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;

Bogusław 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 СІМАХОВА – 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 та 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 різографі 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 різографі. 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.

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;
Bogusław KOGUT – Doctor of Engineering, WSB University in Dąbrowa Górnicza;
Viktoriia SERHIIENKO – Vice-Rector for Research of Danylo Halytsky 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

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.

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".**

The collection contains materials from the following thematic sections:

- 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

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

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.

Секція 1
Section 1

ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА

УДК 004.946:623.674:355.58

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ КЕРІВНИКІВ ПІРОТЕХНІЧНИХ ПІДРОЗДІЛІВ

Андрій Пушкевич
Василь Матухно, к.т.н., доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Технології, що використовують віртуальне середовище для моделювання небезпечних ситуацій, дозволяють дистанційно та безпечно навчати персонал роботі з боєприпасами.

Суть та доцільність застосування імерсивних VR-тренажерів у процесі підготовки командного складу, що відповідає за знешкодження вибухонебезпечних предметів.

Ключові слова: віртуальна реальність, VR-симуляція, розмінування, підготовка фахівців.

EFFECTIVENESS OF INTRODUCING VIRTUAL REALITY (VR) FOR TRAINING HEADS OF PYROTECHNIC UNITS

Andriy Pushkevych
Vasyl Matukhno, PhD, docent, **Lviv State University of Life Safety**
Lviv, Ukraine

Systems that utilize virtual environments to simulate hazardous situations, allowing for remote and safe personnel training on ammunition handling. The essence and feasibility of using immersive VR simulators in the training process of command personnel responsible for the disposal of explosive objects.

Keywords: virtual reality, VR simulation, demining, specialist training.

Після початку повномасштабних бойових дій територія України залишається значно забрудненою вибухонебезпечними предметами. У роботі піротехнічних підрозділів дедалі частіше трапляються боєприпаси зі складними датчиками цілі, елементами захисту від знешкодження та механізмами самознищення. У таких умовах відповідальність керівника підрозділу зростає в рази. Саме він визначає порядок дій, приймає рішення

щодо способу реагування та відповідає за безпеку особового складу. Помилка або зволікання можуть мати непоправні наслідки. Тому питання якісної підготовки керівників сьогодні є не формальним, а безпосередньо пов'язаним із збереженням життя людей.

Навчити командира діяти впевнено в складній ситуації непросто. Частину сучасних боєприпасів неможливо використовувати у навчальних цілях через високий ризик. Навіть на полігоні відтворити реальну обстановку повністю практично неможливо. Крім того, матеріальні витрати на проведення повноцінних практичних занять значні, а повторювати один і той самий сценарій багато разів часто немає можливості. У результаті між теоретичною підготовкою та реальною службовою діяльністю виникає розрив. Керівник знає алгоритм на папері, але не завжди має досвід його застосування в умовах, максимально наближених до реальних.

Метою є пошук і обґрунтування такого формату підготовки, який дозволить безпечно відпрацьовувати складні управлінські рішення та скоротити цей розрив між теорією і практикою. Йдеться про використання технологій віртуальної реальності як інструменту формування впевнених і продуманих дій керівника під час реагування на повідомлення про виявлення вибухонебезпечних предметів.

Доцільним є поетапне впровадження VR-технологій у систему професійної підготовки керівного складу. У віртуальному середовищі можна створити цифрові моделі сучасних боєприпасів, у тому числі тих, що мають неконтактні датчики або складні системи спрацювання. Це дозволяє розібрати принцип їх дії без ризику для людей. Окремо моделюються типові для практики локації – міська забудова, приватні домоволодіння, інфраструктурні об'єкти, відкриті ділянки місцевості [1].

У межах такого навчання керівник проходить повний цикл реагування: отримує вихідну інформацію, оцінює обстановку, визначає порядок дій групи та контролює виконання завдання. Система фіксує прийняті рішення й дає можливість повернутися до помилок та проаналізувати їх. Сценарій можна повторити кілька разів, змінюючи вихідні умови. Це формує не лише знання алгоритму, а й розуміння наслідків власних дій. Додатковою перевагою є зменшення потреби у використанні вибухових речовин під час навчання [2].

Рисунок 1 – Візуалізація навчального тренажера

Віртуальне середовище у цьому контексті виступає інструментом моделювання небезпечних ситуацій, які в реальності виникають нечасто, але мають високий рівень загрози. Можливість змінювати вихідні умови, ускладнювати сценарій або вводити додаткові фактори ризику дозволяє перевірити стійкість прийнятих рішень. Керівник бачить, як незначна помилка в оцінці обстановки може вплинути на безпеку особового складу, і це формує більш відповідальне ставлення до кожного етапу роботи.

Важливим аспектом є також стандартизація підходів до реагування. Через VR-тренажер можна забезпечити єдине розуміння послідовності дій, вимог до організації місця проведення робіт та контролю за дотриманням безпечних дистанцій. Це особливо актуально в умовах, коли підрозділи працюють у різних регіонах і стикаються з різними типами загроз. Єдина логіка прийняття рішень підвищує узгодженість дій і зменшує ймовірність критичних помилок.

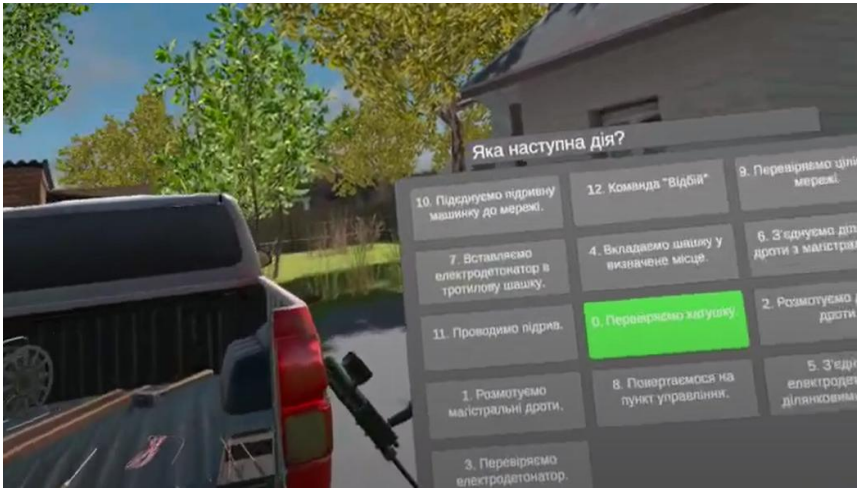


Рисунок 2 – Візуалізація алгоритму дій навчального тренажера

Крім того, цифрове моделювання дозволяє аналізувати типові прорахунки без ризику для життя. Після проходження сценарію можна детально розібрати дії керівника, звернути увагу на моменти, де було недооцінено небезпеку або порушено встановлену процедуру. Такий підхід сприяє формуванню культури безпеки, коли помилки розглядаються не як привід для формального зауваження, а як матеріал для вдосконалення професійної підготовки.

У підсумку впровадження VR-технологій у систему навчання керівників піротехнічних підрозділів слід розглядати як елемент комплексної політики безпеки. Це дає можливість підвищити рівень

підготовленості, мінімізувати вплив людського фактора та зменшити ймовірність травмування особового складу під час виконання завдань. За нинішніх умов такий підхід є обґрунтованим кроком у напрямі підвищення ефективності та безпеки робіт із розмінування.

Запровадження VR-підготовки не замінює повністю традиційні форми навчання, однак суттєво їх доповнює. Такий підхід дозволяє безпечно відпрацьовувати складні сценарії, підвищує впевненість керівника у власних рішеннях і зменшує ризики під час реального виконання завдань. У нинішніх умовах це не технологічна новація заради новації, а практична необхідність

Список літератури

1. Maksymiv O., Rak T., Peleshko D. Video-based flame detection using LBP-based descriptor: influences of classifiers variety on detection efficiency // International Journal of Intelligent Systems and Applications. 2017. Vol. 9, No. 2. P. 42–48. DOI: https://doi.org/10.5815/ijisa.2017.02.06

2. Peleshko D., Ivanov Y., Sharov B., Izonin I., Borzov Y. Design and implementation of visitors queue density analysis and registration method for retail videosurveillance purposes // Proceedings of the 2016 IEEE First International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP) / eds. O. Vynokurova, D. Peleshko. 2016. P. 159–162.

References

1. Maksymiv, O., Rak, T., & Peleshko, D. (2017). Video-based flame detection using LBP-based descriptor: Influences of classifiers variety on detection efficiency. *International Journal of Intelligent Systems and Applications, 9*(2), 42–48. https://doi.org/10.5815/ijisa.2017.02.06

2. Peleshko, D., Ivanov, Y., Sharov, B., Izonin, I., & Borzov, Y. (2016). Design and implementation of visitors queue density analysis and registration method for retail videosurveillance purposes. In O. Vynokurova & D. Peleshko (Eds.), *Proceedings of the 2016 IEEE First International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP)* (pp. 159–162). IEEE.

УДК 004.8:658.5

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ

Анастасія Леонова
Сергій Чеберячко, доктор технічних наук, професор,
НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

Розглянуто сучасні підходи до використання технологій штучного інтелекту в системах управління безпекою. Проаналізовано можливості застосування алгоритмів машинного навчання для моніторингу ризиків, прогнозування аварійних ситуацій та автоматизації процесів прийняття рішень. Зроблено висновок, що інтеграція штучного інтелекту у системи управління безпекою є перспективним напрямом, який потребує нормативного регулювання та підготовки кваліфікованих кадрів.

Ключові слова: штучний інтелект; системи управління безпекою; машинне навчання; кібербезпека; інформаційний захист; виробнича безпека; прогнозування ризиків; автоматизація прийняття рішень; техногенна безпека; етичні та правові аспекти.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS

Anastasiia Leonova
Serhii Cheberiachko, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

Modern approaches to the use of artificial intelligence technologies in safety management systems are considered. The possibilities of applying machine learning algorithms for risk monitoring, accident prediction, and automation of decision-making processes are analyzed. Special attention is paid to the prospects of integrating intelligent systems into the fields of cybersecurity, information protection, and occupational safety. It is concluded that the implementation of artificial intelligence in safety management systems is a promising direction that requires regulatory frameworks and the training of qualified specialists.

Keywords: artificial intelligence; safety management systems; machine learning; cybersecurity; information protection; occupational safety; risk prediction; decision-making automation; technological safety; ethical and legal aspects.

У сучасних умовах розвитку цифрових технологій важливим напрямом підвищення рівня безпеки праці є використання систем штучного інтелекту. Традиційні методи контролю умов праці, що базуються на періодичних перевірках та аналізі минулих інцидентів, не завжди дозволяють своєчасно виявляти небезпеки. Інтеграція штучного інтелекту в

системи управління безпекою праці дає змогу перейти до моделі управління, орієнтованої на попередження небезпечних ситуацій.

Одним із ключових напрямів застосування штучного інтелекту є аналіз великих обсягів даних, що формуються на виробничих об'єктах. Використання алгоритмів машинного навчання дозволяє виявляти приховані закономірності, прогнозувати ризики та оцінювати ймовірність виникнення аварій або травматизму.

Значну роль відіграють технології комп'ютерного зору, які можуть автоматично контролювати дотримання вимог безпеки. Наприклад, системи відеоаналізу здатні виявляти відсутність засобів індивідуального захисту, небезпечне перебування працівників у зонах підвищеної небезпеки або порушення технологічних процедур.

Перспективним напрямом є використання мультиагентних систем штучного інтелекту. Такі системи можуть складатися з декількох спеціалізованих агентів: сенсорних, аналітичних, комунікаційних та звітних. Вони забезпечують автоматичний збір інформації, аналіз даних, повідомлення відповідальних осіб про небезпечні ситуації та формування звітної документації.

Незважаючи на значні переваги, впровадження штучного інтелекту в системи управління безпекою має певні ризики. До них належать питання захисту персональних даних, можливі алгоритмічні помилки та необхідність забезпечення прозорості прийняття рішень. Тому важливим принципом є підхід «Human-in-the-Loop», відповідно до якого остаточні управлінські рішення повинні прийматися людиною.

Отже, застосування штучного інтелекту у сфері управління безпекою праці сприяє підвищенню ефективності моніторингу виробничих процесів, покращує аналіз ризиків та дозволяє своєчасно попереджати небезпечні ситуації. Подальший розвиток цифрових технологій і поступова інтеграція штучного інтелекту в системи управління безпекою можуть суттєво знизити рівень виробничого травматизму та підвищити загальний рівень безпеки на підприємствах.

Список літератури

1. Russell, S., Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2010. 1152 p.

2. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. Deep Learning. Cambridge: MIT Press, 2016. 775 p.

3. Козловський, В. В., Петренко, О. М. Штучний інтелект у системах кібербезпеки: монографія. Київ: НАУ, 2021. 256 с.

4. ISO/IEC 27001:2022. Information Security, Cybersecurity and Privacy Protection — Information Security Management Systems — Requirements. Geneva: ISO, 2022. 40 p.

5. ДСТУ ISO 45001:2019. Системи управління охороною праці та безпекою. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. 52 с.

Reference

1. Russell, S., & Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence: A modern approach* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

2. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. Cambridge, MA: MIT Press.

3. Kozlovskyi, V. V., & Petrenko, O. M. (2021). *Artificial intelligence in cybersecurity systems: Monograph*. Kyiv: National Aviation University.

4. International Organization for Standardization. (2022). *ISO/IEC 27001:2022 Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements*. Geneva: ISO.

5. Ukrainian Research and Training Center for Standardization, Certification and Quality. (2019). *DSTU ISO 45001:2019 Occupational health and safety management systems*. Kyiv: UkrNDNC.

УДК 621.374

АЛГОРИТМ ОЦІНЮВАННЯ СТУПЕНЮ ЗАХИЩЕНОСТІ ПРИ ПРОВЕДЕННІ РОБІТ З ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ

Андрій Кудля
Василь Матухно, к.т.н., доцент, **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна**

Під час гуманітарного розмінування сапери працюють у середовищі з високим рівнем небезпеки: невідомі типи вибухонебезпечних предметів, мінливі умови місцевості, обмежена інформація про мінування та людський фактор. Відсутність уніфікованого алгоритму оцінювання ступеня захищеності призводить до суб'єктивних рішень, підвищеного ризику травм і загибелі персоналу, а також до зниження ефективності робіт.

Ключові слова: гуманітарне розмінування, ризик, аналіз.

ALGORITHM FOR ASSESSING THE LEVEL OF PROTECTION DURING HUMANITARIAN DEMINING OPERATIONS

Andriy Kudlia
Vasyl Matukhno, PhD, docent, **Lviv State University of Life Safety Lviv, Ukraine**

During humanitarian demining, sappers work in an environment with a high level of danger: unknown types of explosive devices, changing terrain conditions, limited information about mine contamination, and the human factor. The lack of a standardized algorithm for assessing the level of protection leads to subjective decisions, increased risk of injuries and fatalities among personnel, as well as a decrease in operational efficiency.

Keywords: humanitarian demining, risk, analysis.

Алгоритм оцінювання ступеня захищеності під час виконання робіт з гуманітарного розмінування є одним із елементів системи управління ризиками в протимінній діяльності. Основна мета цього алгоритму - забезпечити максимально можливий рівень безпеки персоналу, цивільного населення, одночасно дозволяючи ефективно виконувати завдання з очищення території від вибухонебезпечних предметів. Виконання робіт з розмінування супроводжується багатою кількістю ризиків чи то для сапера, чи цивільного населення. Процес запобігання ризикам, це свого роду сценарій, що допомагає пропрацювати кожен момент та обрати варіант який найбільше найбільш доцільніше використати для його запобігання [2].

Сам процес створений по кроково. Він включає послідовне виконання кількох етапів, кожен з яких має чітке практичне значення і має свій рівень відповідальності.

На першому етапі проводиться детальне розуміння контексту. Це вказує на аналіз як внутрішніх, так і зовнішніх факторів. До внутрішніх належать: організаційна структура підрозділу, наявність і стан техніки, рівень підготовки особового складу, наявність засобів індивідуального захисту, морально-психологічний стан людей, досвід та обізнаність на всіх попередніх операцій. Зовнішній контекст охоплює значно ширше коло питань: поточну ситуацію в районі, наявність активних бойових дій або деокупації території, соціально - економічні особливості території (наприклад, чи залежить місцеве населення від сільськогосподарських угідь, чи є там цивільна або критична інфраструктура). Результатом цього етапу є чітке формулювання цілей конкретної операції та перелік основних загроз, які найбільше впливають на безпеку. Беручи до уваги всі прорахування, на цьому етапі вираховується перша частина ймовірних ризиків, в подальшому до уваги береться кожен з цих ризиків та пропрацьовується сценарій дій, для запобігання його виникнення.

Наступний етап – ідентифікація ризиків. Тут важливо виявити всі можливі джерела небезпеки, а не обмежуватися очевидними. До них належать: різні типи вибухонебезпечних предметів (протипіхотні міни, протитанкові міни, суббоєприпаси, саморобні вибухові пристрої, нерозірвані артилерійські снаряди тощо), способи їх встановлення, глибина закладки, стан чутливості; помилки операторів через втому, недостатню базу знань, порушення стандартних операційних процедур та інструкцій, технічні несправності обладнання, недостатня ефективність засобів виявлення, несприятливі умови довкілля (густа рослинність, болотиста місцевість, сильний вітер, дощ, сніг); зовнішні загрози (ймовірність обстрілу, несанкціонований доступ цивільних осіб, спроби саботажу). Інформацію збирають з баз даних IMSMA, звітів про попередні інциденти, опитувань місцевих жителів, ключових інформантів, аналізу супутникових знімків, а також шляхом брейнштормінгу та використання структурованих чек-листів. В тому числі інформацію для уявлення картинки та побудови ймовірних ризиків, додатково можна збирати зі свідків (людей які мешкають на цій території, або неподалік), які зможуть навести якісь факти про невідому місцевість, але треба враховувати рівень обізнаності місцевих, та фільтрувати інформацію. Усе зафіксоване вносить до реєстру ризиків.

Далі виконують аналіз ризиків. Кожен ідентифікований ризик оцінюють за двома основними параметрами: ймовірністю реалізації та тяжкістю можливих наслідків. Додатково враховують ефективність наявних заходів контролю, можливі взаємодії між ризиками та часові аспекти . У практиці найчастіше використовують якісний або кількісний підхід: матрицю ймовірність-наслідки (зазвичай 5×5 або 4×4), bow-tie діаграми для наочності бар'єрів, аналіз корінних причин. У контексті розмінування особливу увагу приділяють специфіці: типу вибухового пристрою, його чутливості, методам маскування, впливу погодних умов на виявлення та безпечність робіт [1].

Рисунок 1 – Саморобні вибухові пристрої та касетні боєприпаси

Після аналізу переходять до оцінки ризиків. Отримані рівні порівнюють із заздалегідь визначеними критеріями прийнятності, які встановлює організація, національне законодавство та міжнародні стандарти. Ключовим принципом залишається вимога «всіх розумних зусиль» – тобто застосування всіх доступних і доцільних заходів для зниження ризику до прийнятного рівня. Залишковий ризик - це ризик який завжди присутній після виконання всіх заходів що спрямовані на запобігання цим ризикам. Залишковий ризик та передбачено. За результатами оцінки приймають рішення, чи можна вважати ризик прийнятним і продовжувати роботу, чи потрібно обов'язково вживати додаткових заходів, чи бракує даних для остаточного висновку. На другому етапі прорахуванню підлягають всі прораховані повинен враховуватися в усіх аспектах і моментах, навіть якщо здається що все прораховано ризики і першого етапу також, все про працьовується декілька разів, і в кожному моменті повинно бути «а якщо?», тоді вже вивчається все до маленьких дрібниць, щоб запобігти так званому «якщо?».

Етап обробки ризиків передбачає вибір оптимальної стратегії: уникнення, усунення джерела загрози, зменшення ймовірності чи тяжкості наслідків або свідоме прийняття за умови, що залишковий ризик відповідає критеріям. У гуманітарному розмінуванні це найчастіше означає: визначення параметрів очищення вибір методу (ручний, механізований, використання

мінно-пошукових собак, комбінований), використання відповідних засобів індивідуального захисту, встановлення безпечних відстаней між операторами (25–50 м для ручного розмінування, значно більше для механізованих засобів), забезпечення медичної готовності (кваліфікованого медичного персоналу, засобів евакуації), розробку чітких процедур реагування на інциденти. Важливо перевіряти, чи не створюють нові заходи додаткових ризиків – якщо так, процес повертається до аналізу. При визначенні способу очищення, звертати увагу на умови і навколишнє середовище, щоб при меті запобігти ризику, не вийшло так що ризик в якомусь моменті навпаки став більший, чи то для механізованих розрахунків чи для кінологічних, так як робота кожного розрахунку теж повинна прораховуватись до дрібниць, та бути коректною та впевненою [3].

Завершує цикл постійний моніторинг і перегляд. Ефективність застосованих заходів контролюють протягом усієї операції. Реєстр ризиків оновлюють при будь-яких суттєвих змінах: надходженні нових даних про загрози, реєстрації інцидентів або зміні оперативної обстановки. Обов'язковий плановий перегляд відбувається щонайменше раз на рік, а також після завершення робіт на ділянці. Для сільськогосподарських земель встановлено пост-очищувальний моніторинг тривалістю 2–3 роки. У разі виявлення нових загроз проводиться повторне обстеження. Постійний моніторинг покаже результат розрахунків та методів, і тим самим почнуться створюватись пені стандарти та рекомендації для запобігання.

На практиці в Україні алгоритм реалізують на двох рівнях. Стратегічний рівень охоплює національний або регіональний аналіз: оцінку загальної картини забруднення, пріоритетних типів вибухонебезпечних предметів, рекомендацій щодо черговості очищення. Оперативний рівень – це робота з конкретною ділянкою: вивчення подій що відбувалися на території та її стан (GIS, супутникові знімки, історичні дані), нетехнічне обстеження з дотриманням максимальної обережності, визначення точних параметрів технічного обстеження чи очищення.

Такий підхід дозволяє системно, прозоро й документовано управляти ризиками, максимально знижуючи ймовірність нещасних випадків під час гуманітарного розмінування в умовах України. Документування всіх ризиків буде чітко вказувати на проблему та її вирішення, якщо певний ризик знову повториться, так як людина буде готова до його повторного виникнення.

Список літератури

1. 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, № 1. – P. 308–316. – DOI: 10.3311/PPci.12760.

2. Ratushnyi R., Tryhuba A., Bashynsky O., Ptashnyk V. Development and Usage of a Computer Model of Evaluating the Scenarios of Projects for the Creation of Fire Fighting Systems of Rural Communities // *Proceedings of the IEEE International Conference ELIT*. – 2019. – P. 34–39. – DOI: 10.1109/ELIT.2019.8892320.

3. Tryhuba A., Ratushnyi R., Bashynsky O., Shcherbachenko O. Identification of firefighting system configuration of rural settlements // *MATEC Web of Conferences*. – 2018. – Vol. 247. – Article № 00035. – DOI: 10.1051/matecconf/201824700035.

References

1. 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.

2. Ratushnyi, R., Tryhuba, A., Bashynsky, O., & Ptashnyk, V. (2019). Development and Usage of a Computer Model of Evaluating the Scenarios of Projects for the Creation of Fire Fighting Systems of Rural Communities. 34–39. https://doi.org/10.1109/ELIT.2019.8892320.

3. Tryhuba, A., Ratushny, R., Bashynsky, O., & Shcherbachenko, O. (2018). Identification of firefighting system configuration of rural settlements. MATEC Web of Conferences, 247, Article 00035. https://doi.org/10.1051/matecconf/201824700035.

УДК 504.75(075.8)

ПОВЕРЛІФТИНГ В ДЕРЖАВНІЙ СЛУЖБІ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Андрій Івановський
Юрій Антошків, доцент кафедри спеціально-рятувальної підготовки та фізичного виховання, кандидат наук з фізичного виховання і спорту,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Пауерліфтинг виник з вправ, які важкоатлети використовували для збільшення результатів в основних рухах. Спочатку набір і порядок вправ відрізнялися від сучасних — крім звичних присідань, жиму лежачи, станової тяги, пауерліфтинг включав також згинання рук зі штангою стоячи (підйом на біцепс), сидячи, жим з-за голови та ін. Ці «дивні» з точки зору важкої атлетики, вправи, на межі 40-50-х рр. XX ст. здобули популярність на Заході, почали проводитися змагання. А в 50-60-х рр. почав формуватися пауерліфтинг в сучасному вигляді. До середини 60-х років були визначені правила змагань і стали регулярно проводитися чемпіонати національного рівня.

OVERLIFTING IN THE STATE EMERGENCY SERVICE

Andriy Ivanovsky
Yuriy Antoshkiv, Associate Professor of the Department of Special Rescue Training and Physical Education, PhD in Physical Education and Sports,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

Powerlifting originated from exercises that weightlifters used to increase performance in basic movements. Initially, the set and order of exercises differed from modern ones - in addition to the usual squats, bench press, deadlift, powerlifting also included standing curls with a barbell (biceps curl), sitting, overhead press, etc. These "strange" from the point of view of weightlifting, exercises, at the turn of the 40s and 50s. XX century. gained popularity in the West, competitions began to be held. And in the 50s and 60s. Powerlifting in its modern form began to take shape. By the mid-60s, the rules of the competition were defined and national championships began to be held regularly.

Поверліфтинг — силовий вид спорту, в якому спортсмен долає вагу. Паверліфтинг також називають силовим триборством. Пов'язано це з тим, що як змагальні дисципліни в нього входять три вправи: присідання зі штангою на плечах, жим штанг лежачи на горизонтальній лаві і тяга штанги — які в сумі і визначають кваліфікацію спортсмена.

При виступі порівнюють показники спортсменів в одній ваговій категорії. Оцінка йде за сумарною максимально взятою вагою у всіх трьох вправах. При однакових показниках перемогу присуджують спортсменові, що володіє меншою вагою. Порівнюючи спортсменів різних вагових категорій можуть використовувати формулу Вілкса або формулу Глоссбеннера (найчастіше використовує федерація WPC-WPO). Кількість міжнародних організацій паверліфтингу постійно зростає. Але, незважаючи на децентралізацію, яка властива світовому паверліфтингу, найвідомішою і напопулярнішою залишається Міжнародна федерація поверліфтингу (IPF). IPF — єдина міжнародна організація в паверліфтингу, що є членом Асоціації Всесвітніх Ігор і Генеральної Асамблеї Міжнародних спортивних Федерацій. У 2004 році після тривалого процесу IPF отримала визнання МОК і підписала кодекс WADA, з 1964 паверліфтинг включений у програму ПАралімпійських ігор як «важка атлетика», а з 1992 року як паверліфтинг. Кількість країн-учасниць — 115, у Паралімпійських Іграх 2000 року вперше брали участь і жінки.

Поверліфтинг в ДСНС України має велике значення, як з точки зору фізичного здоров'я, так і з точки зору підготовки рятувальників до виконання своїх службових обов'язків в умовах надзвичайних ситуацій (НС)

1. Фізична підготовка як частина професійної готовності.

- Розвиток силових якостей через поверліфтинг є важливою складовою для ефективної роботи рятувальників та працівників ДСНС.

2. Підвищення витривалості та фізичної витривалості.

- Поверліфтинг сприяє зміцненню м'язів, покращенню витривалості і здатності виконувати фізичні завдання в умовах надзвичайних ситуацій.

3. Практична користь у рятувальних операціях.

- Вміння ефективно піднімати важкі предмети може бути вирішальним для рятувальних операцій, зокрема при видаленні завалів або транспортуванні постраждалих.

4. Збільшення стійкості до стресу та втоми.

- Тренування поверліфтингу може сприяти підвищенню стійкості психофізичного стану особистості в умовах стресу та високої фізичної навантаженості.

5. Технічна підготовка та безпека.

- Регулярні тренування дозволяють працівникам ДСНС вдосконалювати техніку виконання поверліфтингу та дотримуватися найвищих стандартів безпеки.

6. Сприяння командній співпраці.

- Тренування у групах під час поверліфтингу сприяє розвитку командної взаємодії та взаємодопомоги, що є важливим аспектом роботи в екстремальних умовах.

7. Професійна саморегуляція та виховання дисципліни.

- Включення поверліфтингу в програму фізичної підготовки сприяє вихованню самодисципліни та професійної саморегуляції серед працівників ДСНС.

Список літератури

1. Наказ МВС України № 511 від 15.06.2017 року «Порядок організації службової підготовки осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту».

References

1. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine No. 511 of 15.06.2017 "Procedure for organizing service training of privates and officers of the Civil Protection Service".

УДК 621.374

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ В ЗОНАХ РОЗМІНУВАННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ТА РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ

Андрій Лисенко
Василь Матухно, к.т.н., доцент, **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна**

Можливості застосування безпілотних літальних апаратів і наземних роботизованих систем у процесі дистанційної розвідки, виявлення, ідентифікації та знищення вибухонебезпечних предметів.

Ключові слова: розмінування, БпЛА роботизовані системи.

IMPROVED ROBOT EFFICIENCY IN WORK ZONES WHEN USING UNMANNED AIRCRAFT AND ROBOTIC SYSTEMS

Andriy Lysenko
Vasyl Matukhno, PhD, docent, **Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine**

Possibilities of using unmanned aerial vehicles and ground robotic systems in the process of remote reconnaissance, detection, identification and destruction of explosive objects.

Keywords: demining, UAVs, robotic systems.

Міни, які мінуються з мінами-пастками, які встановлюються під основний заряд, та використання елементів не вилучення в заводських конструкціях мін, та великою кількістю боєприпасів що не вибухнули.

Ці фактори значно ускладнюють роботу піротехнічних підрозділів, збільшують час виконання завдань з розмінування, та несуть за собою великий ризик для життя особового складу [1].

Запропонований метод підвищить рівень безпеки особового складу та значно покращать ефективність і швидкість виконання робіт.

Метод використання безпілотного літального апарату у поєднанні з чотириногою роботизованою платформою Spot.

Метод реалізується на відкритій місцевості, на якій безпілотний літальний апарат виконує першочергову розвідку території та за допомогою оптичних, тепловізійних або магнітометричних сенсорів визначає підозрілі об’єкти, фіксуючи та позначаючи їх точні координати [2].

Також у разі неможливості використання безпілотного літального апарату у зв’язку з поганими погодними умовами, роботі в густих лісах та

всередині будівель, розвідку можливо проводити за допомогою роботизованої платформи [3,4].

Отримані дані з безпілотного літального апарату аналізуються начальником відділення, який здійснює ідентифікацію виявленого вибухонебезпечного предмету, визначає його тип. У разі підтвердження, що предмет відноситься до вибухонебезпечних приймається рішення щодо використання роботизованої платформи Spot, яка оснащена роботизованою рукою Spot Arm яка, буде забезпечувати транспортування та точне встановлення заряду вибухової речовини.

На підготовчому етапі з даних наданих безпілотним літальним апаратом визначається найоптимальніший і найбезпечніший маршрут руху. Під час визначення маршруту повинні враховувати рельєф місцевості, наявність перешкод, рослинність. Також на цьому етапі визначається необхідна кількість вибухової речовини для гарантованого повного знищення вибухонебезпечного предмету.

Сапер знаходячись у безпечній зоні, встановлює тротилову шашку у захват маніпулятора Spot. Далі в корпус шашки встановлюється та фіксується капсуль-детонатор, до якого під'єднується вибухове мережа. Усі заходи здійснюються одним сапером з дотриманням заходів безпеки.

Після завершення підготовчих етапів роботизована платформа розпочинає рух у напрямку до вибухонебезпечного предмета. Пересування робота здійснюється під повним контролем оператора, який використовує дані з камер та сенсорів Spot. За потреби використовується безпілотний літальний апарат для контролю обстановки на маршруті та коригувати напрямок руку робота.

Дійшовши до визначеного місця розташування вибухонебезпечного предмета робот за допомогою маніпулятора здійснює точне позиціонування заряду без будь-яких маніпуляцій із самим вибухонебезпечним предметом. Заряд встановлюється в такій точці на або біля вибухонебезпечному предметі, яка забезпечує його повне знищення. Після завершення розміщення заряду робіт здійснює контрольований відхід на безпечну відстань рухаючись тим же самим маршрутом.

Після відходу робота Spot на безпечну відстань здійснюється дистанційний підрив заряду. Підрив проводиться тільки після перевірки готовності, відходу особового складу на відстань, визначену начальником відділення, а також підтвердження відсутності сторонніх осіб. Результати проведення вибухових робіт перевіряються дистанційно за допомогою роботизованої платформи або безпілотним літальним апаратом.

Переміщення вибухонебезпечних предметів другої категорії за допомогою роботизованої платформи, здійснюється у тих випадках коли не можливо використовувати систему Hook & Line - набір спеціальних мотузок, тросів блоків, карабінів, гачків та допоміжних інструментів, за допомогою яких сапер може дистанційно підтягувати, тягнути, відкривати або переміщувати підозрілий предмет на безпечній відстані.

Перед початком виконанням роботи визначається безпечна зона, шлях підходу до місця знаходження предмету та шлях до місця, у якій планується його подальше знищення, та візуальний огляд вибухонебезпечного предмету для оцінки його стану.

Маршрут прокладається таким чином, щоб максимально зменшити ймовірність детонації під час переміщення предмету та у разі можливого вибуху вибухонебезпечного предмету та у разі вибуху мінімізувати наслідки які будуть утворені. Після чого підготовлюється спеціально обладнане місце куди буде переміщено вибухонебезпечний предмет та його буде знищено. Після завершення підготовчих заходів, оператор направляє роботизовану платформу по визначеному безпечному маршруту. По прибуттю на місце здійснюється фіксація вибухонебезпечного предмета. Захоплення повинно виконуватися з мінімальним впливом на предмет, фіксується таким чином, що б під час слідування до місця знищення предмет не бовтався та не випадав. Категорично заборонено здійснювати захоплення та за місця де можуть бути розташовані різного типу датчики цілі.

Підготовчий етап розпочинається з вивчення плану будівлі за його наявності або з опитування очевидців. На основі зібраних даних оцінюється тип конструкції будівлі та можливі місця встановлення мін та пасток. Визначаються можливі входи, альтернативні маршрути.

Наступним кроком за допомогою робота Spot здійснюється попередній огляд периметру будівлі для виявлення розтяжок на входах та інших саморобних пасток. Отримані дані аналізуються, для підтвердження чи спростування наявністі пасток на входах. У разі підтвердження безпеки входу, Spot прямує всередину будівлі. Використовуючи систему LiDAR, робот у реальному часі створює 3D карту приміщень, для подальшого аналізу.

Після чого робот переходить до детального сканування внутрішнього простору, рухаючись за затвердженим протокол наприклад, уздовж стіни до центру кімнати. За допомогою тепловізійної камери виявляються температурні аномалії, що можуть вказувати на електроніку вибухових пристроїв.

Використовуючи оптичні камери проводиться візуальний огляд розтяжок, датчиків цілі та замаскованих вибухонебезпечних предметів. За необхідності використовується маніпулятор для дистанційного відкриття дверей, перевірки простору за меблями або обережного зміщення перешкод.

При виявленні підозрілого об’єкту Spot зупиняється та проводить його детальну зйомку з різних ракурсів для його ідентифікації. Якщо є підтвердження загрози, координати знайденого предмету автоматично прив’язуються до цифрової карти 3D будівлі та якщо необхідно встановлює фізичний маркер біля вибухонебезпечного предмету.

Після повного обстеження визначеної зони Spot виводиться з будівлі безпечним маршрутом. Зібрані дані використовуються для фінального етапу. На основі цієї інформації формується детальний план для знешкодження або знищення виявлених вибухонебезпечних предметів.

Список літератури

1. Maksymiv O., Rak T., Peleshko D. Video-based flame detection using LBP-based descriptor: Influences of classifiers variety on detection efficiency // *International Journal of Intelligent Systems and Applications*. – 2017. – Vol. 9, № 2. – P. 42–48. – DOI: https://doi.org/10.5815/ijisa.2017.02.06.

2. Ivanov Y., Peleshko D., Makoveichuk O., Izonin I., Malets I., Lotoshynska N., Batyuk D. Adaptive moving object segmentation algorithms in cluttered environments // *Proceedings of the IEEE International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics (CADSM)*. – 2015. – P. 97–99. – DOI: https://doi.org/10.1109/CADSM.2015.7230806.

3. Nazarkevych M., Riznyk O., Samotyy V., Dzelendzyak U. Detection of regularities in the parameters of the Ateb-Gabor method for biometric image filtration // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – 2019. – Vol. 1, № 2 (97). – P. 57–65. – DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.154862.

4. Peleshko D., Rak T., Peleshko M., Izonin I., Batyuk D. Two-frames image superresolution based on the aggregate divergence matrix // *Proceedings of the 2016 IEEE First International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP)*. – 2016. – P. 235–238.

References

1. Maksymiv, O., Rak, T., & Peleshko, D. (2017). Video-based flame detection using LBP-based descriptor: Influences of classifiers variety on detection efficiency. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*, 9(2), 42–48. https://doi.org/10.5815/ijisa.2017.02.06

2. Ivanov, Y., Peleshko, D., Makoveichuk, O., Izonin, I., Malets, I., Lotoshynska, N., & Batyuk, D. (2015). Adaptive moving object segmentation algorithms in cluttered environments. In *Proceedings of the IEEE International Conference on the Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics (CADSM)* (pp. 97–99). https://doi.org/10.1109/CADSM.2015.7230806

3. Nazarkevych, M., Riznyk, O., Samotyy, V., & Dzelendzyak, U. (2019). Detection of regularities in the parameters of the Ateb-Gabor method for biometric image filtration. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(2–97), 57–65. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.154862

4. Peleshko, D., Rak, T., Peleshko, M., Izonin, I., & Batyuk, D. (2016). Two-frames image superresolution based on the aggregate divergence matrix. In *Proceedings of the 2016 IEEE First International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP)* (pp. 235–238).

УДК 623.983

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ, ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ДАТЧИКІВ ВИЯВЛЕННЯ ВНП, ВСТАНОВЛЕНИХ НА БЕЗПІЛОТНІ ПІДВОДНІ АПАРАТИ

Андрій Уманський
Володимир Будяцький,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
м. Львів, Україна

В даному матеріалі описано проблематику забруднення водних акваторій України внаслідок ведення активних бойових дій та розглядається можливий варіант покращення технічних засобів виявлення нерозірваних боєприпасів, розташованих під водою. А також наведено перевагу технічних засобів перед наявними ручними способами водолазного пошуку.

Ключові слова: безпілотні підводні апарати, датчики виявлення вибухонебезпечних предметів, розмінування.

NALYSIS OF THE CURRENT SITUATION AND OUTLOOK FOR THE DEVELOPMENT OF UUV DETECTION SENSORS INSTALLED ON UNMANNED UNDERWATER VEHICLES

Andriy Umanskyi
Volodymyr Budyatsky
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This paper describes the problem of pollution in Ukrainian water bodies resulting from active hostilities and examines a possible option for improving technical means of detecting unexploded ordnance located underwater. It also highlights the advantages of technical means over existing manual methods of underwater search.

Keywords: unmanned underwater vehicles, sensors for detecting explosive objects, mine clearance.

Внаслідок ведення бойових дій значні частини водних акваторій України виявилися забрудненими різними видами вибухонебезпечними предметами (далі - ВНП). Це створює довгострокову та смертельну загрозу для цивільного населення, судноплавства та екології. Існуючі методи розмінування, які здебільшого покладаються на ручну працю, є малоефективними з огляду на масштаби забруднення та пов'язані з високим ризиком для життя. Це обумовлює гостру необхідність розробки та впровадження нових, більш ефективних та безпечних методів на основі сучасних технічних досягнень.

На сьогоднішній день основні роботи з пошуку та виявлення ВНП у водних акваторіях виконуються фахівцями з підводного розмінування, зокрема підрозділами ДСНС України, із залученням водолазів-саперів. Цей підхід має низку критичних недоліків: високий рівень небезпеки (водолаз-сапер безпосередньо контактує з ВНП); низька продуктивність (процес є надзвичайно повільним та трудомістким, залежить від прозорості води, типу та тактико технічної характеристики металошукача); значні людські та матеріальні витрати (на одного водолаза, що виконує завдання, необхідно 5-6 осіб групи забезпечення).

Обмеженість сенсорних засобів є ключовою технічною проблемою. Традиційні металодетектори не здатні виявляти сучасні ВНП, виготовлені у пластикових корпусах або з мінімальним вмістом металу. Крім того, вони генерують надзвичайно високий рівень хибних спрацьовувань через наявність у ґрунті іншого металевого сміття, що ще більше уповільнює процес.

Головною перспективою підвищення ефективності та безпеки є удосконалення методів підводного розмінування шляхом мінімізації або повного виключення участі людини в небезпечних процесах. Це досягається через впровадження безпілотних (роботизованих) підводних апаратів (далі - БПА). Перевага БПА полягає в можливості їх оснащення набором сучасних датчиків, які не можуть бути ефективно використані водолазом. Аналіз сенсорних технологій, що застосовуються для виявлення ВНП на суходолі, дозволяє визначити найбільш перспективні з них для інтеграції на підводні платформи. Одним із таких прикладів сучасної підводної платформи є A9-M.

Рисунок 1 – Безпілотний підводний апарат (БПА) A9-M

A9-M — це легкий, компактний, портативний автономний підводний апарат (AUV), призначений для оборонних та безпекових місій. Оснащений передовими датчиками, камерами високої роздільної здатності та гідролокаторами, A9-M відмінно підходить для точного збору даних на глибині. Розроблений для ефективності, A9-M знижує експлуатаційні витрати та час, забезпечуючи виконання місій з винятковою точністю та впевненістю.

До перспективних датчиків належать:

- **Магнітометричні датчики.** Пасивні системи, що виявляють локальні аномалії магнітного поля Землі, спричинені наявністю феромагнітних матеріалів (сталевого корпусу боєприпасу). Метод дозволяє виявляти об'єкти на значно більшій глибині (до 8 метрів у ґрунті) та має високу швидкість сканування.
- **Акустичні методи.** Сейсмоакустичні методи працюють на принципі аналізу відбитих акустичних хвиль для ідентифікації об'єктів у товщі ґрунту.
- **Радіохвильові методи (Георадари).** Адаптація георадарів (GPR) для сканування верхніх шарів донного ґрунту з борту БПА є перспективним напрямком для виявлення неметалевих об'єктів за рахунок різниці діелектричних властивостей.
- **Гібридні (комбіновані) системи.** Найбільш перспективним є синтез систем — створення безпілотних платформ, що несуть декілька датчиків одночасно (наприклад, комбінація акустичного сенсора для картографування та магнітометра для ідентифікації аномалій). Такий підхід дозволить розрізняти ВНП та звичайне сміття.

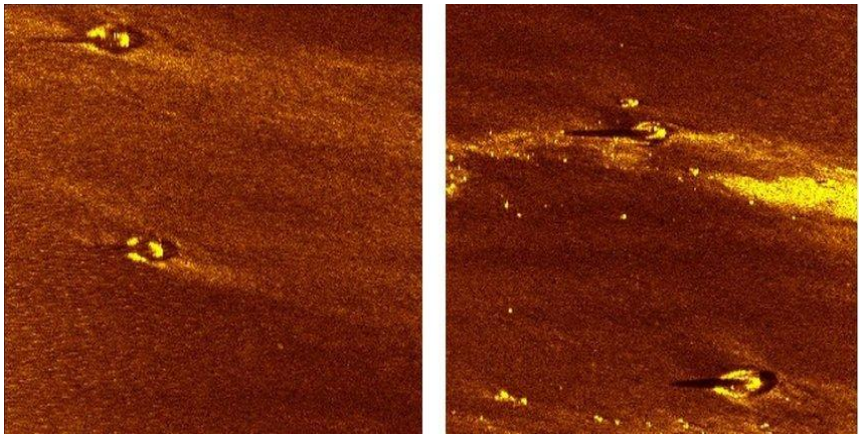


Рисунок 2 – Сонограми підводних мін, отримані за допомогою гідролокатора бокового огляду

Коли сонар бічного огляду (Side-Scan Sonar) посилає звуковий імпульс, він відбивається від морського дна. Однак, якщо на дні лежить об'єкт (як міна), він блокує звукові хвилі, і за ним утворюється "тінь" — ділянка, від якої сигнал не повернувся.

Сучасний стан підводного розмінування в Україні характеризується застосуванням ручних водолазних методів, які є вкрай небезпечними,

повільними та ресурсозатратними. Обмеженість наявних у водолазів датчиків не дозволяє ефективно виявляти ВНП у неметалевих корпусах. Перспектива розвитку полягає у відмові від прямого залучення людей та переході до використання безпілотних підводних апаратів. Ключем до їх ефективності є оснащення цих платформ гібридними сенсорними системами, що поєднують можливості магнітометрів, акустичних датчиків та/або радіохвильових методів.

Список літератури

1. Молочко С.М., Башинський В.Г., Каламурза О.Г., Журахов В.А. Аналіз сучасного стану, характеристик та перспектив розвитку датчиків виявлення вибухонебезпечних предметів, встановлених на БПАК // Збірник наукових праць ДНДІ випробувань і сертифікації ОВТ. – 2021. – Вип. № 2(8). – С. 80-90.

2. Соловйов І.І., Стрілець В.М. Проблемні питання виконання робіт з підводного розмінування // – 2020. – С. 225-231.

3. Федоренко Г., Фесенко Г., Харченко В. Аналіз методів і розроблення концепції гарантованого виявлення та розпізнавання вибухонебезпечних предметів // Innovative technologies and scientific solutions for industries. – 2022. – № 4(22). – С. 20-31.

4. Чередниченко О.Ю., Паламарчук Н.А., Шемендюк О.В., Мартинюк В.В. Синтез системи виявлення вибухонебезпечних предметів на базі безпілотного літального апарата // Системи і технології зв'язку, інформатизації та кібербезпеки. ВІТІ. – 2023. – № 3. – С. 163-170.

References

1. Molochko S.M., Bashynskyi V.G., Kalamurza O.G., Zhurakhov V.A. Analysis of the current status, characteristics, and development prospects of sensors for detecting explosive objects installed on UAVs // Collection of Scientific Papers of the State Research Institute for Testing and Certification of Military Equipment. – 2021. – Issue No. 2(8). – Pp. 80–90.

2. Solovyov I.I., Strilets V.M. Problematic issues in underwater mine clearance operations // – 2020. – Pp. 225–231.

3. Fedorenko G., Fesenko G., Kharchenko V. Analysis of methods and development of a concept for guaranteed detection and identification of explosive objects // Innovative technologies and scientific solutions for industries. – 2022. – No. 4(22). – pp. 20–31.

4. Cherednichenko O.Yu., Palamarchuk N.A., Shemendyuk O.B., Martynyuk V.B. Synthesis of a system for detecting explosive objects based on an unmanned aerial vehicle // Systems and Technologies of Communication, Informatization, and Cybersecurity. VITI. – 2023. – No. 3. – pp. 163–170.

УДК 351.862.6 (477)

ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ З ІНШИМИ СУБ'ЄКТАМИ СЕКТОРА БЕЗПЕКИ Й ОБОРОНИ З ПИТАНЬ РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Анна Коваль
Богдан Ліщук, кандидат юридичних наук, старший викладач кафедри тактичної підготовки навчально-наукового інституту поліцейської діяльності **Національної академії внутрішніх справ, місто Київ, Україна**

У статті досліджено сучасний стан та особливості правової взаємодії й організації співпраці Національної поліції України з іншими представниками сектору безпеки й оборони в умовах воєнного стану, а також у формуванні пропозицій щодо підвищення ефективності такої співпраці під час виникнення надзвичайних ситуацій.
Ключові слова: поліція, надзвичайні ситуації, безпека, реагування.

FEATURES OF COOPERATION BETWEEN THE NATIONAL POLICE OF UKRAINE AND OTHER AGENCIES OF THE SECURITY AND DEFENSE SECTOR ON RESPONDING TO EMERGENCIES UNDER MARTIAL LAW

Anna Koval
Bohdan Lishchuk, Candidate of Law, Senior Lecturer, Department of Tactical Training, Educational and Scientific Institute of Police Activities
National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine

This article examines the current state and characteristics of legal interaction and the organization of cooperation between the National Police of Ukraine and other representatives of the security and defense sector under martial law, as well as the development of proposals to enhance the effectiveness of such cooperation during emergencies.
Keywords: police, emergencies, security, response.

Сьогодні українська держава зіштовхується із системними безпековими викликами, зумовленими повномасштабною воєнною агресією російської федерації проти нашої країни. В умовах запровадження правового режиму воєнного стану вагомого значення набуває ефективна діяльність Національної поліції України як складової сектору безпеки й оборони, відповідальної за підтримання публічної безпеки, правопорядку та захисту прав і свобод людини. У таких обставинах суттєво зростає роль співпраці поліції з іншими представниками безпекової системи, профільними установами та

громадськістю, що обумовлює необхідність у повному науковому аналізі організаційних, правових і практичних засад цієї взаємодії.

Виникає необхідність удосконалення механізмів координації між суб'єктами сектору безпеки, адаптації нормативно-правового забезпечення до умов воєнного часу, посилення спроможності правоохоронних органів щодо реагування на надзвичайні ситуації та небезпечні події, які стосуються терористичних загроз, масованих обстрілів, руйнування інфраструктури й гуманітарних криз. Ефективність такої взаємодії впливає на рівень безпеки в державі.

Важливим чинником ефективної діяльності є належна організація та координація процедур взаємодії між органами державної влади. Їх діяльність спрямовується й координується Кабінетом Міністрів України через Міністра внутрішніх справ у межах реалізації державної політики у відповідних галузях [1].

Якщо розглядати питання зовнішньосистемної взаємодії, тобто співпраці Національної поліції України з іншими складовими сектору безпеки та оборони під час воєнного стану, то основними формами такої співпраці можна визначити такі:

– оперативний обмін інформацією щодо реалізації завдань у сфері національної безпеки України;

– здійснення спільних оперативних нарад керівників державних структур;

– реалізація узгоджених заходів із забезпечення національної безпеки відповідно до затверджених планів на загальнодержавному, галузевому, регіональному, місцевому й об'єктовому рівнях;

– проведення командно-штабних, тактико-спеціальних навчань і спільних тренувань, спрямованих на відпрацювання дій із питань оборони, охорони, реагування на злочинні прояви й кібератаки на об'єкти критичної інфраструктури;

– моніторинг спільних дій із нейтралізації протиправних посягань на стратегічно важливі державні об'єкти, що становлять загрозу життю громадян або порушують стабільність їх функціонування;

– забезпечення погодженості дій у сферах національної безпеки й оборони для досягнення узгодженості та результативності реагування;

– реалізація інших заходів, визначених чинним законодавством України.

Особливості співпраці Національної поліції України з іншими елементами сектору безпеки й оборони в умовах воєнного стану нині характеризується низкою ключових аспектів:

– неповною врегульованістю нормативно-правової бази, що зумовлює потребу в її оновленні й адаптації до актуальних загроз національній безпеці;

– визначенням Національної поліції як складової сил безпеки держави, що окреслює її місце та роль у системі сектору безпеки й оборони;

– необхідністю узгодження дій за часом, масштабами та послідовністю між усіма суб'єктами сектору для досягнення спільної стратегічної мети – гарантування національної безпеки України.

Діяльність поліції у надзвичайних ситуаціях займає особливо важливе місце в умовах сьогодення. Сучасне середовище безпеки характеризується комплексом загроз, серед яких ведення бойових дій, техногенні аварії, природні катастрофи, соціальні конфлікти, а також глобальні пандемії. У цих умовах перед поліцією постають нові завдання, що потребують готовності до швидкого реагування у максимально короткі строки. Водночас стрімкий розвиток інформаційних технологій формує нові виклики, пов'язані з кібербезпекою, які також належать до категорії надзвичайних ситуацій і потребують своєчасного втручання з боку правоохоронних структур.

У контексті інтеграції України до Європейського та міжнародного правового простору важливо враховувати закордонний досвід організації поліцейської діяльності в умовах криз. Аналіз таких практик дає змогу адаптувати передові методи реагування, підвищити рівень міжвідомчої координації, удосконалити національні механізми безпеки та розробити ефективні алгоритми дій поліції у разі надзвичайних подій. Застосування європейських стандартів управління кризами сприяє підвищенню професійної підготовки поліцейських, розвитку системи цивільного захисту та формуванню комплексного підходу до реагування на загрози різного характеру.

Місце поліції у системі суб'єктів, що здійснюють реагування на надзвичайні ситуації, є визначальним, оскільки саме вона виконує ключові завдання з підтримання публічної безпеки, забезпечення правопорядку, захисту життя та здоров'я громадян. Діяльність поліції у таких умовах охоплює управлінські, організаційні та оперативно-службові заходи, спрямовані на координацію дій між державними структурами, місцевими органами влади, рятувальними службами та громадськістю. Завдяки цьому формується цілісний державний механізм реагування на кризові ситуації, який дає змогу мінімізувати їх наслідки та відновити стабільність у найкоротші терміни.

Основним нормативно-правовим документом, що визначає засади діяльності поліції у сфері реагування на надзвичайні ситуації, є Закон України «Про Національну поліцію» [1] (далі – Закон), а також інші законодавчі акти, які конкретизують повноваження, функції та обов'язки поліції у кризових умовах. Зазначені нормативні положення регламентують порядок залучення поліцейських підрозділів до ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, визначають правові основи їхньої співпраці з іншими органами державної влади, зокрема Міністерством внутрішніх справ

України, Державною службою України з надзвичайних ситуацій (далі – ДСНС) та іншими суб'єктами.

Отже, взаємодія Національної поліції з іншими структурами сектору безпеки в умовах сьогодення є цілісною системою взаємопов'язаних організаційних і правових заходів, що ґрунтується на положеннях Законів України «Про національну безпеку України» та «Про правовий режим воєнного стану» [2] й спрямована на реалізацію єдиної державної політики у сфері національної безпеки. Правові форми діяльності Національної поліції України в умовах надзвичайних ситуацій та небезпечних подій охоплюють комплекс заходів нормативного регулювання, адміністративних дій, охоронних і превентивних заходів, та організацію співпраці з іншими державними органами. Ці правові механізми забезпечують основу для оперативного реагування, впровадження спеціальних режимів, зокрема комендантську годину або обмеження доступу до небезпечних територій, та застосування санкцій до порушників. Метою таких заходів є підтримка публічної безпеки та правопорядку, що дає змогу поліції ефективно контролювати ситуацію та захищати населення у кризових умовах.

Список літератури

1. Про Національну поліцію України : Закон України від 2 лип. 2015 р. № 580-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19#Text

2. Про правовий режим воєнного стану : Закон України від 12 трав. 2015 р. № 389-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19#Text.

References

1. On the National Police of Ukraine: Law of Ukraine No. 580-VIII of July 2, 2015. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19#Text

2. On the Legal Regime of Martial Law: Law of Ukraine of May 12, 2015, No. 389-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19#Text.

УДК 351.74:623.454.86

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПОЛІЦЕЙСЬКИМИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ СЛУЖБОВИХ ЗАВДАНЬ У ЗОНІ РАДІАЦІЙНОГО РИЗИКУ

Анна Троян
Богдан Ліщук, кандидат юридичних наук, старший викладач кафедри тактичної підготовки навчально-наукового інституту поліцейської діяльності, **Національна академія внутрішніх справ, місто Київ, Україна**

У роботі досліджено правові засади застосування засобів індивідуального захисту поліцейськими в умовах радіаційного ризику. Проаналізовано норми Конституції України, законодавства у сфері діяльності Національної поліції, радіаційної безпеки та підзаконних нормативно-правових актів МВС України, що регулюють порядок забезпечення і використання засобів захисту. Розглянуто класифікацію засобів індивідуального захисту за функціональним призначенням та особливості їх застосування. Виявлено наявні прогалини у правовому регулюванні, зокрема щодо стандартів забезпечення засобами захисту та медичної реабілітації поліцейських після роботи в умовах радіаційного впливу.

Ключові слова: засоби індивідуального захисту, поліцейські, радіаційний ризик, радіаційна безпека, нормативно-правове регулювання, дозиметричний контроль, захисний одяг, воєнний стан техногенна безпека.

APPLICATION OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT BY POLICE OFFICERS DURING THE PERFORMANCE OF OFFICIAL DUTIES IN A RADIATION RISK ZONE

Anna Troian
Bohdan Lishchuk, Candidate of Legal Sciences, Senior Lecturer of the Department of Tactical Training of the Educational and Scientific Institute of Police Activity of the **National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine**

The paper examines the legal framework for the use of personal protective equipment (PPE) by police officers under conditions of radiation risk. It analyzes the provisions of the Constitution of Ukraine, legislation governing the activities of the National Police, radiation safety laws, and subordinate нормативно-правові acts of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine that regulate the procedure for the provision and use of protective equipment. The study considers the classification of personal protective equipment according to their functional purpose and the specific features of their application. It also identifies existing gaps in legal regulation, particularly regarding standards for the provision of protective equipment and the medical rehabilitation of police officers after working under conditions of radiation exposure.

Keywords: personal protective equipment, police officers, radiation risk, radiation safety, legal regulation, dosimetric control, protective clothing, martial law, technogenic safety.

Правовою основою застосування засобів індивідуального захисту поліцейськими є система нормативно-правових актів різного рівня. Конституція України у статті 49 гарантує кожному право на охорону здоров'я, а стаття 43 зобов'язує державу створювати безпечні та здорові умови праці [1]. Закон України «Про Національну поліцію» у статті 62 закріплює право поліцейського на забезпечення засобами захисту у випадках, пов'язаних із виконанням службових обов'язків у небезпечних умовах [2]. Разом з тим стаття 18 цього ж Закону покладає на поліцейського обов'язок неухильно дотримуватися нормативно-правових актів та вживати заходів з рятування людей, що у поєднанні з умовами радіаційного ризику означає обов'язкове застосування відповідних засобів індивідуального захисту [2].

Спеціальним нормативним актом, що безпосередньо регулює дії підрозділів поліції в зонах радіаційного ризику, є наказ МВС України від 06.09.2017 № 754 «Про затвердження Інструкції про порядок дій органів (підрозділів) поліції в разі виявлення радіоактивних, хімічних та ядерних матеріалів або отримання інформації про порушення правил чи незаконне поводження з ними» [3]. Відповідно до цього нормативного акта поліцейські, що входять до складу слідчо-оперативних груп та залучаються до огляду місця події, де виявлені радіоактивні матеріали, зобов'язані застосовувати засоби захисту. Після проведення огляду необхідна перевірка наявності забруднення та санітарна обробка відкритих частин тіла й одягу [3].

Нормативне підґрунтя для забезпечення поліцейських конкретними видами засобів індивідуального захисту формується також на підставі Законів України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» та «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» [4]. Відповідно до вищезазначених законів діяльність у зоні радіаційного ризику допускається лише за умови дотримання принципів виправданості, оптимізації та неперевищення доз опромінення, що зумовлює обов’язкове застосування поліцейськими засобів індивідуального захисту.

Відповідно до наказу МВС України від 07.07.2020 № 511 засоби індивідуального захисту доцільно класифікувати за функціональним призначенням. Виділяють засоби захисту органів дихання (протигази, респіратори, фільтри), засоби захисту шкіри та тіла (захисні костюми, рукавиці, взуття), засоби індивідуального дозиметричного контролю (дозиметри), прилади радіаційного, хімічного та біологічного контролю (детектори, радіометри), а також засоби спеціальної обробки (комплекти для дезактивації, дегазації та дезінфекції) [5].

Порядок забезпечення засобів індивідуального захисту визначається постановою Кабінету Міністрів України від 19.08.2002 № 1200 «Про

затвердження Порядку забезпечення населення засобами індивідуального захисту, приладами радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю [6]. Наказ МВС України від 05.11.2018 № 879 «Про затвердження Правил техногенної безпеки» прямо відсилає до цього порядку, підтверджуючи його чинність у системі МВС [7].

Особливої актуальності набуває питання застосування засобів індивідуального захисту поліцейськими в умовах воєнного стану, коли ризики радіаційного забруднення внаслідок можливого ураження ядерних об'єктів суттєво зростають. Відповідно до статті 3 Закону України «Про правовий режим воєнного стану» в умовах воєнного стану допускається залучення сил охорони правопорядку до виконання завдань, що виходять за межі їх звичайної компетенції [8]. Це означає, що поліцейські можуть залучатись до дій у зонах радіаційного ризику для виконання службових завдань.

Таким чином, застосування засобів індивідуального захисту поліцейськими у зоні радіаційного ризику є не лише правом, а й обов'язком, похідним від принципів радіаційної безпеки, норм охорони праці та спеціального відомчого регулювання. Чинне законодавство в цілому утворює правовий механізм захисту поліцейських від радіаційного впливу, однак має певні прогалини: відсутні чіткі стандарти забезпечення засобами захисту у разі радіаційного інциденту та порядок їх медичної реабілітації після дій у зоні радіаційного ризику.

Список літератури

1. Конституція України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР: чинне законодавство зі змінами та допов. Київ: Алерта, 2024. 82 с.

2. Про Національну поліцію: Закон України від 02.07.2015 № 580-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19 (дата звернення: 15.03.2026).

3. Про затвердження Інструкції про порядок дій органів (підрозділів) поліції в разі виявлення радіоактивних, хімічних та ядерних матеріалів або отримання інформації про порушення правил чи незаконне поводження з ними: Наказ МВС України від 06.09.2017 № 754. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1240-17 (дата звернення: 15.03.2026).

4. Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку: Закон України від 08.02.1995 № 39/95-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/39/95-вр (дата звернення: 15.03.2026); Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання: Закон України від 14.01.1998 № 15/98-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/15/98-вр (дата звернення: 15.03.2026).

5. Про затвердження норм належності засобів індивідуального захисту, спеціальних приладів та спорядження для підрозділів Національної поліції України, які виконують завдання із запобігання та протидії правопорушенням, що пов'язані з порушенням правил чи незаконним

поводженням з радіоактивними, хімічними, біологічними та ядерними матеріалами Норма належності засобів індивідуального захисту та спеціальних приладів для територіальних органів поліції: наказ МВС України від 07.07.2020 № 511https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0696-20#n2 (дата звернення: 15.03.2026).

6. Про затвердження порядку забезпечення населення і працівників формувань та спеціалізованих служб цивільного захисту засобами індивідуального захисту, приладами радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю: Постанова Кабінету Міністрів України від 19.08.2002 № 1200. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1200-2002-п (дата звернення: 15.03.2026).

7. Про затвердження Правил техногенної безпеки: Наказ МВС України від 05.11.2018 № 879. URL: https://zakon.rada.gov.ua/ laws/show/z1350-18 (дата звернення: 15.03.2026).

8. Про правовий режим воєнного стану: Закон України від 12.05.2015 № 389-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19 (дата звернення: 15.03.2026).

References

1. Constitution of Ukraine of June 28, 1996 No. 254k/96-VR: current legislation as amended and supplemented. Kyiv: Alerta, 2024. 82 p.

2. On the National Police: Law of Ukraine of July 2, 2015 No. 580-VIII. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19 (accessed: March 15, 2026).

3. On Approval of the Instruction on the Procedure for Actions of Police Bodies (Units) in Case of Detection of Radioactive, Chemical and Nuclear Materials or Receipt of Information on Violations of Rules or Illegal Handling Thereof: Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine of September 6, 2017 No. 754. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1240-17 (accessed: March 15, 2026).

4. On the Use of Nuclear Energy and Radiation Safety: Law of Ukraine of February 8, 1995 No. 39/95-VR. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/ show/39/95-вр (accessed: March 15, 2026);

On Protection of Humans from the Impact of Ionizing Radiation: Law of Ukraine of January 14, 1998 No. 15/98-VR. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/15/98-вр (accessed: March 15, 2026).

5. On Approval of Norms for Provision of Personal Protective Equipment, Special Devices and Equipment for Units of the National Police of Ukraine Performing Tasks Related to Prevention and Counteraction to Offenses Involving Violations of Rules or Illegal Handling of Radioactive, Chemical, Biological and Nuclear Materials. Norms for Provision of Personal Protective Equipment and Special Devices for Territorial Police Bodies: Order of the Ministry of Internal

Affairs of Ukraine of July 7, 2020 No. 511. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0696-20#n2 (accessed: March 15, 2026).

6. On Approval of the Procedure for Provision of the Population and Personnel of Civil Protection Units and Specialized Services with Personal Protective Equipment, Radiation and Chemical Reconnaissance Devices, Dosimetric and Chemical Control Devices: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of August 19, 2002 No. 1200. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1200-2002-п (accessed: March 15, 2026).

7. On Approval of Technogenic Safety Rules: Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine of November 5, 2018 No. 879. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1350-18 (accessed: March 15, 2026).

8. On the Legal Regime of Martial Law: Law of Ukraine of May 12, 2015 No. 389-VIII. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19 (accessed: March 15, 2026)

УДК 623.093

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ТА ЗАХИСТ МАШИН МЕХАНІЗОВАНОГО РОЗМІНУВАННЯ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ ПРИ ЗАГРОЗІ РОБОТИ ВОРОЖИХ БпАК

Богдан Смолінський
Володимир Будяцький
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

В матеріалі описано проблематику розмінування піротехнічними підрозділами ДСНС України, зокрема і загрозу, яку несуть безпілотні авіаційні комплекси ворожих систем під час виконання завдань з розмінування за допомогою машин механізованого розмінування. Запропоновано можливі варіанти підвищення безпеки особового складу піротехнічних підрозділів ДСНС України.

Ключові слова: безпілотні авіаційні комплекси, розмінування, машини механізованого розмінування.

ENHANCING THE SAFETY OF PERSONNEL AND PROTECTING MECHANISED INFANTRY VEHICLES WHILE CARRYING OUT THEIR ASSIGNED TASKS, IN THE EVENT OF A THREAT FROM ENEMY UAVs

Bohdan Smolinskyi
Volodymyr Budyatsky
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This paper describes the challenges faced by the pyrotechnic units of the State Emergency Service of Ukraine during demining operations, in particular the threat posed by enemy unmanned aerial systems whilst carrying out demining tasks using mechanised demining vehicles. Possible options for improving the safety of personnel in the pyrotechnic units of the State Emergency Service of Ukraine are proposed.

Keywords: unmanned aerial systems, mine clearance, mechanised mine clearance vehicles.

Досвід війни України з російською федерацією докорінно змінив уявлення про безпеку підрозділів, які виконують завдання у прифронтових та деокупованих зонах. На сучасному етапі Україна є найбільш замінованою країною світу, що вимагає безперервної роботи піротехнічних підрозділів ДСНС. Проте робота піротехніків ускладнюється постійною присутністю ворожих безпілотних авіаційних комплексів (далі - БпАК), які використовуються не лише для розвідки, а й для безпосереднього ураження

особового складу. Питання розробки та впровадження нових методів захисту та підвищення живучості особового складу є критично актуальним для збереження життя фахівців у зонах підвищеного ризику.

Для розробки ефективної системи захисту необхідно класифікувати типи впливу російських безпілотних систем, які пройшли значну еволюцію з 2022 року:

- Розвідувальні БпАК оперативно-тактичного рівня («Орлан-10», «Zala», «Supercam»): Ворог забезпечує цілодобове чергування цих апаратів. Головна небезпека полягає в їхній інтеграції з артилерією (розвідувально-ударні контури). Час від виявлення мобільної групи до першого «прильоту» артилерії може становити менше 3-5 хвилин.
- Ударні FPV-дрони (First Person View): Використовуються як високоточні керовані снаряди. Останнім часом ворог почав застосовувати FPV-дрони з машинним зором (автозахоплення цілі) та нічні дрони з тепловізійними камерами. Їхня маневреність дозволяє уражати техніку ММР у найбільш вразливі місця (дах, моторний відсік, рухові відсіки).
- Дрони-бомбардувальники зі скидами: Модифіковані комерційні квадрокоптери («Mavic 3», «Autel»). Висока точність скидання осколкових боєприпасів (ВОГ-17, Ф-1) робить їх надзвичайно небезпечними для груп, що працюють на відкритій місцевості.
- CBRN-загрози (хімічна зброя): Зафіксовані випадки скидання з БпАК газових гранат (типу К-51 або РГ-Во) з речовиною CS. Це спрямовано на витіснення піротехніків із захищених позицій або паралізацію їхньої роботи.
- Тактика «Double Tap» (Подвійний удар): Коли після першого удару ворог очікує прибуття рятувальної чи піротехнічної групи, щоб завдати повторного удару по тому самому квадрату за допомогою БАК.

Рисунок 1 – Основні типи повітряних загроз, що потребують різних підходів до виявлення та нейтралізації

Безпека машин механізованого розмінування (далі - ММР) в умовах насиченості неба дронами базується на трьох рівнях захисту:

Радіоелектронний захист (РЕБ та РЕР).

Основним інструментом виживання є «окопний РЕБ». Сучасна мобільна група повинна бути оснащена:

• Портативними детекторами (наприклад, «Цукорок»): Пристрої аналізують радіоефір і заздалегідь (за 1-1.5 км) попереджають про підліт дрона на конкретній частоті.

• Купольними системами РЕБ для автотранспорту: Створюють захисний «міхур» радіусом до 100-150 метрів, що розриває зв'язок оператора з FPV-дроном. Важливо використовувати багатодіапазонні системи, оскільки ворог постійно змінює частоти керування.

Мультиспектральне маскування та індивідуальне спорядження.

Стандартне екіпірування має бути доповнене елементами захисту від оптичних та тепловізійних засобів:

• Антитепловізійні накидки (пончо): Виготовлені з багатошарових металізованих матеріалів, які екранують теплове випромінювання людини, роблячи її «невидимою» для тепловізорів БАК.

• Вибухозахисні костюми (EOD) нового покоління: Перспективні моделі (типу 4030 ELITE) мають поєднувати балістичний захист із герметичними шарами та системами фільтрації повітря (PAPR) для захисту від хімічних агентів, що доставляються дронами.

Рисунок 2 – Забезпечення кругової оборони мобільної групи від ударних БАК за допомогою засобів РЕБ та Використання сучасних матеріалів для мінімізації теплового сліду особового складу

Інженерний захист та роботизація.

Для зменшення ризиків серед особового складу впроваджуються наступні заходи:

– «Мангали» та сітчасті екрани: Встановлення на оперативні автомобілі металевих сіток, які ініціюють детонацію боєприпасу FPV-дрона до моменту контакту з бронею чи склом.

– Наземні роботизовані комплекси (UGV): Використання дистанційно керованих платформ для розмінування чи перевезення вантажів дозволяє вивести людей із зони прямого візуального контакту з ворожими БАК.

Тактичні протоколи безпеки.

Технічні засоби ефективні лише за умови дотримання тактичної дисципліни:

1. Розосередження: Максимальна дистанція між фахівцями (не менше 20 метрів). Скупчення людей — пріоритетна ціль для скидів.

2. Світло- та радіомаскування: Вимкнення гаджетів із Bluetooth/Wi-Fi, які можуть бути запеленговані засобами РЕР ворога.

3. Чергування «небесного спостерігача»: Постійне візуальне та акустичне спостереження за небом з використанням оптичних приладів.

Підвищення безпеки особового складу та ММР в умовах загрози ворожих БАК вимагає комплексного підходу. Жоден засіб захисту (чи то РЕБ, чи то маскування) не гарантує 100% безпеки окремо. Лише поєднання високої технічної оснащеності (детектори, РЕБ, термобараж), інженерного захисту техніки та суворого дотримання тактичної дисципліни дозволяє ефективно виконувати завдання в умовах сучасної війни. Подальші дослідження мають бути спрямовані на створення автоматизованих комплексів захисту, які зможуть діяти в автономному режимі, мінімізуючи людський фактор.

Список літератури

1. Аналіз досвіду застосування безпілотних авіаційних комплексів у російсько-українській війні (2022-2024). – К.: Військове видавництво, 2024.

2. ДСНС України. Офіційний сайт: https://dsns.gov.ua.

3. Захист від БАК: Технічні рекомендації для мобільних груп. – К.: Військове видавництво, 2025.

4. Методичні вказівки з організації РЕБ малої дальності в умовах ведення бойових дій. – 2025.

5. International Mine Action Standards. *Home - International Mine Action Standards: IMAS*. URL: https://www.mineactionstandards.org/ (date of access: 19.03.2026).

УДК 504.3.054:355.4

АНАЛІЗ ЗАЛЕЖНОСТІ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ ОБСТРІЛІВ

Богдан Темнохуд, Софія Сінякова
Юлія Левашова, канд. техн., наук, доцент
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

У статті проаналізовано залежність рівня забруднення атмосферного повітря від інтенсивності обстрілів на прикладі міста Харкова. На основі даних моніторингу проведено порівняльний аналіз змін показників якості повітря. Встановлено, що зростання інтенсивності обстрілів супроводжується підвищенням рівня забруднення атмосферного повітря.

Ключові слова: атмосферне повітря, забруднення повітря, бойові дії, обстріли, моніторинг якості повітря, місто Харків.

ANALYSIS OF THE DEPENDENCE OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION LEVEL ON THE INTENSITY OF SHELLING

Bohdan Temnokhud, Sofiia Siniakova
Yuliia Levashova, Associate Professor, PhD in Technical Sciences
O.M. Beketov **National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine**

The article analyzes the dependence of atmospheric air pollution levels on the intensity of shelling using the city of Kharkiv as a case study. Based on monitoring data, a comparative analysis of changes in air quality indicators was conducted. It was established that an increase in the intensity of shelling is accompanied by a rise in atmospheric air pollution levels.

Keywords: atmospheric air, air pollution, hostilities, shelling, air quality monitoring, city of Kharkiv.

Бойові дії є потужним фактором формування екстремальних техногенних навантажень на довкілля. Під час обстрілів відбувається безпосереднє забруднення атмосферного повітря продуктами горіння, вибуховими речовинами та дрібнодисперсними частинками[6, с.26]. Крім того, руйнування житлових будівель, промислових об’єктів та інженерної інфраструктури спричиняє виникнення вторинних джерел забруднення, що додатково погіршує стан атмосферного повітря та підвищує екологічні ризики.

Місто Харків розташоване у відносній близькості до лінії фронту, що зумовлює підвищений рівень військової загрози та часті обстріли території міста. Така географічна близькість до зони активних бойових дій спричиняє

значні руйнування житлової, промислової та транспортної інфраструктури, що негативно впливає на стан довкілля та якість повітря[3, с.74].

Рівень забруднення повітря PM 2,5 та ступінь його загрози для здоров'я населення оцінювалися відповідно до шкали Міжнародного індексу якості повітря (AQI [1, с.92]

Мета дослідження – проаналізувати залежність рівня забруднення атмосферного повітря від інтенсивності обстрілів на прикладі міста Харкова.

Завдання дослідження:

– проаналізувати наукові джерела щодо впливу бойових дій на стан атмосферного повітря;

– зібрати та систематизувати дані моніторингу якості повітря і статистику обстрілів у місті Харкові;

– здійснити порівняльний аналіз змін показників забруднення повітря залежно від інтенсивності обстрілів;

– визначити можливі закономірності між досліджуваними показниками.

Методи дослідження полягають у аналізі і узагальненні наукових джерел, статистичному аналізі, порівняльному аналізі даних моніторингу якості атмосферного повітря.

Упродовж року здійснювалося систематичне спостереження за станом атмосферного повітря міста Харкова із використанням даних відкритої онлайн-платформи моніторингу якості повітря «SaveEcoBot»[4] . Регулярний характер збору інформації дозволив сформувати достатньо репрезентативну вибірку емпіричних даних, що забезпечило підвищення достовірності результатів дослідження та мінімізацію впливу випадкових коливань показників, пов’язаних із метеорологічними умовами[5, с. 324].

Основним показником, що аналізувався у межах дослідження, є концентрація дрібнодисперсного пилу PM2.5

У період з червня по листопад 2025 року паралельно здійснювався збір та систематизація інформації щодо інтенсивності обстрілів території міста. Отримані дані були використані для подальшого порівняльного та статистичного аналізу, що дало змогу дослідити взаємозв’язок між рівнем забруднення атмосферного повітря та інтенсивністю обстрілів і визначити характер їх можливого впливу на екологічний стан міського середовища. Статистика обстрілів по місту Харкову за червень – листопад 2025р отримана з відкритих джерел [2]

Для того щоб довести залежність між інтенсивністю бойових дій та тими змінами які відбуваються в цей час атмосферному повітрі нами було проведено кореляційно-регресійний аналіз. У якості змінних дослідження використано кількість обстрілів міста за місяць (x_i) та середній показник індексу якості атмосферного повітря за концентрацією дрібнодисперсних часток PM2.5 (y_i). Дані для аналізу наведено та візуалізовано на рис.2.

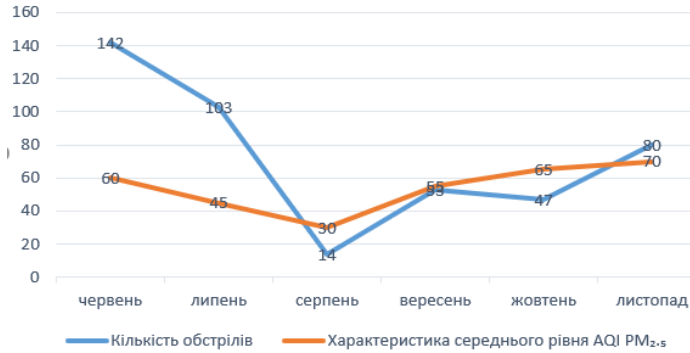


Рисунок 2 – Дані спостережень

Для встановлення взаємозв'язку між рівнем забруднення атмосферного повітря та інтенсивності обстрілів використано коефіцієнта кореляції Пірсона.

$$r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum(y_i - \bar{y})^2}} = \frac{1365{,}83}{\sqrt{10266{,}83 \cdot 1070{,}83}} = 0{,}41 \qquad (1)$$

де r – коефіцієнт парної кореляції Пірсона;

x_i – значення незалежної змінної (кількість обстрілів);

y_i – значення залежної змінної (індекс PM2.5);

$\bar{x}, \bar{y}$ – середні значення відповідних показників;

Таблиця 2

Результати розрахунків

(x_i)	(y_i)	$(x_i - \bar{x})$	$(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$
142	60	68.83	5.83	4738.03	34.03	401.53
103	45	29.83	-9.17	890.03	84.03	-273.47
14	30	-59.17	-24.17	3500.69	584.03	1429.86
53	55	-20.17	0.83	406.69	0.69	-16.81
47	65	-26.17	10.83	684.69	117.36	-283.47
80	70	6.83	15.83	46.69	250.69	108.19

Розрахований коефіцієнт кореляції вказує на існування помірного прямого взаємозв'язку між частотою обстрілів та концентрацією дрібнодисперсних часток PM2.5 у атмосферному повітрі. Отримані результати свідчать про те, що з підвищенням інтенсивності бойових дій спостерігається загальна тенденція до збільшення рівня забруднення повітря, що може бути пов'язано з утворенням продуктів вибуху, горіння та руйнування будівельних матеріалів.

Список літератури:

1. Бодак І. В., Дядечко К. В. Просторова та часова мінливість рівня забруднення повітря PM2.5 у місті Харків. Людина та довкілля: Питання неоекології. 2020. № 33. С. 91–101. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-4224-2020-33-08

2. Департамент надзвичайних ситуацій Харківської міської ради. Офіційний сайт [Електронний ресурс]. URL: https://city.kharkiv.ua/committee/departments/ departament-nadzvicainix-situacii
(дата звернення: 06.03.2026).

3. Левашова Ю. С., Косенко Н. О. Дрібнодисперсний пил у повітрі урбанізованих територій як загроза цивільній безпеці та сталому розвитку міських територій. Пробл. охорони праці в Україні. 2025. № 41 (1–2). С. 73–78. DOI: https://doi.org/10.36804/nndipbop.41-1-2.2025.73-78

4. SaveEcoBot. Дані моніторингу якості атмосферного повітря [Електронний ресурс]. URL: https://www.saveecobot.com
(дата звернення: 06.03.2026).

5. Темнохуд Б. О., Сінякова С. Ю., Левашова Ю. С. Використання сучасних інформаційних технологій для моніторингу повітря на територіях, що зазнали ракетно-артилерійських обстрілів. Актуальні питання безпеки праці у контексті сталого розвитку та європейської інтеграції України: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., Харків, 11–12 листопада 2025 р. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2025. С. 324–326. URL: https://surl.li/zizhnm
(дата звернення: 06.03.2026).

6. Чугай А., Чернякова О., Клімов І. Аналіз впливу військової діяльності в Україні на стан атмосферного повітря. Екологічні науки. 2023. № 49. С. 26–31. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekolnauk_2023_4_5
(дата звернення: 06.03.2026).

References

1. Bodak I. V., Dyadechko K. V. Spatial and temporal variability of PM2.5 air pollution in the city of Kharkiv. Man and Environment. Issues of Neoecology. 2020. No. 33. P. 91–101. https://doi.org/10.26565/1992-4224-2020-33-08

2. Department of Emergency Situations of Kharkiv City Council. Official website. Available at: https://city.kharkiv.ua/committee/departments/ departament-nadzvicainix-situacii
(accessed: 06.03.2026).

3. Levashova Yu. S., Kosenko N. O. Fine particulate matter in the air of urbanized areas as a threat to civil safety and sustainable urban development. Problems of Occupational Safety in Ukraine. 2025. No. 41 (1–2). P. 73–78. https://doi.org/10.36804/nndipbop.41-1-2.2025.73-78

4. SaveEcoBot. Air quality monitoring data. Available at: https://www.saveecobot.com
(accessed: 06.03.2026).

5. Temnokhud B. O., Siniakova S. Yu., Levashova Yu. S. Use of modern information technologies for air monitoring in territories affected by missile and artillery shelling. Current issues of occupational safety in the context of sustainable development and European integration of Ukraine : Proceedings of the VI International scientific and practical Internet conference, Kharkiv, November 11–12, 2025. Kharkiv : O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, 2025. P. 324–326. Available at: https://surl.li/zizhnm
(accessed: 06.03.2026).

6. Chuhai A., Cherniakova O., Klimov I. Analysis of the impact of military activity in Ukraine on the state of atmospheric air. Environmental Sciences. 2023. No. 49. P. 26–31. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekolnauk_2023_4_5
(accessed: 06.03.2026).

УДК 351.862.22

ЕВАКУАЦІЙНІ ЗАХОДИ ЯК СПОСІБ ГАРАНТУВАННЯ БЕЗПЕКИ ГРОМАДЯН ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Богдана Кузнецова
Богдан Ліщук, кандидат юридичних наук, старший викладач кафедри тактичної підготовки навчально-наукового інституту поліцейської діяльності,
Національна академія внутрішніх справ, м. Київ, Україна

Висвітлюється актуальність евакуаційних заходів як ключового інструменту захисту населення від сучасних загроз: збройної агресії, техногенних аварій і природних катастроф. Розкрито роль координаційного штабу, основні етапи планування (аналіз ситуації, визначення небезпечних і безпечних районів, маршрути, ресурси). Окремо підкреслено діяльність поліції та її взаємодію з ДСНС, медиками, органами влади й волонтерами для забезпечення порядку й безпеки. Наголошено на підтримці вразливих категорій населення та залученні фахівців. Ефективність евакуації залежить від чіткого планування, узгоджених дій і врахування індивідуальних потреб.

Ключові слова: евакуація, надзвичайні ситуації, безпека населення, поліція, вразливі категорії населення, організація евакуаційних заходів.

EVACUATION MEASURES AS A WAY OF GUARANTEEING THE SAFETY OF CITIZENS DURING EMERGENCIES

Bohdana Kuznetsova
Bohdan Lishchuk, Senior Lecturer of the Department, Candidate of Legal Sciences, Police Major
National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine

Annotation highlights the relevance of evacuation measures as a key instrument for protecting the population from modern threats such as armed aggression, technological accidents, and natural disasters. It reveals the role of the coordination headquarters and the main stages of planning (situation analysis, identification of hazardous and safe areas, routes, resources). Special emphasis is placed on police activities and their interaction with the State Emergency Service, medical staff, authorities, and volunteers to ensure order and safety. Attention is drawn to supporting vulnerable groups and involving specialists. The effectiveness of evacuation depends on clear planning, coordinated actions, and consideration of individual needs.

Keywords: evacuation, emergencies, population safety, police, vulnerable groups, organization of evacuation measures.

Ця тема є надзвичайно актуальною, тому що евакуаційні заходи є критично важливими на період сьогодення. Зростає велика кількість надзвичайних ситуацій зокрема збройна агресія, техногенні аварії, природні катастрофи і терористичні ризики, що супроводжуються постійною небезпекою для цивільного населення. І саме евакуація під час таких загроз - один із ключових інструментів для збереження життя і здоров'я населення. Координаційний штаб є головним органом з організації та координації проведення евакуаційних заходів на відповідному рівні.

Перед проведенням евакуації спочатку необхідно спланувати заходи з евакуації. Планування евакуації здійснюється на підставі рішення комісії з питань евакуації відповідного рівня, у якому визначаються: аналіз ситуації, що сталася або може статися; райони у яких необхідно провести евакуацію; безпечні райони для розміщення евакуаційного населення, матеріальних і культурних цінностей; визначити час початку і час кінця евакуації і сам порядок вивезення населення та матеріальних і культурних цінностей[5].

При плануванні евакуаційних заходів для апарату центральних органів виконавчої влади, а також суб'єктів господарювання в текстовій частині плану евакуації працівників визначаються: порядок оповіщення і збору персоналу, проведення інструктажу щодо дій у надзвичайних ситуаціях, безпечні місця розміщення, забезпечення транспортом і його розподіл між підрозділами, пункти збору та посадки з часом прибуття, організацію розміщення і забезпечення людей у безпечному районі, а також систему управління всіма евакуаційними заходами. При плануванні проведення заходів евакуації потрібно також визначити порядок дій кожного із суб'єктів проведення евакуації та допоміжних служб[3].

Під час проведення евакуації поліція співпрацює з різними підрозділами, а саме: ДСНС України, медичними працівниками, органами місцевої влади, волонтерами та гуманітарними органами. Насамперед поліція здійснює комплекс дій для забезпечення публічної безпеки та порядку. Проводяться заходи щодо обмеження доступу до певної території, де знаходиться джерело небезпеки шляхом огородження території стрічкою, проводиться робота щодо запобігання поширенню паніки серед населення, організовується та регулюється рух людей та транспорту, створюються безпечні маршрути і «зелені коридори», супроводжуються евакуаційні колони.

Особливу увагу при евакуації необхідно звертати на вразливі категорії населення. Серед вразливих категорій осіб перебувають літні люди, діти, тяжкохворі та особи з інвалідністю. До початку етапу евакуації необхідно провести комплекс підготовчих заходів. Передусім слід з'ясувати місця проживання осіб з інвалідністю та створити їх облік, щоб кожному була надана допомога. Важливо визначити індивідуальні потреби таких людей, зокрема медичний супровід, спеціальний транспорт, ліки, їжу та теплий одяг. Маршрути відходу мають бути ретельно сплановані, з урахуванням запасних

виходів у разі надзвичайної ситуації. Також потрібно підготувати відповідний транспорт, перевірити його справність та завчасно поінформувати родичів чи знайомих осіб з інвалідністю, якщо інформація про них була знайдена [2].

Важливу увагу слід приділити залученню спеціалістів, які мають навички спілкування з людьми з інвалідністю. Це соціальні працівники, психологи, медичні працівники, педагоги та асистенти у сфері інклюзивної освіти, а також волонтери й представники громадських організацій. Їхня участь допоможе налагодити контакт з особами під час стресових ситуацій та забезпечити ефективну взаємодію у короткі терміни.

Маршрути евакуації та пункти збору мають враховувати потреби маломобільних груп населення. Для людей, які не можуть пересуватися самостійно, необхідно організувати доставку до збірних пунктів або забезпечити евакуацію безпосередньо з місця проживання. Усі пункти евакуації, а саме: збірні, приймальні, проміжні, вокзали та станції повинні бути доступними для користування людьми з інвалідністю нарівні з іншими[6].

Для евакуації бажано використовувати медичний або спеціально обладнаний транспорт. У практиці евакуації 2022 року часто залучали шкільні автобуси та транспорт приватних перевізників, які здебільшого не були пристосовані для перевезення людей у кріслах колісних. Тому рекомендується залучати людей з інвалідністю чи їхніх представників до огляду транспортних засобів для оцінки їхньої доступності.

Плани евакуації мають передбачати використання лише пристосованих транспортних засобів або заходи з їх придбання чи адаптації. Рішення про залучення транспорту приймається лише після підтвердження його інклюзивності. У разі наявності вибору варто запитати людину з інвалідністю, яким транспортом їй зручніше скористатися.

Комісія з питань евакуації розробляє план приймання населення, який затверджує керівник відповідного органу. У плані має бути окремий розділ щодо осіб з інвалідністю, де зазначаються:

- списки евакуйованих осіб з інвалідністю за станціями висадки та приймальними пунктами;
- перелік будинків і споруд соціального захисту та приватних помешкань, придатних для їхнього розміщення;
- розрахунок і розподіл транспорту для перевезення від пунктів висадки до місць розселення;
- список органів соціального захисту та закладів охорони здоров’я у безпечному районі.

Центри розміщення повинні бути інклюзивними, щоб люди з інвалідністю могли користуватися ними нарівні з іншими. Під час планування життєзабезпечення – вода, предмети першої потреби, житло,

медичні та комунальні послуги, транспорт, інформація – необхідно максимально враховувати їхні потреби[4].

У Запорізькій, Дніпропетровській та Херсонській областях у 2023 році відбулися масштабні навчання на випадок можливих аварій на Запорізькій АЕС. У заходах взяли участь близько восьми тисяч осіб – представники місцевої влади, правоохоронці, медики, волонтери та інші служби, відповідальні за систему цивільного захисту. Під час навчань сформовано евакуаційні групи з представників органів влади та Національної поліції, які організовують переміщення населення до безпечних зон. Крім того, на трасах працюють працювало 200 додаткових патрулів поліції, щоб уникнути заторів і забезпечити безперешкодний рух евакуаційного транспорту. Навчання проводились максимально наближено до реальних умов. У рамках тренувань було розгорнуто контрольно-санітарні пости, де перевірявся транспорт, вимірювався рівень радіації, проводився огляд та обробка автомобілів і людей. Міністр внутрішніх справ Ігор Клименко наголосив: «Попри близькість ворога, влада має бути готовою до будь-яких його дій і своєчасно реагувати на виклики, щоб захистити громадян»[7].

В умовах воєнного стану евакуація є обов'язковим організованим заходом, а навчання населення, встановлює обов'язковість евакуації в умовах воєнного стану, визначає чіткий механізм її проведення та підсилює роль підготовки населення, зокрема через навчання і тренування з евакуації як складову цивільного захисту. Важливим є проведення спеціальних об'єктових тренувань і навчань з евакуації, що мають системний характер і спрямовані на відпрацювання практичних навичок швидкого залишення небезпечних територій, дотримання маршрутів евакуації, взаємодії з органами влади та службами цивільного захисту. Отже, ключовими елементами забезпечення безпеки громадян є централізоване прийняття рішень щодо евакуації, можливість її обов'язкового і навіть примусового характеру в умовах воєнної загрози, чітка організаційна структура проведення евакуаційних заходів, а також необхідність системного навчання населення як обов'язкового елементу готовності до дій у небезпечних умовах.

Отже, можна зробити висновок, що евакуація є одним із найважливіших інструментів захисту населення в умовах сучасних загроз, адже вона потребує чіткого планування, узгоджених дій різних служб та особливої уваги до вразливих категорій людей. Ефективність таких заходів залежить від роботи координаційного штабу, взаємодії поліції, ДСНС, медиків, органів влади та волонтерів, які забезпечують безпеку, порядок і підтримку під час переміщення населення. Завчасне визначення маршрутів, облік осіб з особливими потребами та залучення фахівців для роботи з ними дозволяють мінімізувати ризики і гарантувати збереження життя та здоров'я людей у надзвичайних ситуаціях.

Список літератури:

1. Про Національну поліцію: Закон України від 02.07.2015р. - № 4792-IX : станом на 13 бер. 2026 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19#Text

2. Про затвердження Порядку проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій : Постанова Каб. Міністрів України від 30 жовтня 2013 р. № 841 : станом на 25.02.2026 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/841-2013-п#Text

3. Кодекс цивільного захисту України : Відомості Верховної Ради (ВВР), 2013, № 34-35, ст.458 : станом на 08.03.2026 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text

4. Методичні рекомендації щодо евакуації людей з інвалідністю : Евакуація людей з інвалідністю. Методичні рекомендації. Упорядники: Ілона Єлєнєва, Павло Ждан. ПРООН – Київ 2022 р. UPL: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-12/Guidelines_evacuation_PWD_ukr.pdf

5. Про затвердження Методики планування заходів з евакуації : Наказ від 10.07.2017 № 579 : станом на 10.07.2017 р. UPL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0938-17#Text

6. Малігонова Ю. Методичні рекомендації для осіб рядового, начальницького складу та працівників ДСНС, які беруть участь у заходах з евакуації маломобільних груп населення, включаючи осіб з інвалідністю від 26.11.2024 № 1250 URL: https://dsns.gov.ua/upload/2/2/7/7/1/4/3/metodicni-rekomendacii-spivrobitnikam-dsns.pdf

7. Ігор Клименко: У Запорізькій, Дніпропетровській та Херсонській областях проходять навчання на випадок аварії на ЗАЕС : 29.06.2023 р. URL: https://mvs.gov.ua/news/igor-klimenko-u-zaporizkii-dnipropetrovskii-ta-xersonskii-oblastiax-proxodiat-navcannia-na-vipadok-avariyi-na-zaes

References

1. On the National Police: Law of Ukraine dated July 2, 2015 – No. 4792-IX: as of March 13, 2026 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19#Text

2. On Approval of the Procedure for Evacuation in the Event of a Threat of or Occurrence of Emergencies: Resolution of the Cabinet of Ukraine No. 841 of October 30, 2013: as of February 25, 2026. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/841-2013-п#Text

3. Civil Protection Code of Ukraine: Bulletin of the Verkhovna Rada (VVR), 2013, No. 34-35, Art. 458: as of March 8, 2026 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text

4. Guidelines for the Evacuation of Persons with Disabilities: Evacuation of Persons with Disabilities. Guidelines. Compiled by: Ilona Yelenyeva, Pavlo Zhdan. UNDP – Kyiv 2022. UPL:

https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-12/Guidelines_evacuation_PWD_ukr.pdf

5. On the Approval of the Methodology for Planning Evacuation Measures: Order No. 579 of July 10, 2017: as of July 10, 2017. UPL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0938-17#Text

6. Maligonova, Yu. Methodological recommendations for rank-and-file personnel, commanding officers, and employees of the State Emergency Service participating in evacuation measures for people with limited mobility, including persons with disabilities, dated November 26, 2024, No. 1250 URL: https://dsns.gov.ua/upload/2/2/7/7/1/4/3/metodicni-rekomendacii-spivrobitnikam-dsns.pdf

7. Ihor Klymenko: Emergency drills are being conducted in the Zaporizhzhia, Dnipropetrovsk, and Kherson regions in preparation for a potential accident at the Zaporizhzhia Nuclear Power Plant: June 29, 2023 URL: https://mvs.gov.ua/news/igor-klimenko-u-zaporizkii-dnipropetrovskii-ta-xersonskii-oblastiax-proxodiat-navcannia-na-vipadok-avariyi-na-zaes

УДК 351.86:340.134

ГАРМОНІЗАЦІЯ УКРАЇНСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ З НОРМАМИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Вікторія Сапун
Андрій Пролигін, підполковник поліції, викладач кафедри тактико спеціальної підготоки, навчально-науковий інститут поліцейської діяльності
Національної академії внутрішніх справ, м.Київ, Україна

У роботі досліджено гармонізацію українського законодавства у сфері цивільного захисту з нормами ЄС, розкрито значення такого процесу для вдосконалення національного правового регулювання, підвищення ефективності запобігання надзвичайним ситуаціям і реагування на них, а також для зміцнення безпеки населення в умовах сучасних викликів. Обґрунтовано, що наближення національного законодавства до європейських підходів сприяє формуванню більш узгодженої, сучасної та дієвої системи цивільного захисту.

Ключові слова: цивільний захист, гармонізація законодавства, право ЄС, євроінтеграція, національне законодавство, надзвичайні ситуації, безпека населення.

HARMONIZATION OF UKRAINIAN LEGISLATION IN THE FIELD OF CIVIL PROTECTION WITH EUROPEAN UNION NORMS

Victoria Sapun
Andriy Prolygin, police lieutenant colonel, lecturer at the Department of Tactical Special Training, Educational and Scientific Institute of Police Activities of the **National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine**

The paper examines the harmonization of Ukrainian legislation in the field of civil protection with European Union norms, reveals the significance of such a process for improving national legal regulation, increasing the effectiveness of emergency prevention and response, as well as for strengthening public safety in the face of modern challenges. It is substantiated that the approximation of national legislation to European approaches contributes to the formation of a more coherent, modern and effective civil protection system.

Keywords: civil protection, harmonization of legislation, European Union law, European integration, national legislation, emergencies, public safety.

Актуальність дослідження зумовлена євроінтеграцією України та необхідністю модернізації системи безпеки. Гармонізація законодавства з нормами ЄС дозволяє впровадити сучасні стандарти управління ризиками, підвищити ефективність реагування на надзвичайні ситуації та створити стійку модель захисту населення й інфраструктури згідно з європейськими підходами.

Зниження ризиків виникнення стихійних лих з катастрофічними наслідками для життєдіяльності людини поставило питання пріоритетності забезпечення стійкості держави в умовах кризових ситуацій та посилення взаємодії сил та органів управління цивільного захисту з правоохоронними органами та збройними силами. Для встановлення стратегічних рамок національного розвитку України на період до 2030 року на засадах принципу «Нікого не залишити осторонь» було започатковано інклюзивний процес адаптації Цілей сталого розвитку. Основні принципи побудови такої системи містить Сендайська рамкова програма зменшення ризиків надзвичайних ситуацій. Згідно документу «Тлумачення Сендайської Рамкової Програми зі зменшення ризиків НС» ризиками НС та цивільного захисту. Сьогодення поставило питання інтеграції України до Механізму цивільного захисту ЄС – безпекової структури, діяльність якої передбачає готовність та дії у відповідь у сфері цивільного захисту, пріоритетність попередження катастроф [1, с. 341].

З 2022 року Україна має статус країни-учасниці Програми-партнера Європейського механізму цивільного захисту (UCPM), що відкриває доступ до 84 участі у тренінгах, грантах та спільних місіях .А в 2023 році Україна офіційно доєдналася до системи Механізму цивільного захисту ЄС. Одночасно формується інституційна взаємодія з DRMKC (Disaster Risk Management Knowledge Centre), яка забезпечує наукове обґрунтування державної політики у сфері ризикменеджменту та доказове (evidence-based) прийняття рішень. Важливою складовою є співпраця України з OECD High-Level Risk Forum, UNOCHA (Офіс ООН з координації гуманітарних питань) та NATO EADRCC (Euro-Atlantic Disaster Response Coordination Centre). Ці інституції створюють глобальне середовище координації, у межах якого розвиваються спільні стандарти реагування, гуманітарної допомоги й логістики. Україна, інтегруючись до системи ЄС, фактично стає частиною ширшої євроатлантичної архітектури безпеки [2, с. 83].

Для України євроінтеграційний вектор розвитку означає не тільки формальне наближення законодавства до європейських норм, але й переосмислення самої філософії управління цивільною безпекою. Відбувається поступовий перехід від командно-адміністративної моделі, що домінувала в радянський період, до демократичної моделі, в основі якої – прозорість, підзвітність, децентралізація, партнерство держави і суспільства. Методологічною основою таких змін є концепція «доброго врядування» (good governance), яка передбачає дотримання принципів верховенства права, участі громадян у прийнятті рішень, ефективності, неупередженості та підзвітності органів влади. Впровадження цих принципів у сферу цивільної безпеки створює умови для формування нової якісної моделі державного управління відповідно до європейських стандартів. Одним із ключових напрямів євроінтеграційних процесів у сфері цивільної безпеки є гармонізація національного законодавства з правом ЄС (acquis

communautaire). Цей процес передбачає поетапне узгодження українських нормативно-правових актів із директивами, регламентами, рекомендаціями та стандартами ЄС у галузі цивільного захисту, управління ризиками та реагування на надзвичайні ситуації. Зокрема, було прийнято Кодекс цивільного захисту України, який заклав основу для реформування системи, визначив повноваження суб'єктів цивільного захисту та впровадив низку сучасних принципів управління безпекою. Водночас у контексті євроінтеграції виникає необхідність подальшої адаптації цього документа до стандартів ЄС, зокрема в частині: запровадження європейських підходів до оцінки ризиків; удосконалення механізмів раннього попередження; інтеграції механізмів кризового менеджменту; приведення у відповідність екологічних норм та стандартів техногенної безпеки [3, с. 282].

Адаптація української системи цивільного захисту до європейських стандартів стикається з низкою системних проблем. Першою і найбільш фундаментальною є недостатній рівень міжвідомчої інтеграції. Якщо в ЄС цивільний захист розглядається як комплексна система, що об'єднує зусилля різних міністерств, агенцій та рівнів влади, то в Україні зберігається секторальний підхід з домінуванням ДСНС. Координація з Міністерством охорони здоров'я, Міністерством енергетики, Міністерством захисту довкілля часто носить формальний характер, відсутні ефективні механізми спільного планування та використання ресурсів. Другою критичною проблемою є відставання в цифровізації процесів управління надзвичайними ситуаціями. Європейські країни активно впроваджують системи штучного інтелекту для прогнозування ризиків, використовують супутникові технології програми Copernicus для моніторингу загроз, розвивають мобільні додатки для інформування населення. В Україні цифрова трансформація ДСНС відбувається повільно – відсутня єдина інформаційно-аналітична система управління надзвичайними ситуаціями, обмежено використовуються геоінформаційні технології, не автоматизовані процеси збору та аналізу даних про ризики. Кадровий дефіцит та недостатній рівень професійної підготовки становлять третій блок проблем. Польська модель підготовки кадрів також зазнала суттєвої трансформації. Головна школа пожежної служби (Szkoła Główna Służby Pożarniczej) перетворилася на сучасний навчальний заклад з правом надання вищої освіти за європейськими стандартами. Запроваджено обов'язкові програми міжнародного стажування, регулярну участь польських фахівців у навчаннях UCPM, систему безперервного професійного розвитку. Отже, досвід Польщі у трансформації системи цивільного захисту представляє особливий інтерес для України з огляду на схожість вихідних умов та успішність інтеграції до європейського простору безпеки. Польська модель реформування Państwowej Straży Pożarnej (Державної пожежної служби) та системи цивільного захисту загалом демонструє можливість ефективної адаптації пострадянської спадщини до європейських стандартів. Ключовим етапом польських реформ стало

прийняття Закону про кризове управління, який запровадив комплексний підхід до управління надзвичайними ситуаціями. Замість розрізнених відомчих структур було створено інтегровану систему, що об'єднує зусилля центральних органів влади, воєводств, повітів та гмін. Центральним координаційним органом стало Урядове центр безпеки (Rządowe Centrum Bezpieczeństwa), яке забезпечує цілодобовий моніторинг загроз та координацію дій усіх суб'єктів системи кризового управління [4, с. 401].

Отже, гармонізація українського законодавства у сфері цивільного захисту з нормами ЄС є необхідним напрямом удосконалення національної правової системи, оскільки вона забезпечує оновлення змісту правового регулювання відповідно до сучасних підходів до безпеки людини, управління ризиками та реагування на надзвичайні ситуації. Такий процес сприяє не лише формальному наближенню нормативної бази до європейських стандартів, а й підвищенню ефективності діяльності уповноважених органів, покращенню координації між ними, розвитку превентивних механізмів і зміцненню спроможності держави належно захищати населення та території.

Список літератури

1. Борисова Л.В. Напрямки співпраці між Україною та Механізмом цивільного захисту ЄС. 2025. С. 340-350. URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/27591/1/%d0%91%d0%be%d1%80%d0%b8%d1%81%d0%be%d0%b2%d0%b0%2c%20%d0%94%d0%a3%2c%202025.pdf (дата звернення: 18.03.2026).

2. Землянський О.М. Шляхи адаптації національного законодавства у сфері цивільного захисту: монографія/О. М. Землянський, Ю.П. Ненько, В.О. Костенко. Черкаси: НУЦЗ України, 2025. 124 с. URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/27431/1/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F_%D0%9D%D0%B5%D0%BD%D1%8C%D0%BA%D0%BE%20%D0%AE.%D0%9F.%20%28%D0%B7%20%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D1%8E%29.pdf (дата звернення: 18.03.2026).

3. Лашко Є.Є. Євроінтеграційний вектор розвитку державного управління у сфері цивільної безпеки. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право*. 2025. С. 279-285. URL: http://visnyk-pravo.uzhnu.edu.ua/article/view/351216 (дата звернення: 18.03.2026).

4. Порока С.Г. Євроінтеграційний вплив на реформування ДСНС: перспективи адаптації до стандартів цивільного захисту ЄС. 2025. С. 397-406. URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/25251/1/Poroka.pdf (дата звернення: 18.03.2026).

References

1. Borisova L.V. Directions of cooperation between Ukraine and the EU Civil Protection Mechanism. 2025. P. 340-350. URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/27591/1/%d0%91%d0%be%d1%80%d0%b8%d1%81%d0%be%d0%b2%d0%b0%2c%20%d0%94%d0%a3%2c%202025.pdf (access date: 03/18/2026).

2. Zemlyanskyi O.M. Ways of adapting national legislation in the field of civil protection: monograph/O. M. Zemlyanskyi, Yu.P. Nenko, V.O. Kostenko. Cherkasy: National Center for Scientific Research of Ukraine, 2025. 124 p. URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/27431/1/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F_%D0%9D%D0%B5%D0%BD%D1%8C%D0%BA%D0%BE%20%D0%AE.%D0%9F.%20%28%D0%B7%20%D0%BE%D0%B1%D0%B%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%BE%D1%8E%29.pdf (access date: 18.03.2026).

3. Lashko E.E. European integration vector of the development of public administration in the field of civil security. Scientific Bulletin of Uzhgorod National University. Series: Law. 2025. P. 279-285. URL: http://visnyk-pravo.uzhnu.edu.ua/article/view/351216 (access date: 03/18/2026).

4. Poroka S.G. European integration impact on the reform of the State Emergency Service: prospects for adaptation to EU civil protection standards. 2025. P. 397-406. URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/25251/1/Poroka.pdf (access date: 03/18/2026).

УДК627.8:519.6:504.4

ВПЛИВ ЗАТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ НА НАСЕЛЕННЯ ТА ДОВКІЛЛЯ ВНАСЛІДОК АВАРІЙ НА ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЯХ

Вікторія Філіппова
Андрій Гаврись, к.т.н., доцент, **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна**

У роботі розглянуто вплив затоплення територій на населення, інфраструктуру та довкілля внаслідок аварій на гідроелектростанціях. Проаналізовано основні наслідки та обґрунтовано застосування моделювання для оцінки зон ризику. Запропоновано заходи мінімізації наслідків, зокрема оповіщення населення та підвищення надійності гідротехнічних споруд.

Ключові слова: затоплення, гідроелектростанції, моделювання, техногенні катастрофи, критична інфраструктура, цивільний захист.

IMPACT OF TERRITORY FLOODING CAUSED BY HYDROPOWER PLANT ACCIDENTS ON POPULATION AND ENVIRONMENT

Viktoriia Filippova
Andrii Havrys, PhD in Technical Sciences, Associate Professor**, Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine**

The paper examines the impact of flooding caused by hydropower plant accidents on population, infrastructure, and the environment. The main consequences are analyzed, and the use of flood modeling for risk assessment is substantiated. Measures to mitigate impacts, including early warning systems, are proposed.

Key words: flooding, hydropower plants, modeling, technogenic disasters, critical infrastructure, civil protection.

Аварії на гідроелектростанціях належать до найбільш небезпечних техногенних катастроф, адже їх наслідки характеризуються значними масштабами руйнувань, затопленням великих територій та суттєвим впливом на населення і природні екосистеми. Руйнування гідротехнічних споруд або пошкодження гребель призводить до формування потужної хвилі прориву, яка поширюється вниз за течією річки, викликаючи швидке затоплення населених пунктів, сільськогосподарських угідь, інфраструктури та природних територій.

Основна небезпека таких аварій полягає у безпосередній загрозі життю і здоров'ю населення, а також необхідності їх термінової евакуації із зон потенційного затоплення. Значний вплив мають і вторинні фактори, зокрема повне або часткове руйнування житлових будинків, господарських

споруд, об'єктів соціальної інфраструктури. Особливо вразливими є будинки та споруди, які розташовані у безпосередній близькості до річок.

Суттєвих пошкоджень зазнають об'єкти критичної інфраструктури, зокрема автомобільні дороги, мости, системи водопостачання та водовідведення, лінії електропередач, газопроводи та телекомунікаційні мережі. Через такі пошкодження виникають труднощі з проведення рятувальних робіт. Також затоплення призводить до значних економічних втрат, пошкодження або зупинку роботи промислових підприємств, складів, торговельних об'єктів та інших виробничих потужностей.

Крім того, небезпечні санітарно-епідеміологічні наслідки можуть виникати внаслідок затоплення кладовищ, місць захоронення відходів та інших об'єктів підвищеної небезпеки, адже забруднення води і ґрунтів біологічними та хімічними речовинами становить додаткову загрозу для здоров'я населення та стану довкілля.

Окрім матеріальних збитків, затоплення територій має значний соціальний вплив на населення, адже втрата житла, майна та джерел доходу часто супроводжується психологічним стресом через погіршення умов проживання та вимушеним переселенням людей у безпечні райони.

Затоплення територій також має суттєвий негативний вплив на навколишнє природне середовище, оскільки потужні водні потоки викликають ерозію ґрунтів, руйнування природних ландшафтів та зміну гідрологічного режиму територій. Внаслідок затоплення відбувається забруднення водних ресурсів через потрапляння до води нафтопродуктів, хімічних речовин, побутових відходів та інших небезпечних речовин із затоплених об'єктів. Особливу небезпеку становлять затоплення відвалів вугільних шахт через високу концентрацію небезпечних речовин [1]. Це в свою чергу загрожує деградації водних екосистем, загибелі риби та інших водних організмів.

Негативний вплив спостерігається щодо наземних екосистем, тому що, тривале затоплення зумовлює загибель рослинності, зміну структури ґрунтів, втрату родючості та деградацію сільськогосподарських земель.

З огляду на значні ризики та масштаби можливих наслідків аварій на гідроелектростанціях важливим є впровадження комплексу заходів, спрямованих на мінімізацію негативних наслідків затоплення територій. Одним із ключових напрямів є застосування сучасних методів моделювання затоплення, які дозволяють прогнозувати зони поширення хвилі прориву, глибину та швидкість водного потоку. Такі моделі дають можливість заздалегідь визначити території підвищеного ризику та розробити ефективні плани реагування на надзвичайні ситуації [2].

Важливим заходом є створення систем раннього оповіщення населення про загрозу затоплення. Своєчасне інформування населення дозволяє організувати оперативну евакуацію людей із небезпечних зон та

зменшити кількість можливих жертв. Не менш важливою є розробка та регулярне оновлення планів евакуації, проведення навчань і тренувань для населення та служб цивільного захисту.

Для зменшення екологічних наслідків доцільним є впровадження природоохоронних заходів, спрямованих на відновлення пошкоджених екосистем, очищення водних об'єктів та рекультивацію забруднених земель. Також важливим є контроль за об'єктами підвищеної небезпеки, що є джерелами забруднення під час затоплення.

Значну роль відіграє підвищення надійності та безпеки експлуатації гідротехнічних споруд. Регулярний технічний контроль стану гребель, модернізація обладнання та впровадження сучасних систем моніторингу є важливим чинником зниження ймовірності виникнення аварійних ситуацій [3].

Використання гідродинамічних моделей затоплення дозволяє визначати параметри поширення хвилі прориву, оцінювати глибину та тривалість затоплення, а також прогнозувати потенційні збитки для населення, інфраструктури та довкілля.

Оскільки аварії на гідроелектростанціях можуть спричиняти масштабні соціальні, економічні та екологічні наслідки, пов'язані із затопленням значних територій, то застосування сучасних методів моделювання затоплення, вдосконалення систем оповіщення населення, підвищення рівня готовності служб реагування та реалізація природоохоронних заходів є важливими напрямами мінімізації негативного впливу таких катастроф на населення та довкілля.

Список літератури

1. Bosak, P., Vasyl, V., Stepova, K., & Dudyn, R. (2020). Environmental impact and toxicological properties of mine dumps of the Lviv-Volyn Coal basin. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, 2(440), 48–54. https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.30.

2. A. Havrys, R. Veselivsky, O. Pekarska, O. Liubovetskyi, and V. Filippova. (2025) "Support system for management decision-making by heads of hydrological emergency situations liquidation using geo-information technologies," Municipal Economy of Cities, т. 1, с. 416– 427. doi: 10.33042/2522-1809-2025-1-189-416-427.

3. Kobylkin, D., Havrys A., Rogulia, A., Sodoma, R., Pavuk, I., Avdieyeva, K., & Filippova, V. (2025). Safety-oriented management of protection projects of critical infrastructure objects. Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development, 47(4), 537–548. https://doi.org/10.15544/mts.2025.42.

References

1. Bosak, P., Vasyl, V., Stepova, K., & Dudyn, R. (2020). Environmental impact and toxicological properties of mine dumps of the Lviv-Volyn Coal basin. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences, 2(440), 48–54. https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.30.

2. A. Havrys, R. Veselivsky, O. Pekarska, O. Liubovetskyi, and V. Filippova. (2025) “Support system for management decision-making by heads of hydrological emergency situations liquidation using geo-information technologies,” Municipal Economy of Cities, т. 1, с. 416– 427. doi: 10.33042/2522-1809-2025-1-189-416-427.

3. Kobylkin, D., Havrys A., Rogulia, A., Sodoma, R., Pavuk, I., Avdieyeva, K., & Filippova, V. (2025). Safety-oriented management of protection projects of critical infrastructure objects. Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development, 47(4), 537–548. https://doi.org/10.15544/mts.2025.42.

УДК 614.8:504.06

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ В ЗОНІ ВПЛИВУ БУРШТИНСЬКОЇ ТЕС В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Галина Стовбан, Олександра Пекарська
Павло Босак
кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
Львів, Україна

Проаналізовано екологічні загрози від Бурштинської ТЕС як об'єкта критичної інфраструктури. Особливу увагу приділено ризикам хімічного зараження внаслідок ракетних ударів під час воєнного стану. Обґрунтовано необхідність розробки динамічних алгоритмів оповіщення та евакуації для дієвого цивільного захисту населення.

Ключові слова: цивільний захист, екологічна безпека, критична інфраструктура, воєнний стан.

ECOLOGICAL SAFETY AND CIVIL PROTECTION IN THE AREA AFFECTED BY THE BURSHTYNSKA TPP UNDER MARTIAL LAW

Halyna Stovban, Oleksandra Pekarska
Pavlo Bosak
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The article analyses the environmental threats posed by the Burshtyn TPP as a critical infrastructure facility. Particular attention is paid to the risks of chemical contamination as a result of missile strikes during martial law. The need to develop dynamic alert and evacuation algorithms for effective civil protection of the population is justified.

Keywords: civil protection, environmental safety, critical infrastructure, martial law.

Цивільний захист об'єктів критичної інфраструктури виконує важливу роль у системі національної безпеки країни, оскільки він забезпечує стабільне функціонування ключових секторів економіки та зменшує наслідки надзвичайних ситуацій як у мирний, так і в воєнний час [4]. Об'єкти енергетичної інфраструктури займають особливе місце в цій системі, оскільки їхня несправність може призвести до значних системних наслідків для регіонів та держави загалом.

Бурштинська теплова електростанція є однією з найбільших ТЕС в Україні та ключовим елементом енергетичної системи Західного регіону. Водночас функціонування ТЕС супроводжується значним техногенним

навантаженням на довкілля, що безпосередньо впливає на якість життя населення. Бурштинська ТЕС є джерелом викидів діоксиду сірки (SO_2), оксидів азоту (NO_x), твердих частинок та важких металів, що підвищує ризик респіраторних та серцево-судинних захворювань серед мешканців прилеглих територій. Окрім цього, постійні викиди тепла та пара від охолоджувальних систем можуть спричиняти локальні мікрокліматичні зміни, які ускладнюють розсіювання забруднювальних речовин і призводять до їхнього накопичення у низинних ділянках, де проживає населення [1]. Дослідження показують, що концентрація цих забруднювачів у повітрі навколо станції часто перевищує рекомендовані ВООЗ значення. Це сприяє підвищенню ризику респіраторних та серцево-судинних захворювань серед мешканців прилеглих населених пунктів. Не менш важливою проблемою є утворення та накопичення відходів. Відходи ТЕС займають значні площі та становлять ризик забруднення ґрунтів і поверхневих вод важкими металами через інфільтрацію та вітрову ерозію. Водні ресурси регіону також зазнають впливу. Охолоджувальні системи ТЕС здійснюють теплове навантаження на водойми, що призводить до змін у водних екосистемах і зниження біорізноманіття. Наявність хімічних домішок у стічних водах негативно впливає на якість питної води, що особливо важливо для громад, залежних від місцевих джерел водопостачання [2-3].

Окремим аспектом є вплив Бурштинської ТЕС на зміни мікроклімату прилеглих територій. Постійні викиди тепла та пара від охолоджувальних систем можуть спричиняти локальні температурні аномалії, підвищення туманоутворення та зміну напрямків повітряних потоків. Це, своєю чергою, впливає на розсіювання забруднювальних речовин і може призводити до їхнього накопичення у низинних ділянках, де проживає значна частина населення. Такі мікрокліматичні зміни посилюють навантаження на екосистеми та ускладнюють умови життя людей, особливо у зимовий період [6].

Соціальний аспект проблеми полягає у впливі на здоров’я та рівень життя населення, а також у ризиках для економічної стабільності регіону. З одного боку, ТЕС забезпечує робочі місця та стабільне електропостачання, з іншого – підвищені показники захворюваності, погіршення екологічної ситуації та зниження привабливості території для проживання, що потребують комплексного підходу до модернізації промислових об’єктів [3, 7].

В умовах воєнного стану аналіз ризиків для населення набуває нового змісту. Ракетно-дронові удари по інфраструктурі Бурштинської ТЕС створюють загрозу виникнення надзвичайної ситуації з викидом небезпечних хімічних та токсичних речовин. Руйнування резервуарів з паливно-мастильними матеріалами та пошкодження систем газоочистки під час обстрілів формують зони хімічного зараження, параметри яких (площа, концентрація токсинів, тощо) є непередбачуваними. Стандартні протоколи

екологічного моніторингу в таких умовах є неефективними. Це вимагає запровадження динамічних алгоритмів розрахунку ризиків для негайного оповіщення та евакуації населення із зон можливого ураження. Окремої уваги заслуговує розвиток систем моніторингу якості повітря, що дозволяє своєчасно реагувати на зміни та інформувати населення про можливі ризики [1, 5-6, 8].

З точки зору екологічної безпеки, ситуація навколо Бурштинської ТЕС є індикатором загального стану енергетичної системи України. Вона демонструє потребу у прискоренні переходу до відновлюваних джерел енергії, розвитку систем накопичення та модернізації мереж. Європейські тенденції показують, що відмова від вугілля не лише зменшує техногенний вплив, але й підвищує енергетичну незалежність та стійкість енергосистеми [8]. У цьому контексті модернізація або трансформація Бурштинської ТЕС може стати ключовим кроком для гармонізації екологічних та енергетичних пріоритетів .

Таким чином, виклики, які пов'язані з діяльністю Бурштинської ТЕС, мають комплексний характер і потребують узгоджених дій органів влади, енергетичних підприємств та місцевих громад. В умовах воєнного стану пріоритетом стає впровадження систем локального екологічного моніторингу. Отримані дані мають стати основою для розробки динамічних протоколів безпеки, алгоритмів негайного оповіщення та евакуації населення, що дозволить ефективно реалізувати заходи цивільного захисту та мінімізувати наслідки надзвичайних ситуацій.

Список літератури

1. Викиди забруднюючих речовин Бурштинської ТЕС : офіц. звіт. ДТЕК Західенерго. Бурштин, 2022. URL: https://dtek.com

2. Екологічний вплив теплових електростанцій на довкілля : аналіт. огляд. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Київ, 2021. URL: https://mepr.gov.ua.

3. Енергетична безпека та вплив ТЕС на життєзабезпечення населення : наук.-аналіт. доп. Національний інститут стратегічних досліджень. Київ, 2023. URL: https://niss.gov.ua

4. Кодекс цивільного захисту України : Кодекс України від 02.10.2012 № 5403-VI : станом на 4 берез. 2026 р. https://zakon.rada. gov.ua/laws/show/5403-17#Text

5. Лоїк В. Б., Бабаджанова О. Ф., Синельніков О. Д. 2024. Удосконалення та підвищення ефективності організації та проведення аварійно-рятувальних робіт в сучасних умовах. *International scientific journal «Grail of Science»*, № 39, С. 262–268 https://doi.org/10.36074/grail-of-science.10.05.2024.036

6. Оцінка якості атмосферного повітря Івано-Франківської області : щоріч. доп. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Івано-Франківськ, 2023. URL: https://dsns.gov.ua

7. Bosak P., Popovych V., Stepova K., Dudyn R. 2020. Environmental impact and toxicological properties of mine dumps of the Lviv-Volyn Coal basin. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, 2(440), 48–54. https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.30

8. Environmental Impact of Coal-Fired Power Plants in Eastern Europe : Research Paper. European Environment Agency (EEA). Copenhagen, 2020. URL: https://www.eea.europa.eu

References

1. Pollutant emissions from the Burshtyn Thermal Power Plant: official report. DTEK Zakhidenergo. Burshtyn, 2022. URL: https://dtek.com

2. The environmental impact of thermal power plants: analytical review. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. Kyiv, 2021. URL: https://mepr.gov.ua.

3. Energy security and the impact of thermal power plants on the livelihoods of the population: scientific and analytical report. National Institute for Strategic Studies. Kyiv, 2023. URL: https://niss.gov.ua

4. Civil Protection Code of Ukraine: Code of Ukraine dated 02.10.2012 No. 5403-VI: as of 4 March 2026. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text

5. Loik V. B., Babadzhanova O. F., Sinelnikov O. D. 2024. Improvement and enhancement of the efficiency of the organisation and conduct of emergency rescue operations in modern conditions. International scientific journal ‘Grail of Science’, No. 39, pp. 262–268 https://doi.org/10.36074/grail-of-science.10.05.2024.036

6. Assessment of air quality in the Ivano-Frankivsk region: annual report. State Emergency Service of Ukraine. Ivano-Frankivsk, 2023. URL: https://dsns.gov.ua

7. Bosak P., Popovych V., Stepova K., Dudyn R. 2020. Environmental impact and toxicological properties of mine dumps of the Lviv-Volyn Coal basin. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, 2(440), 48–54. https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.30

8. Environmental Impact of Coal-Fired Power Plants in Eastern Europe : Research Paper. European Environment Agency (EEA). Copenhagen, 2020. URL: https://www.eea.europa.eu

УДК 621.374

ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕС ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ ДЕОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Денис Стройко, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна
Дмитро Базалієв, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна, м. Львів, Україна

Розглянуто можливості застосування технологій штучного інтелекту (ШІ) для підвищення ефективності та безпеки робіт із гуманітарного розмінування деокупованих територій. Проаналізовано напрями використання алгоритмів машинного навчання, систем дистанційного моніторингу та роботизованих платформ. Обґрунтовано доцільність інтеграції інтелектуальних рішень у діяльність саперних підрозділів.

Ключові слова: гуманітарне розмінування, штучний інтелект, машинне навчання, роботизовані системи, дистанційний моніторинг.

INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO THE PROCESS OF HUMANITARIAN DEMINING OF DECOUPLED TERRITORIES

Denys Stroyko, Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine
Dmytro Bazaliiev, Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine, Lviv, Ukraine

The possibilities of applying artificial intelligence (AI) technologies to improve the efficiency and safety of humanitarian demining operations in deoccupied territories are considered. The directions of use of machine learning algorithms, remote monitoring systems, and robotic platforms are analyzed. The feasibility of integrating intelligent solutions into the activities of sapper units is substantiated.

Keywords: humanitarian demining, artificial intelligence, machine learning, robotic systems, remote monitoring.

Постановка проблеми

Масштабне мінне забруднення територій, що постраждали внаслідок бойових дій, створює довготривалу загрозу для населення та стримує соціально-економічне відновлення регіонів. Традиційні методи розмінування, засновані на ручній праці та використанні металодетекторів, залишаються необхідними, проте характеризуються значною тривалістю виконання робіт і підвищеним рівнем ризику для саперів.

У зв'язку з цим актуальним є впровадження цифрових технологій, здатних оптимізувати процеси виявлення, аналізу та планування операцій із розмінування.

Мета дослідження – јцінити потенціал використання технологій штучного інтелекту для підвищення продуктивності та безпеки саперних підрозділів під час очищення деокупованих територій від вибухонебезпечних предметів.

Основні напрями застосування ШІ:

1. Обробка геопросторових даних

Алгоритми машинного навчання забезпечують автоматизований аналіз супутникових знімків і матеріалів аерофотозйомки. Виявлення характерних ознак мінування (порушення ґрунту, сліди техніки, зміни рослинного покриву) дозволяє визначити пріоритетні ділянки для подальшого обстеження.

Це сприяє скороченню площ, що потребують ручної перевірки, та більш раціональному використанню ресурсів.

2. Інтелектуальні роботизовані комплекси

Наземні роботи та безпілотні літальні апарати, оснащені системами комп'ютерного зору, можуть виконувати первинну розвідку небезпечних ділянок.

Використання ШІ забезпечує:

- автономну навігацію;
- обробку сигналів із сенсорів;
- попередню класифікацію підозрілих об'єктів;
- передачу аналітичної інформації оператору.

Застосування таких систем зменшує ризик прямої участі людини в небезпечній зоні.

3. Аналітичні системи підтримки прийняття рішень

Інтелектуальні платформи дозволяють інтегрувати дані про бойову обстановку, типи боєприпасів, топографічні особливості місцевості та результати попередніх операцій.

На основі комплексного аналізу формується оцінка рівня ризику та визначаються пріоритети виконання робіт.

4. Підготовка персоналу

Використання адаптивних симуляційних систем із елементами ШІ сприяє підвищенню професійної підготовки саперів. Моделювання реалістичних сценаріїв дозволяє відпрацьовувати алгоритми дій без загрози для життя.

Переваги впровадження

Інтеграція технологій штучного інтелекту забезпечує:

- підвищення точності визначення небезпечних ділянок;
- скорочення часу виконання робіт;

- зниження навантаження на особовий склад;
- мінімізацію впливу людського фактора;
- покращення координації дій підрозділів.

Обмеження

Впровадження ШІ потребує:

- наявності якісних даних для навчання алгоритмів;
- фінансових ресурсів;
- нормативного врегулювання застосування автоматизованих систем;
- збереження контролю з боку людини під час прийняття критичних рішень.

Застосування штучного інтелекту у сфері гуманітарного розмінування є перспективним напрямом модернізації протимінної діяльності. Поєднання досвіду саперів із можливостями автоматизованої обробки даних дозволяє підвищити ефективність очищення територій та зменшити ризики для персоналу.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на розроблення методик інтеграції інтелектуальних систем у практичну діяльність саперних підрозділів та оцінку їх реальної результативності.

Список літератури

1. Hutsul T. Modern trends of artificial intelligence in humanitarian territory demining and its integration into geoinformation systems // *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Military-special sciences*. — 2025. — DOI: https://doi.org/10.17721/1728-2217.2025.64.67-74 — доступ: https://military.bulletin.knu.ua/en/article/view/8616

2. Jebens M., White R. Remote Sensing and Artificial Intelligence in the Mine Action Sector // *The Journal of Conventional Weapons Destruction*. — доступ: https://commons.lib.jmu.edu/cisr-journal/vol25/iss1/28/

3. AI for demining: Ukrainian innovators train algorithms to detect explosives in drone images — UNDP Ukraine press release, 30 Jul 2025, доступ: https://www.undp.org/ukraine/press-releases/ai-demining-ukrainian-innovators-train-algorithms-detect-explosives-drone-images

4. Сучасні підходи у сфері гуманітарного розмінування із застосуванням робототехнічних комплексів та штучного інтелекту / С. С. Дзюба // *Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті : матеріали 28-го Міжнар. молодіж. форуму*. — Харків : ХНУРЕ, 2024. — DOI: https://doi.org/10.30837/IYF.ASCTREDB.2024.013 — доступ: https://openarchive.nure.ua/handle/document/27951

5. В Україні до розмінування залучать штучний інтелект — Інформаційний портал IMI, 04 Mar 2024, доступ: https://imi.org.ua/news/v-ukrayini-do-rozminuvanya-zaluchat-shtuchnyj-intelekt-i59635

References

1. Hutsul T. Modern trends of artificial intelligence in humanitarian territory demining and its integration into geoinformation systems // *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Military-special sciences.* — 2025. — DOI: https://doi.org/10.17721/1728-2217.2025.64.67-74 — доступ: https://military.bulletin.knu.ua/en/article/view/8616

2. Jebens M., White R. Remote Sensing and Artificial Intelligence in the Mine Action Sector // *The Journal of Conventional Weapons Destruction*. — доступ: https://commons.lib.jmu.edu/cisr-journal/vol25/iss1/28/

3. AI for demining: Ukrainian innovators train algorithms to detect explosives in drone images — UNDP Ukraine press release, 30 Jul 2025, доступ: https://www.undp.org/ukraine/press-releases/ai-demining-ukrainian-innovators-train-algorithms-detect-explosives-drone-images

4. Modern Approaches to Humanitarian Demining Using Robotic Systems and Artificial Intelligence / S. S. Dzyuba // Radioelectronics and Youth in the 21st Century: Proceedings of the 28th International Youth Forum. — Kharkiv: KNURE, 2024. — DOI: https://doi.org/10.30837/IYF.ASCTREDB.2024.013 — accessed: https://openarchive.nure.ua/handle/document/27951

5. Artificial intelligence to be used for demining in Ukraine — IMI Information Portal, March 4, 2024, available at: https://imi.org.ua/news/v-ukrayini-do-rozminuvanya-zaluchat-shtuchnyj-intelekt-i59635

УДК 621.374

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВІЗІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИЯВЛЕННІ МІННИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ ТА НЕРОЗІРВАНИХ БОЄПРИПАСІВ

Дмитро Кучер, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна
Дмитро Базалієв, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

У цій тезі ми досліджуємо можливість застосування тепловізійних пристроїв як додаткового методу для дистанційного обстеження небезпечних зон і вибухових речовин. Аналізуються фізичні міркування щодо генерації температурних варіацій і аномалій у замінованому полі, встановлюються оптимальні умови спостереження та описуються обмеження підходу. Доцільно поєднувати ці дані тепловізійного зображення з результатами інших сенсорних систем у мультисенсорному середовищі, застосованому до нетрадиційної інженерної розвідки.

Ключові слова: тепловізійне зображення; мінна небезпека; дистанційне зондування; інженерна розвідка; вибухові пристрої.

APPLICATION OF THERMAL IMAGING TECHNOLOGIES IN DETECTING MINE BARRIERS AND UNEXPLODED ORDNANCE

Dmytro Kucher, Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine
Dmytro Bazaliev, Lviv State University of Life Safety,Lviv, Ukraine

In this thesis, we explore the possibility of using thermal imaging devices as an additional method for remote surveying of hazardous areas and explosive substances. We analyze the physical considerations for the generation of temperature variations and anomalies in a mined field, establish optimal observation conditions, and describe the limitations of the approach. It is advisable to combine these thermal imaging data with the results of other sensor systems in a multisensor environment applied to non-traditional engineering reconnaissance.

Keywords: thermal imaging; mine hazard; remote sensing; engineering reconnaissance; explosive devices.

Бойові дії які вже тривалий час проходять на нашій території тягнуть за собою наявність багатьох небезпек пов’язаних з вибухонебезпечними предметами і виявлення мін і боєприпасів, що не вибухнули, залишається складним завданням через те, що більшість вибухонебезпечних предметів закопані в ґрунт або рослинність чи штучні конструкції, що ускладнює їх виявлення. У присутності нерозірваних боєприпасів мало візуальних ознак, і використання традиційних методів пошуку може збільшити ризик для персоналу та призвести до смерті або травм. Тому тепловізійне зображення

вже показало себе як ефективний підхід до попереднього аналізу в забруднених зонах, що полегшує планування розмінувальних заходів шляхом планування найкращих можливих операцій і визначення найбільш небезпечних зон та приблизних розмірів підозрюваних об'єктів.

Емпіричні основи виявлення тепловізійного зображення.

Інфрачервоне випромінювання — це техніка виявлення теплового випромінювання об'єкта, що відбирається в тепловій області спектра від підозрілих об'єктів. Інорідний об'єкт у ґрунті змінює теплову динаміку навколо поверхні з навколишнім середовищем, що фіксується технічним методом і визначає приблизний розмір об'єкта.

Варіація температури відбувається через:

варіацію теплопровідності матеріалів;

локальну зміну структури та щільності ґрунту;

зміну вологості;

зміну швидкості температури між нагріванням і охолодженням.

Ці фактори призводять до аномальних зон, які формуються локальними або лінійними контрастами, що можуть не бути випадковими і можуть стосуватися місця встановлення траншей або мін.

Умови, необхідні для інформативності

Теплові відхилення максимальних різниць виникають у періоди зміни високого температурного режиму, коли відбувається зміна температури, зазвичай на світанку та ввечері після заходу сонця. Також якість пошуку залежить від типу ґрунту, інсоляції, глибини закопування вибухонебезпечного предмету.

Найчастіше для даного типу пошуку боєприпасів та мін використовуються:

1. Неохолоджувальні камери (8–14 мікрон): компактні, але мобільні.

2. Охолоджувальні середньохвильові системи (3–5 мікрон): пропонують покращену роздільну здатність для отримання слабких температурних відхилень на віддалених ділянках.

3. Радіометричні теплові сенсори: забезпечують кількісні вимірювання для порівняння.

Обмеження

Тепловізійне зображення може виявляти лише індикатори порушення на поверхні, і його роздільна здатність не може гарантувати повну ідентифікацію об'єктів, тому необхідно залучати техніків для проведення аналізу розмінування. Щоб підвищити надійність даних, дані слід доповнювати БПЛА, мультиспектральними зображеннями, лідарами та геофізичними сенсорами. Температурні аномалії повинні враховуватися на додаток до цього, оскільки температурні аномалії можуть дійсно виникати з природних явищ, для яких збільшення глибини закопування об'єкта знижує інформативність методу відповідно.

Висновки

Використання тепловізорів, хоча і необхідне для швидкого сканування великих площ, не дає стабільного результату. Пропоновані стратегії — це вбудовування автоматичних алгоритмів обробки зображень з штучним інтелектом для підвищення точності виявлення аномалій.

Список літератури

1. Міжнародні стандарти дій проти мін (IMAS). IMAS 09.20: Вивільнення земель. Женева: UNMAS.

2. Деніелс Д. Дж. Радар проникнення в ґрунт. 2-е вид. Лондон: IET, 2004.

3. Фолмер М., Мелльманн К.-П. Інфрачервоне тепловізійне зображення: основи, дослідження та застосування. Wiley-VCH, 2018.

4. Амбруш Д., Гашпарович М. Застосування тепловізійних зображень БПЛА для виявлення індикаторів мін // Дистанційне зондування. 2020. Т. 12, № 17.

5. 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

References

1. International Mine Action Standards (IMAS). IMAS 09.20: Land Release. Geneva: UNMAS.

2. Daniels, D. J. Ground-Penetrating Radar. 2nd ed. London: IET, 2004.

3. Folmer, M., & Mellmann, K.-P. Infrared Thermal Imaging: Fundamentals, Research, and Applications. Wiley-VCH, 2018.

4. Ambrus D., Gashparovich M. Application of UAV Thermal Imaging for Mine Indicator Detection // Remote Sensing. 2020. Vol. 12, No. 17.

5. 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

УДК 614.841

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ЗМІНИ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ВОГНЕЗАХИСНОГО ПОКРИВУ У ВОГНЕЗАХИЩЕНИХ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЯХ

Дмитро Смоляк,* доктор філософії, *Ігор Поліщук
Роман Яковчук, д.т.н., доцент, **Роман Веселівський к.т.н, доцент**
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
м. Львів, Україна

Представлено методику дослідження динаміки зміни коефіцієнта теплопровідності вогнезахисного покриву яка базується на комбінації експериментальних випробувань сталевих конструкцій з нанесеним вогнезахисним покриттям та чисельного моделювання. Визначення теплофізичних характеристик покриття (зокрема, ефективної теплопровідності) виконується шляхом розв'язку оберненої задачі теплопровідності на основі експериментальних даних випробувань вогнезахисних покривів.

Ключові слова: вогнезахисний покрив, вогнезахисна здатність, сталева конструкція, стандартний температурний режим, теплопровідність.

METHODOLOGY FOR STUDYING CHANGES IN THE THERMAL CONDUCTIVITY COEFFICIENT OF A FIRE-RETARDANT COATING IN FIRE-PROTECTED STRUCTURES STRUCTURES

Dmytro Smolyak, Ph.D., Igor Polishchuk
Roman Yakovchuk, D.Sc., docent, **Roman Veselivskyi,** Ph.D., docent,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

A methodology is presented for studying the dynamics of changes in the thermal conductivity coefficient of a fire-retardant coating, based on a combination of experimental tests on steel structures with applied fire-retardant coatings and numerical modeling. The thermophysical characteristics of the coating (in particular, effective thermal conductivity) are determined by solving the inverse heat conduction problem based on experimental data from tests of fire-retardant coatings.

Keywords: fire-retardant coating, fire-retardant performance, steel structure, standard temperature regime, thermal conductivity.

Розрахункові підходи до визначення прогріву будівельних конструкцій представлено у роботах [1-3]. Дослідження динаміки зміни коефіцієнта теплопровідності вогнезахисного покриву базується на комбінації експериментальних випробувань сталевих конструкцій з нанесеним вогнезахисним покриттям та чисельного моделювання.

Методологічний підхід повинен відповідати вимогам стандартів [4-7] та включати такі етапи:

1. Проведення серії експериментальних досліджень сталевих зразків із нанесеним вогнезахисним покриттям в умовах стандартного температурного режиму пожежі;

2. Визначення теплофізичних характеристик покриття (зокрема, ефективної теплопровідності) шляхом розв'язку оберненої задачі теплопровідності на основі отриманих експериментальних даних;

3. Верифікація отриманих характеристик шляхом порівняння розрахункових температур нагрівання сталевих елементів з експериментальними (критерії адекватності);

На першому етапі, для отримання первинних даних (випробувань) використовуємо установку для визначення вогнезахисної здатності (ефективності) вогнезахисних покриттів [8], принцип роботи якої, полягає у нагріванні внутрішнього простору печі за допомогою електричних нагрівальних елементів під контролем автоматичного блоку управління. Режим нагріву дослідних зразків відповідає стандартній кривій пожежі, що описується залежністю $\Theta_g(t) = 20 + 345 \lg(8t + 1)$, де t – час у хвилинах, Θ_g – температура газового середовища (°С).

Для визначення температури нагріву вогнезахищених сталевих конструкцій за стандартом [9] застосовується основна методика, яка базується на використанні формули, що визначає підвищення температури $\Delta\theta_{a,t}$ за проміжок часу Δt:

$$\Delta\theta_{a,t} = \frac{\lambda_P A_P}{V d_P c_a \rho_a} \cdot \frac{\left(\theta_{g,t} - \theta_{a,t}\right)}{\left(1+\varphi/3\right)} \cdot \Delta t - \left(e^{\varphi/10} - 1\right) \cdot \Delta\theta_{g,t} \quad (\Delta\theta_{a,t} \geq 0 \text{ при } \Delta\theta_{g,t} > 0), \qquad (1)$$

де $\phi = \frac{c_P \rho_P}{c_a \rho_a} \cdot d_P A_P / V$,

де: A_P / V – коефіцієнт перерізу для сталевих конструкцій, ізольованих вогнезахисним матеріалом;

A_P – відповідна площа поверхні вогнезахисного матеріалу на одиницю довжини конструкції (м^2/м); V – об'єм одиниці довжини конструкції (м^3/м); c_a – питома теплоємність сталі, залежна від температури (Дж/(кг·К));

c_p – питома теплоємність вогнезахисного матеріалу, не залежна від температури (Дж/(кг · К));

d_P – товщина вогнезахисного матеріалу (м);

Δt – проміжок часу не повинно бути більшим за 30 с (с);

$\theta_{a,t}$ – температура сталі у момент часу t (°С); $\theta_{g,t}$ – температура оточуючого газу у момент часу t (°С); $\Delta\theta_{g,t}$ – підвищення температури оточуючого газу за проміжок часу Δt (К);

λ_P – коефіцієнт теплопровідності вогнезахисної системи (Вт/(м · К));

ρ_a – густина сталі (кг/м^3); ρ_P – густина вогнезахисного матеріалу (кг/м^3).

Для визначення коефіцієнту теплопровідності вогнезахисного покриву сталевих конструкцій застосовується формула:

$$\lambda_{p,t} = \left[d_p \frac{V}{A_p} c_{a,t} \rho_a (1 + \phi/3) \frac{1}{(\theta_{g,t} - \theta_{a,t})\Delta t} \right] \left[\theta_{a,t} + (e^{\phi/10} - 1)\Delta\theta_{g,t} \right] \quad (2)$$

За умов застосування цього методу, теплоємність вважається сталою і становить c_p = 1000 кДж/(кг·К). Густина вогнезахисного покриву також вважається сталою.

Числова залежність коефіцієнту теплопровідності від часу для кожної сталевої конструкції перетворюється на залежність від температури та усереднюється для кожних 50 °С для всіх дослідних зразків. Для визначення коефіцієнту теплопровідності використовується лінійна інтерполяція.

Після цього перевіряються критерії адекватності (прийнятності):

- час досягнення проектної температури для кожної проектної температури не має перевищувати реальний час, отриманий при випробуванні, більше як на 30 %;
- середнє значення відхилення розрахункового та експериментального часу досягнення проектної температури має бути менше за нуль;
- максимум 20 % окремих розбіжностей має бути більшим за нуль.

Теплофізичні характеристики сталі (теплопровідність та теплоємність) приймаються як температурно-залежні функції згідно з [9, 10].

Список літератури

1. Процюк Б.В., Семерак М.М., Веселівський Р.Б., Синюта В.М. Дослідження нестаціонарного температурного поля в багатошаровій плоскій конструкції. *Пожежна безпека.* 2012. № 20. С. 111–117.

2. Веселівський Р.Б., Семерак М.М., Яковчук Р.С. Теоретичне обгрунтування вогнестійкості огороджувальної конструкції з фібролітовими плитами. *Пожежна безпека.* 2014. № 24. С. 14–19.

3. Tatsiy, R. M., Pazen, O. Yu., Vovk, S. Ya., Ropyak, L. Ya., & Pryhorovska, T. O. (2019). Numerical study on heat transfer in multilayered structures of main geometric forms made of different materials. *Journal of the serbian society for computational mechanics*, *13*(2), 36–55. https://doi.org/10.24874/jsscm.2019.13.02.04.

4. Випробування на вогнестійкість. Частина 1. Загальні вимоги : ДСТУ EN 1363-1:2023 (EN 1363-1:2020, IDT), [Чинний від 01-03-2024]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2023.

5. Дії на конструкції. Частина 1-2. Загальні дії. Дії на конструкції під час пожежі: ДСТУ-Н Б EN 1991-1-2:2010 Єврокод 1 (EN 1991-1-2:2002, IDT), [Чинний від 01-07-2013]. Київ: ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», 2010.

6. Методи випробування для визначення впливу на вогнестійкість елементів конструкцій. Частина 8. Реактивні вогнезахисні матеріали для сталевих конструкцій : ДСТУ EN 13381-8:2022 (EN 13381-8:2013, IDT) [Чинний від 01-06-2023]. Київ: ТК 25, 2022.

7. Методи випробування для визначення впливу на вогнестійкість елементів конструкцій. Частина 4. Пасивні вогнезахисні матеріали для сталевих конструкцій : ДСТУ EN 13381-4:2022 (EN 13381-4:2013, IDT) [Чинний від 01-06-2023]. Київ: ТК 25, 2022.

8. Veselivskyi, R., Yakovchuk, R., Petrovskyi, V., Havrys, A., Smolyak, D., Kahitin, O. (2024)b Environmentally safe installation for determining the fire resistance of coatings and fire resistance tests of small fragments building structures. *Strength of Materials and Theory of Structures: Scientific and-technical collected articles*, 112, 248–257. DOI: https://doi.org/10.32347/2410-2547.2024.112.248-257.

9. Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість : ДСТУ-Н Б EN 1993-1-2:2010 (EN 1993-1-2:2005, IDT) [Чинний від 01-07-2013]. Київ: ДП НДІБК, 2010.

References

1. Procjuk B. V., Semerak M. M., Veselivskyy R. B., Synjuta V. M. (2012) Doslidzhennia nestatsionarnoho temperaturnoho polia v bahatosharovii ploskii konstruktsii [Investigation of transient temperature field in multilayered planar structure]. *Pozhezhna bezpeka*. 20. P. 111–117 [in Ukrainian].

2. Veselivskyy R.B., Semerak M. M., Yakovchuk R.S. (2014) Teoretychne obhruntuvannia vohnestiikosti ohorodzhuvalnoi konstruktsii z fibrolitovymy plytamy [Theory behind fire resistant walling with fibrolite plates]. *Pozhezhna bezpeka*. 24. P. 14–19 [in Ukrainian].

3. Tatsiy, R. M., Pazen, O. Yu., Vovk, S. Ya., Ropyak, L. Ya., & Pryhorovska, T. O. (2019). Numerical study on heat transfer in multilayered

structures of main geometric forms made of different materials. *Journal of the serbian society for computational mechanics*, *13*(2), 36–55. https://doi.org/10.24874/jsscm.2019.13.02.04.

4. Fire resistance tests. Part 1: General requirements. (2023). DSTU EN 1363-1:2023 (EN 1363-1:2020, IDT), from 1st March 2024. Kyiv: State Enterprise "Ukrainian Research and Training Center for Standardization, Certification and Quality" [in Ukrainian].

5. Actions on Structures. Part 1-2. General actions. Actions on structures exposed to fire. (2010). DSTU-N B EN 1991-1-2:2010 Eurocode 1 (EN 1991-1-2:2002, IDT), from 1st July 2013. Kyiv [in Ukrainian].

6. Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members. Part 8: Applied reactive protection to steel members. (2022). DSTU EN 13381-8:2022 (EN 13381-8:2013, IDT), from 1st June 2023. Kyiv: State Enterprise "Ukrainian Research and Training Center for Standardization, Certification and Quality" [in Ukrainian].

7. Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members. Part 4: Applied passive protection to steel members. (2022). DSTU EN 13381-4:2022 (EN 13381-4:2013, IDT), from 1st June 2023. Kyiv: State Enterprise "Ukrainian Research and Training Center for Standardization, Certification and Quality" [in Ukrainian].

8. Veselivskyi, R., Yakovchuk, R., Petrovskyi, V., Havrys, A., Smolyak, D., Kahitin, O. (2024) Environmentally safe installation for determining the fire resistance of coatings and fire resistance tests of small fragments building structures. *Strength of Materials and Theory of Structures: Scientific and-technical collected articles*, 112, 248–257. DOI: https://doi.org/10.32347/2410-2547.2024.112.248-257.

9. Design of steel structures. Part 1-2. General rules. Structural fire design. (2010). DSTU-N B EN 1993-1-2:2010 Eurocode 3 ((EN 1993-1-2:2005, IDT), from 1st July 2013. Kyiv [in Ukrainian].

УДК 621.374

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ БЕЗПЕКИ ПЕРЕСУВАННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ

Євген Супрун, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна
Дмитро Базалієв, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

В умовах збройної агресії та масштабного мінного забруднення території України питання безпечного пересування вибухонебезпечних предметів (ВНП) набуває критичної актуальності. Нестабільність боєприпасів, деградація вибухових речовин, корозійні процеси та пошкодження підривників суттєво підвищують ризик неконтрольованої детонації під час механічного впливу або транспортування. У роботі проаналізовано сучасні технічні засоби, що дозволяють мінімізувати ризики при переміщенні ВНП, а також обґрунтовано необхідність комплексного підходу до забезпечення безпеки персоналу.

Ключові слова: вибухонебезпечні предмети, транспортування, мінна небезпека, робототехніка, Hook & Line, локалізація вибуху, EOD.

ANALYSIS OF CURRENT TECHNICAL MEANS FOR THE SAFE TRANSPORTATION OF EXPLOSIVE OBJECTS

Yevhen Suprun, Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine
Dmytro Bazaliiev, Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

In the context of armed aggression and large-scale mine contamination of Ukraine's territory, the issue of safe transportation of explosive objects (EO) is becoming critically important. The instability of ammunition, the degradation of explosives, corrosion processes, and damage to detonators significantly increase the risk of uncontrolled detonation during mechanical impact or transportation. This paper analyzes modern technical means that minimize risks when moving EOD, and justifies the need for a comprehensive approach to ensuring personnel safety.

Keywords: explosive objects, transportation, mine danger, robotics, Hook & Line, explosion localization, EOD.

Внаслідок широкомасштабних бойових дій територія України зазнала значного забруднення мінами, нерозірваними боєприпасами та саморобними вибуховими пристроями. Значна частина ВНП тривалий час перебуває в ґрунті або під впливом атмосферних факторів, що призводить до корозії металевих елементів, деградації вибухових речовин, порушення герметичності корпусів та нестабільності підривників.

За таких умов навіть незначний механічний вплив під час переміщення або транспортування може спричинити детонацію. Особливо небезпечними є випадки необхідності перевезення ВНП з місця виявлення до спеціально обладнаних полігонів чи майданчиків знищення. Тому підвищення безпеки пересування ВНП є одним із ключових напрямів розвитку сучасних систем протимінної діяльності.

Аналіз сучасних технічних засобів

1. Засоби виявлення та первинної діагностики

Першочерговою умовою безпечного переміщення ВНП є точна оцінка їх технічного стану та просторового розташування. Для цього застосовуються:

- сучасні металодетектори з високою чутливістю до дрібних металевих компонентів навіть у мінералізованих ґрунтах;
- георадарні комплекси, що дозволяють визначати глибину залягання, форму та орієнтацію об’єкта без його механічного розкриття;
- портативні рентгенівські системи для дистанційного аналізу внутрішньої структури підозрілих предметів;
- детектори слідів вибухових речовин і портативні спектрометри.

Застосування зазначених засобів дозволяє сформувати обґрунтований алгоритм подальших дій, визначити можливість транспортування або доцільність знищення на місці, а також мінімізувати ризик неконтрольованої детонації.

2. Дистанційні механічні системи Hook & Line

Одним із найбільш доступних та ефективних способів зменшення ризику є використання комплектів Hook & Line (набір гаків і тросів).

Система дозволяє здійснювати дистанційне переміщення, відкривання або контрольоване зрушення об’єкта без прямого наближення сапера до небезпечної зони. Використання блоків, роликів та поліспастів забезпечує плавність руху й зменшення динамічного навантаження на предмет, що критично важливо при роботі з нестабільними підривниками.

Перевагами Hook & Line систем є:

- автономність (відсутність потреби в електроживленні);
- простота конструкції;
- можливість застосування в обмеженому просторі;
- висока надійність у складних погодних умовах.

Таким чином, механічні дистанційні засоби залишаються важливим елементом системи безпеки навіть за наявності робототехнічних комплексів.

3. Роботизовані комплекси

Сучасні робототехнічні системи дозволяють виконувати маніпуляції з ВНП без безпосередньої участі людини в небезпечній зоні.

Роботи обладнані:

- маніпуляторами з декількома ступенями свободи;
- камерами високої роздільної здатності;
- тепловізійними системами;
- лазерними далекомірами;
- системами стабілізації.

Їх використання особливо ефективне в умовах міської забудови, при роботі з саморобними вибуховими пристроями або нестабільними боєприпасами.

Разом із тим робототехніка має обмеження (складність рельєфу, погодні умови, радіоперешкоди), що обумовлює необхідність комбінованого застосування з механічними системами.

4. Засоби локалізації вибуху та транспортування

Для перевезення ВНП застосовуються вибухозахисні контейнери типу Total Containment Vessel, пересувні модулі придушення вибуху та спеціалізований транспорт із амортизаційними платформами.

Сучасні системи транспортування передбачають:

- гасіння вібрацій;
- фіксацію об’єкта;
- контроль температури та нахилу;
- моніторинг параметрів руху;
- GPS-навігацію для оптимізації маршруту.

Вибухозахисні контейнери здатні локалізувати вибух визначеної потужності без руйнування корпусу, що суттєво знижує ризики для населення та персоналу.

5. Засоби індивідуального захисту

Незважаючи на широке застосування дистанційних технологій, засоби індивідуального захисту залишаються останнім бар’єром безпеки.

Сучасні саперні костюми забезпечують:

- балістичний і протиосколковий захист;
- захист від ударної хвилі;
- систему охолодження;
- інтегровані засоби зв’язку.

Їх використання суттєво зменшує тяжкість можливих уражень у разі нештатної ситуації.

Висновки

Підвищення безпеки пересування вибухонебезпечних предметів є комплексною техніко-організаційною задачею, що потребує інтеграції сучасних засобів діагностики, дистанційних механічних систем, робототехніки, вибухозахисних контейнерів та засобів індивідуального захисту.

Найбільш ефективним є комбінований підхід, який поєднує високотехнологічні рішення з автономними механічними засобами. Такий

підхід дозволяє мінімізувати ризик для персоналу, підвищити оперативність реагування та забезпечити безпечне транспортування ВНП відповідно до вимог міжнародних стандартів IMAS, нормативно-правових актів України та стандартів НАТО.

Перспективними напрямами подальших досліджень є впровадження інтелектуальних систем моніторингу стану ВНП під час транспортування, розвиток автономних роботизованих платформ і вдосконалення систем локалізації вибуху з підвищеними показниками енергопоглинання.

Список літератури

1.Закон України «Про протимінну діяльність в Україні» № 2642-VIII від 06.12.2018 р.

2. Стандартні операційні процедури 09.10-12/ДСНС.

3. International Mine Action Standards (IMAS) 10.10**:** *Safety & Occupational Health – General Requirements.* UNMAS, Geneva

4. NATO Standardization Agreement (STANAG) 2290 — EOD Equipment Requirements. NATO Standardization Office.

5. 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

References

1. Law of Ukraine “On Mine Action in Ukraine” No. 2642-VIII dated December 6, 2018.

2. Standard Operating Procedures 09.10-12/DSNS.

3. International Mine Action Standards (IMAS) 10.10**:** *Safety & Occupational Health – General Requirements.* UNMAS, Geneva

4. NATO Standardization Agreement (STANAG) 2290 — EOD Equipment Requirements. NATO Standardization Office.

5. 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

УДК 614.84

ОЦІНЮВАННЯ ПОЖЕЖНИХ РИЗИКІВ У ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАКЛАДАХ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ТА РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЦЕНТРАХ

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

Досліджено проблему забезпечення пожежної безпеки у лікувально-профілактичних закладах охорони здоров'я та реабілітаційних центрах в умовах воєнного стану та зростання кількості маломобільного населення. Удосконалено підхід до визначення пожежного ризику у лікувально-профілактичних закладах охорони здоров'я та реабілітаційних центрах шляхом комплексного врахування ймовірності виникнення пожежі, ймовірності загибелі людини, ефективності функціонування систем протипожежного захисту, ймовірності евакуації людей, а також особливостей евакуації маломобільних пацієнтів із застосуванням протипожежних ліфтів.

Ключові слова: пожежний ризик, протипожежний захист, заклади охорони здоров'я, причини виникнення пожеж, реабілітаційні центри.

INFLUENCE OF FACTORS ON FIRE RISKS IN HEALTH CARE INSTITUTIONS AND REHABILITATION CENTERS

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

The problem of ensuring fire safety in medical and preventive healthcare institutions and rehabilitation centers under martial law and the growth of the number of people with reduced mobility has been studied. The approach to determining fire risk in medical and preventive healthcare institutions and rehabilitation centers has been improved by comprehensively taking into account the probability of fire occurrence, the probability of human death, the effectiveness of fire protection systems, the probability of evacuation of people, as well as the features of evacuation of patients with reduced mobility using fire elevators.

Keywords: fire risk, fire protection, healthcare facilities, causes of fires, rehabilitation centers.

У зв'язку з російською війною проти народу України зростає частка маломобільного населення, що зумовлює необхідність адаптації інфраструктури, систем охорони здоров'я та цивільного захисту до нових ризиків і підвищених вимог пожежної безпеки.

У 2020 році ДСНС України [1, 2] провело позапланові перевірки стану техногенної та пожежної безпеки у 1 тис. 838 закладах охорони здоров'я. За результатами перевірок у 1 тис. 175 (63,9 %) закладах охорони здоров'я виявлено відсутність або несправність автоматичних систем протипожежного захисту, у 281 закладі відсутнє або несправне зовнішнє протипожежне водопостачання, а у 355 закладах – внутрішнє протипожежне водопостачання; 264 будівлі потребують заміни або ремонту системи електропостачання, у 189 будівлях необхідно перепланувати шляхи евакуації, 506 будівель не обладнано первинними засобами пожежогасіння. Такий незадовільний стан пожежної безпеки у закладах охорони здоров'я, а особливо зі стаціонарним лікуванням потребує додаткової уваги.

Заклади охорони здоров'я стикаються зі значними ризиками пожеж через складну інфраструктуру, вразливих пацієнтів та наявність легкозаймистих матеріалів і медичного обладнання. До критично важливих зон належать операційні, відділення інтенсивної терапії, кухні та підсобні приміщення, де ризик пожежі є найвищим, а наслідки можуть бути серйозними [3, 4]. Однак евакуація в лікарнях є складним процесом через присутність пацієнтів з різним ступенем мобільності, персоналу та відвідувачів, а також унікальне планування лікарні.

Гасіння пожеж у лікувально-профілактичних закладах охорони здоров'я та реабілітаційних центрів ускладнюється наявністю великої кількості пацієнтів які обмежені у пересуванні, особливої уваги потребують післяопераційні відділення, травматологічні відділення та інші стаціонарні відділення. Часто поведінка пацієнтів під час пожежі може бути непередбачуваною та супроводжується виникненням паніки [5]. Зазвичай заклади охорони здоров'я мають велике навантаження горючими матеріалами, мають велику кількість медпрепаратів на основі легкозаймистих речовин та горючих речовин, горючої рентгенівської плівки, хімічних реактивів, апаратів для штучної вентиляції легень та іншої цінної та унікальної медичної апаратури, обладнання з радіоактивними елементами та інше.

Інтегральний ризик загибелі людини на пожежі (R), визначається за формулою:

$$R=P_{п}\cdot P_{зл}\cdot P_{с.п.з.}\cdot P_{е.}, \quad (1)$$

де: $P_{п}$ — ймовірність виникнення пожежі;

$P_{зл}$ — ймовірність загибелі людини за умови виникнення пожежі;

$P_{с.п.з.}$ — ймовірність ефективної роботи технічних рішень протипожежного захисту, спрямованих на забезпечення безпечної евакуації людей під час пожежі;

$P_{е}$ — ймовірність евакуації людей розраховуємо за формулою:

$$P_e = \begin{cases} 0{,}999 \cdot \dfrac{0{,}8 \cdot t_{бл} - t_p}{t_{пе}}, & \text{якщо } t_p < 0{,}8 \cdot t_{бл} < t_p + t_{пе} \text{ і } t_{ск} \le 6\text{хв}, \\ 0{,}999, & \text{якщо } t_p + t_{пе} \le 0{,}8 \cdot t_{бл} \text{ і } t_{ск} \le 6\text{хв}, \\ 0{,}000, & \text{якщо } t_p \ge 0{,}8 \cdot t_{бл} \text{ або } t_{ск} > 6\text{ хв}, \end{cases} \quad (2)$$

де: t_p – розрахунковий час евакуації людей (час руху людей до виходу з найвіддаленішої точки будівлі або найбільший розрахунковий час руху людей до виходу), хв; $t_{пе}$ – час початку евакуації (інтервал часу від виникнення пожежі до початку евакуації людей), обирається за таблицею А3 документу [6] хв; $t_{бл}$ – час від початку пожежі до блокування евакуаційних шляхів у результаті поширення на них небезпечних факторів пожежі, хв [6]; $t_{ск}$ – час існування скупчень людей на ділянках шляху, хв. Розрахунковий час руху людей t_p до виходу з будівлі необхідно розраховувати за [6]. У розрахунках може враховуватися площа горизонтальної проекції людини в плані відповідно до методики [6].

У лікувально-профілактичних закладах охорони здоров'я та реабілітаційних центрах за наявності протипожежного ліфта розрахунковий час порятунку протипожежним ліфтом пацієнта позначається $T_л$ та прирівнюється до t_p у випадках коли за найгіршим сценарієм останнім евакуйовують маломобільних пацієнтів ліфтом та визначають за формулою:

$$T_л = T \cdot K, \quad (3)$$

де: T – час кругового рейса ліфта при порятунку маломобільних пацієнтів, с, що визначається за формулою (4);

K – розрахункова кількість рейсів, необхідна для порятунку маломобільних пацієнтів, що визначається за формулою (5),

$$T = 2 \sum H_i / m \cdot V + 93, \quad (4)$$

де: $\sum H_i$ – сума позначок рівнів поверхів, з яких буде проводитися порятунок маломобільних пацієнтів, відносно рівня першого поверху, м;

m – кількість поверхів, з яких буде проводитися порятунок маломобільних пацієнтів;

V – номінальна швидкість ліфта, м/с;

$$K = 1{,}43 \sum M / E, \quad (5)$$

де: $\sum M$ – сумарна кількість маломобільних пацієнтів і людей, які їх супроводять; E – номінальна місткість ліфта, люд.

Отже, удосконалено підхід до визначення пожежного ризику у лікувально-профілактичних закладах охорони здоров'я та реабілітаційних

центрах шляхом комплексного врахування ймовірності виникнення пожежі, ймовірності загибелі людини, ефективності функціонування систем протипожежного захисту, ймовірності евакуації людей, а також особливостей евакуації маломобільних пацієнтів із застосуванням протипожежних ліфтів.

Список літератури

1. Перевірки пожежної безпеки та їх результати [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://km.dsns.gov.ua/perevirki-pozhezhnoyi-tehnogennoyi-bezpeki-ta-yih-rezultati-4

2. Аналітичні довідки про пожежі та їх наслідки в Україні 2014–2025 рр. [Електронний ресурс].Інститут наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України – Режим доступу: https://indcz.dsns.gov.ua/statistika-pozhezh

3. Коваль Р. Р., Ємельяненко С. О., Коваль І. Р. Щодо особливостей оцінки пожежних ризиків реабілітаційних центрів. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Комунальне господарство міст, 2025, том 4, випуск 192. 361-368. ISSN 3083-6727 (Print); ISSN 3083-6743 (Online). DOI: 10.33042/3083-6727-2025-4-192-361-368

4. Коваль, Н., Ємельяненко, С., & Коваль, І. (2025). Дослідження пожежних ризиків санаторно-курортних закладів. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека, (2(20), 24–30. https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.2(20).24-30

5. Savchenko, O. V., & Nizhnyk, V. V. (2025). Удосконалення методу оцінювання індивідуального пожежного ризику з урахуванням впливу систем протипожежного захисту. Пожежна безпека, 47, 96-102. https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.47.2025.10

6. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення. [Чинний від 27.02.2019]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2019, 87 с. – (Національний стандарт України).

References

1. Fire safety inspections and their results [Electronic resource]. Access mode: https://km.dsns.gov.ua/perevirki-pozhezhnoyi-tehnogennoyi-bezpeki-ta-yih-rezultati-4

2. Analytical reports on fires and their consequences in Ukraine for 2014–2025 [Electronic resource]. Institute of Research on Civil Protection of the National University of Civil Protection of Ukraine. Available at: https://indcz.dsns.gov.ua/statistika-pozhezh

3. Koval, R. R., Yemelianenko, S. O., & Koval, I. R. (2025). On the peculiarities of fire risk assessment of rehabilitation centers. Kharkiv: O. M.

Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Municipal Economy of Cities, Vol. 4, Issue 192, pp. 361–368. ISSN 3083-6727 (Print); ISSN 3083-6743 (Online). https://doi.org/10.33042/3083-6727-2025-4-192-361-368

4. Koval, N., Yemelianenko, S., & Koval, I. (2025). Study of fire risks in health resort and sanatorium institutions. Scientific Bulletin: Civil Protection and Fire Safety, 2(20), 24–30. https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.2(20).24-30

5. Savchenko, O. V., & Nizhnyk, V. V. (2025). Improvement of the method for assessing individual fire risk taking into account the influence of fire protection systems. Fire Safety, 47, 96–102. https://doi.org/ 10.32447/20786662.47.2025.10

6. DSTU 8828:2019 Fire safety. General provisions. [Valid from 27.02.2019]. Kyiv: SE “UkrNDNC”, 2019. 87 p. (National Standard of Ukraine).

УДК 614.841

ОБҐРУНТОВАННЯ ЗМІНИ ЗНАЧЕННЯ НОРМАТИВНОГО ЧАСУ ВИКОНАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ВПРАВИ «ЗАКРІПЛЕННЯ РЯТУВАЛЬНОЇ МОТУЗКИ ЗА КОНСТРУКЦІЮ»

Ігор Поліщук, Дмитро Смоляк, доктор філософії,
Роман Веселівський, к.т.н, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

Проведено практичне дослідження виконання вправи «закріплення рятувальної мотузки за конструкцію» 1, 2, 3 та 4 способами із здобувачами освіти спеціальності «Пожежна безпека» Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. На основі досліджень обґрунтовано та запропоновано значення нормативного часу виконання навчальної вправи «закріплення рятувальної мотузки за конструкцію» для підготовки особового складу пожежно-рятувальних підрозділів (частин).

Ключові слова: мотузка пожежна рятувальна, пожежний-рятувальник, вузол, нормативний час виконання вправи, практичні дослідження, тестування.

JUSTIFICATION FOR CHANGING THE STANDARD TIME FOR COMPLETING THE TRAINING EXERCISE “SECURING A RESCUE ROPE TO A STRUCTURE”

Igor Polishchuk, Dmytro Smolyak, Ph.D
Roman Veselivskyi, Ph.D., docent,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

A practical study was conducted on the performance of the exercise “Securing a Rescue Rope to a Structure” using methods 1, 2, 3, and 4 with students majoring in “Fire Safety” at Lviv State University of Life Safety. Based on the research, the standard time for performing the training exercise “securing a rescue rope to a structure” was substantiated and proposed for the training of personnel in fire and rescue units (departments).

Keywords: fire rescue rope, firefighter-rescuer, knot, standard time of the exercise, practical research, testing.

Правильність та надійність роботи з мотузками пожежним рятувальними має безпосередній вплив на ефективність роботи рятувальника при виконанні професійних обов’язків. Мотузка пожежна рятувальна [1, 2], призначена для виконання рятувальних робіт на висоті [3], саморятування особового складу, дій в обмеженому просторі [4], а також для організації страхування в безопорному просторі та під час інших аварійно-рятувальних та спеціальних операцій [5].

Для обґрунтування значення нормативного часу виконання навчальної вправи «закріплення рятувальної мотузки за конструкцію» проведено практичне відпрацювання та дослідження із залученням курсантів, студентів та слухачів спеціальності «Пожежна безпека»

Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. Дані дослідження проводились у літній та зимовий період з тими самими групами здобувачів освіти.

Для практичних досліджень було сформовано три групи, а саме:

- 1 група – студенти другого курсу навчання в кількості 54 особи;
- 2 група – слухачі другого курсу навчання в кількості 59 осіб;
- 3 група – курсанти другого курсу навчання в кількості 55 осіб.

Кожен здобувач освіти кріпив мотузку за конструкцію 1, 2, 3 та 4 способами.

Перед проведенням досліджень часу виконання навчальної вправи «закріплення рятувальної мотузки за конструкцію», здобувачам освіти було доведено та продемонстровано правильність виконання вправи. Усім здобувачам освіти був даний однаковий час на підготовку та відпрацювання вправи.

Практичний дослід поділено на два періоди – літній та зимовий. При літньому періоді, здача нормативів проводилася в тренінговому центрі рятувальних робіт Львівського державного університету безпеки життєдіяльності при температурі в приміщенні +18 °С.

Детальні результати досліджень представлено у [6].

Зведені дані щодо практичних досліджень та тестувань здобувачів освіти представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

Дані практичних досліджень та тестувань здобувачів освіти

Здобувачі освіти	Кількість спроб, разів	Відсоткове значення часу виконання навчальної вправи «закріплення рятувальної мотузки за конструкцію» 1, 2, 3 та 4-м способами, %					
		Літній період			Зимовий період		
		«відмінно і добре», 3-4 с	«задовільно», 5 с	«незадовільно», 6-7 с	«відмінно і добре», 3-4 с	«задовільно», 5 с	«незадовільно», 6-7 с
1 група (студенти)	216	59	29	12	18	31	51
2 група (слухачі)	236	25	58	17	6	23	71
3 група (курсанти)	220	62	31	7	30	26	44

Аналізуючи отримані результати досліджень встановлено, що при виконанні вправи у літній період, 12 % здобувачів освіти усіх груп не виконали вправу, при цьому 40 % від загальної кількості виконали вправу на

межі зарахування нормативу. У зимовий період незадовільні оцінки отримали 56 % здобувачів, а на межі зарахування нормативу – 27 %. Дані відсоткові значення свідчать про значний вплив температури навколишнього середовища на час виконання навчальної вправи «закріплення рятувальної мотузки за конструкцію». Також слід зазначити, що студенти на 45 % та курсанти на 54 % краще виконали норматив у літній період відносно слухачів. У зимовий період студенти та курсанти показали рівень підготовки вищий за слухачів на 85 % та 149 % відповідно, що свідчить про вагомий вплив рівня підготовки.

Враховуючи значний вплив рівня підготовки особового складу та температури навколишнього середовища на ефективність закріплення (правильність та надійність) мотузки пожежної рятувальної за конструкцію (опору), пропонується збільшити нормативний час виконання навчальної вправи «закріплення рятувальної мотузки за конструкцію» до значень, що наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Запропоновані нормативи виконання навчальної вправи «закріплення рятувальної мотузки за конструкцію» для підготовки особового складу пожежно-рятувальних підрозділів (частин)

<table>
<tr><th rowspan="2">№ з/п</th><th rowspan="2">Назва навчальної вправи</th><th rowspan="2">Розрахунок для виконання навчальної вправи</th><th colspan="3">Оцінка виконання навчальної вправи</th><th rowspan="2">Умови виконання навчальної вправи</th></tr>
<tr><th>від-мінно</th><th>добре</th><th>задо-вільно</th></tr>
<tr><td colspan="7">Навчальні вправи з рятувальною мотузкою</td></tr>
<tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">Закріплення рятувальної мотузки за конструкцію</td><td rowspan="4">Пожежний-рятувальник</td><td colspan="3">Літній період</td><td rowspan="4">Пожежний-рятувальник, одягнений у захисний одяг пожежника та спорядження, знаходиться в 1 м від конструкції. Рятувальна мотузка розмотана, кінець мотузки довжиною 50 см знаходиться в руці пожежного-рятувальника. Початок: подано команду «Рятувальну мотузку за конструкцію закріпити».</td></tr>
<tr><td>4 с</td><td>5 с</td><td>6 с</td></tr>
<tr><td colspan="3">Зимовий період</td></tr>
<tr><td>5 с</td><td>6 с</td><td>7 с</td></tr>
</table>

						Закінчення: рятувальна мотузка закріплена за конструкцію, вузол надійно зав'язаний.

Примітка. Нормативний час збільшується на 1 с під час виконання навчальної вправи пожежним-рятувальником з включенням у засіб індивідуального захисту органів дихання (далі – ЗІЗОД)

Запропонований нормативний час виконання навчальної вправи «закріплення рятувальної мотузки за конструкцію» очевидно вплине на правильність в'язання мотузки та надійність вузла.

Список літератури

1. Техніка пожежна. Мотузки пожежні рятувальні. Загальні технічні умови : ДСТУ 4016-2001 [Чинний від 01-02-2002]. Київ: Держстандарт України, 2001. 22 с.

2. Веселівський Р.Б., Клим'юк М.М, Панчишин Ю.І., Смоляк Д.В. Вдосконалення способу змотування мотузки пожежної рятувальної в клубок. *Пожежна безпека*. 2023. № 42. С. 23–31. DOI: 10.32447/20786662.42.2023.03.

3. Веселівський Р.Б., Смоляк Д.В., Баран Ю.С., Павук І.В., Дуленко Д.І. Способи проведення рятувальних робіт при порятунку потерпілого, який завис на висоті. *Вісник ЛДУБЖД*. 2021. № 24. С. 66–73. DOI: 10.32447/20784643.24.2021.08.

4. Смоляк Д.В., Баран Ю.С. Методика використання системи поліспастів для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт в обмеженому просторі (підземних колекторах, колодязях). *Пожежна безпека*. 2019. № 35. С. 69–74. DOI: 10.32447/20786662.35.2019.11.

5. Khalep, V., Veselivskyi, R., & Smoliak, D. (2025). Recommendations for developing a systematic analysis of the mountaineering activity of the work of an instructor for the training of special purpose units personnel for mountainous areas operations. *Honor and Law*, (4 (95), 143–152. https://doi.org/10.33405/2078-7480/2025/95/4/353414.

6. Веселівський Р.Б., Смоляк Д.В., Поліщук І.М., Петренко А. А. Дослідження ефективності способів закріплення рятувальної мотузки за конструкцію. *Пожежна безпека*. 2025. № 46. С. 20–29. DOI: 10.32447/20786662.46.2025.02.

References

1. *Tekhnika pozhezhna. Motuzky pozhezhni riatuvalni. Zahalni tekhnichni umovy* [Fire engineering. Fire saving ropes. General technical specifications]. (2001). DSTU 4016-2001 from 10st February 2002. Kyiv: State Standard of Ukraine. [in Ukrainian].

2. Veselivskyy R.B., Klymiuk M.M., Panchyshyn Yu.I., Smolyak D.V. (2023) Vdoskonalennia sposobu zmotuvannia motuzky pozhezhnoi riatuvalnoi v klubok [Improvement of the winding method a fire rescue rope into a ball]. *Fire Safety*, 42, 23–31 [in Ukrainian]. DOI: 10.32447/20786662.42.2023.03.

3. Veselivskyy R.B., Smolyak D.V., Baran Y.S., I.V. Pavuk, Dulenko D.I. (2021) Sposoby provedennia riatuvalnykh robit pry poriatunku poterpiloho, yakyi zavys na vysoti [Methods of cunducting rescue works at rescue of the victim who hung at a height]. *Bulletin of Lviv State University of Life Safety*, 24, 66–73 [in Ukrainian]. DOI: 10.32447/20784643.24.2021.08.

4. Smolyak D.V., Baran Y.S. (2019) Metodyka vykorystannia systemy polispastiv dlia provedennia avariino-riatuvalnykh ta inshykh nevidkladnykh robit v obmezhenomu prostori (pidzemnykh kolektorakh, kolodiaziakh) [Method of using polyspast system for conducting emergency and rescue operations in a confined space (underground collectors, wells)]. *Fire Safety*, 35, 69–74 [in Ukrainian]. DOI: 10.32447/20786662.35.2019.11.

5. Khalep, V., Veselivskyi, R., & Smoliak, D. (2025). Recommendations for developing a systematic analysis of the mountaineering activity of the work of an instructor for the training of special purpose units personnel for mountainous areas operations. *Honor and Law*, (4 (95), 143–152. https://doi.org/10.33405/2078-7480/2025/95/4/353414.

6. Veselivskyi R.B., Smolyak D.V., Polishchuk I.M., Petrenko A.A. (2025) Doslidzhennia efektyvnosti sposobiv zakriplennia riatuvalnoi motuzky za konstruktsiiu [Study of the effectiveness methods of fixing of the lifeline to the structure]. *Fire Safety*, 46, 20–29 [in Ukrainian]. DOI: 10.32447/20786662.46.2025.02.

УДК 504.06:614.8:355.01(477)

СТРАТЕГІЧНІ ЗАСАДИ ІНТЕГРАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО НОРМУВАННЯ ТА МЕХАНІЗМІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В КОНТЕКСТІ ПОСТКОНФЛІКТНОЇ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ

Мирослав Щербюк
Ірина Перкун, канд. техн. наук, доцент, **Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу**

Обґрунтовано необхідність інтеграції системи екологічного нормування та механізмів цивільного захисту для сталого постконфліктного відновлення України. Запропоновано перехід від статичних до адаптивних нормативів (ГДК-АВАРІЯ, ГДК-ПЕРЕХІД) із застосуванням ГІС та ШІ для управління ризиками. Сформульовано принципи превентивної екологічної безпеки, що мінімізують вплив воєнно-техногенних загроз та забезпечують відбудову за стандартами «Build Back Better».

Ключові слова: екологічне нормування, цивільний захист, постконфліктне відновлення, екологічна безпека, ГДК-АВАРІЯ, мультимедійний ефект забруднення, штучний інтелект.

STRATEGIC FOUNDATIONS FOR THE INTEGRATION OF ECOLOGICAL STANDARDIZATION AND CIVIL PROTECTION MECHANISMS IN THE CONTEXT OF UKRAINE'S POST-CONFLICT RECOVERY

Myroslav Shcherbyuk
Iryna Perkun, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

The need to integrate the ecological standardization system with civil protection mechanisms for Ukraine's sustainable post-conflict recovery is substantiated. A transition from static to adaptive standards (MPC-EMERGENCY, MPC-TRANSITION) using GIS and AI for risk management is proposed. The principles of preventive environmental safety minimizing military-technogenic threats and ensuring "Build Back Better" recovery are formulated.

Keywords: ecological standardization, civil protection, post-conflict recovery, environmental safety, MPC-EMERGENCY, multimedia pollution effect, artificial intelligence.

Вступ. На сучасному етапі розвитку України, що характеризується безпрецедентною широкомасштабною воєнною агресією, проблема забезпечення екологічної безпеки та безпеки життєдіяльності набула критичного значення [3]. Традиційні екологічні виклики, пов'язані з антропогенним навантаженням (викиди, скиди, утворення відходів), багаторазово посилюються і модифікуються внаслідок бойових дій. Виникає

унікальна і вкрай небезпечна синергія воєнних та техногенних загроз: цілеспрямовані обстріли критичної інфраструктури (хімічних заводів, нафтобаз, очисних споруд) призводять до неконтрольованих масованих викидів високотоксичних речовин. Цей вплив створює довгострокові ризики для соціоекосистем і формує колосальний «екологічний борг», який матиме відкладені негативні наслідки для здоров'я майбутніх поколінь [1, 3].

Існуюча статична система екологічного нормування, що базується на фіксованих гранично допустимих концентраціях (ГДК) та гранично допустимих викидах (ГДВ), розроблена виключно для мирного часу та планового антропогенного впливу [4]. Вона виявилася методологічно нездатною ефективно реагувати на непередбачувані екстремальні викиди, а також не має чітких механізмів глибокої інтеграції в систему Цивільного захисту (ЦЗ) на етапі ліквідації наслідків та подальшого відновлення [2, 6].

Метою дослідження є наукове обґрунтування та формулювання методологічних принципів інтеграції адаптивного екологічного нормування та стандартів безпеки життєдіяльності для розробки національної стратегії сталого постконфліктного відновлення України.

Виклад основного матеріалу. Концептуальною основою вирішення проблеми є розгляд об'єкта нормування не просто як довкілля, а як складної соціоекосистеми, стійкість якої залежить від екологічного резерву територій [1]. Дослідження ідентифікує два критичних виклики для існуючої системи нормування, що вимагають негайного вирішення:

Виклик 1: Проблема тимчасового (аварійного) нормування. Традиційні ГДК розраховані на довготривалий, хронічний вплив, але вони не пристосовані до короткочасного, масового надходження токсикантів [4]. У зоні надзвичайної ситуації (НС) фактична концентрація забруднювачів може перевищувати ГДК у тисячі разів. Це створює правовий та управлінський вакуум, вимагаючи негайної формалізації механізму тимчасових, аварійних нормативів — **ГДК-АВАРІЯ**, які діятимуть протягом фази гострого реагування. Мета таких нормативів — забезпечити безпеку рятувальників та населення, чітко визначаючи радіус небезпечної зони та критерії для екстреної евакуації [1, 6].

Виклик 2: Мультимедійний ефект та синергія забруднень. Бойові дії призводять до того, що забруднюючі речовини одночасно впливають на повітря, воду та ґрунт, створюючи мультимедійний ефект [3]. Наприклад, токсичні гази від вибуху випадають з опадами, забруднюючи ґрунт, звідки потрапляють у підземні води. Наявні нормативи здебільшого оцінюють вплив одного забруднювача в одному середовищі. Для стратегії відновлення критично необхідна методологія комплексного нормування, яка враховує сукупний ефект синергії [4].

Для подолання цих викликів та забезпечення стійкого відновлення згідно з міжнародним підходом «Build Back Better» (Відбудувати краще, ніж

було), нами сформульовано чотири ключові принципи інтеграції екологічного нормування та ЦЗ:

1. ***Принцип пріоритету екологічної безпеки (Zero Risk).*** Під час відбудови уражених територій норми екологічної безпеки мають бути жорсткішими за довоєнні або еквівалентними до найсуворіших стандартів ЄС [3]. Відновлення житлових та соціальних об'єктів категорично забороняється на територіях, де рівень забруднення не відповідає критеріям цільового використання, що робить екологічний аудит обов'язковою передумовою будь-якого проєктування.

2. ***Принцип територіальної диференціації нормативів.*** Передбачає створення тимчасових адаптивних нормативних зон:

- *Зона I (Критичного забруднення):* території, що вимагають негайної рекультивації із забороною використання (діють ГДК-АВАРІЯ);
- *Зона II (Перехідного забруднення):* території з контрольованим відновленням інфраструктури, де діють тимчасові компромісні нормативи — **ГДК-ПЕРЕХІД**;
- *Зона III (Відновлювальна):* території поступової гармонізації до європейських стандартів.

3. ***Принцип інтегрованого моніторингу.*** Вимагає об'єднання інформаційних потоків систем екологічного моніторингу та систем оповіщення ЦЗ у режимі реального часу [2]. Дані з автоматизованих постів повинні надходити в єдину операційну платформу, що дозволить миттєво моделювати поширення вторинних хімічних загроз та корегувати маршрути евакуації [6].

4. ***Принцип "Зеленої" рекультивації.*** Екологічне нормування має стати обов'язковим компонентом управління відходами руйнування (ООР), що містять азбест, важкі метали тощо [4]. Розробка нормативів безпечної концентрації речовин для повторного використання ООР (наприклад, у будівництві доріг) гарантуватиме відсутність вторинного забруднення [1].

Реалізація цих принципів неможлива без залучення інноваційних інструментів. Критично важливим є впровадження геоінформаційних систем (ГІС) та технологій Штучного Інтелекту (ШІ) [5]. Моделі машинного навчання здатні аналізувати метеорологічні та гідрологічні дані для прогнозування мультимедійного ефекту, створюючи високоточні динамічні карти зон забруднення [5]. Це перетворить систему нормування зі статичної на динамічну, самонавчальну систему, здатну до адаптивного коригування параметрів ГДК-ПЕРЕХІД для конкретних територій.

Впровадження запропонованої концепції вимагає комплексних змін: на законодавчому рівні (формалізація статусу ГДК-АВАРІЯ у ЗУ «Про охорону навколишнього природного середовища»), на рівні місцевого самоврядування (розробка регіональних ГДК-ПЕРЕХІД та впровадження ГІС-платформ), а також на міжнародному рівні (гармонізація українських

ГДК із вимогами європейського законодавства — EU Acquis та організація транскордонного моніторингу) [3, 4].

Висновки. Традиційна система екологічних нормативів, створена для мирного часу, є неспроможною адекватно реагувати на синергію воєнних та техногенних загроз. Доведено необхідність системної зміни парадигми: екологічне нормування має еволюціонувати від інструменту постфактум-контролю до активного, превентивного інструменту управління ризиками в рамках системи цивільного захисту [1, 2]. Впровадження механізмів аварійного (ГДК-АВАРІЯ) та перехідного (ГДК-ПЕРЕХІД) нормування, інтегрованих з технологіями ШІ та ГІС-моніторингу [5], дозволить мінімізувати довгостроковий «екологічний борг» та забезпечить безпечну відбудову України згідно зі світовими стандартами зеленого відновлення [3, 6].

Список літератури

1.Боголюбов В. М. Еколого-техногенні ризики та безпека життєдіяльності: інтегрований підхід. Київ : Кондор, 2022. 512 с.

2.Погребняк В. Г., Перкун І. В., Погребняк А. В. Від охорони праці до комплексної безпеки: стратегії інтеграції цивільного захисту в корпоративні системи управління. *Системи та технології*. 2025. Vol. 69, No. 2. С. 289–293. https://doi.org/10.32782/2521-6643-2025-2-70.32

3.Хвесик М. Г., Пастушенко П. П. Екологічна безпека в умовах надзвичайних ситуацій та воєнних конфліктів: виклики та механізми забезпечення. *Екологічний вісник*. 2023. № 2 (54). С. 15–26.

4.Шевчук В. Я., Саталкіна О. В. Екологічне нормування та управління ризиками. Київ : Наукова думка, 2021. 384 с.

5.Lui J., Zhang Y. AI-Driven Geospatial Modeling for Adaptive Environmental Regulation and Disaster Response. *Environmental Science & Technology*. 2024. Vol. 58, No. 10. P. 4200–4210. https://doi.org/10.1021/acs.est.4c01234

6.Pogrebnyak V., Kondrat O., Pogrebnyak A., Perkun I. Transforming Occupational Safety and Civil Defense: Wartime Challenges and Solutions. *Academic Journal Industrial Machine Building Civil Engineering*. 2025. Vol. 64, No. 1. P. 13–23. https://doi.org/10.26906/znp.2025.64.4034

References

1. Boholiubov, V. M. (2022). *Ekoloho-tekhnohenni ryzyky ta bezpeka zhyttiediialnosti: intehrovanyi pidkhid* [Ecological and man-made risks and life safety: an integrated approach]. Kyiv: Kondor.

2. Pogrebnyak, V. G., Perkun, I. V., & Pogrebnyak, A. V. (2025). Vid okhorony pratsi do kompleksnoi bezpeky: stratehii intehratsii tsyvilnoho zakhystu v korporatyvni systemy upravlinnia [From occupational safety to comprehensive security: strategies for integrating civil protection into corporate management

systems]. *Systemy ta tekhnolohii*, 69(2), 289–293. https://doi.org/10.32782/2521-6643-2025-2-70.32

3. Khvesyk, M. H., & Pastushenko, P. P. (2023). Ekolohichna bezpeka v umovakh nadzvychainykh sytuatsii ta voiennykh konfliktiv: vyklyky ta mekhanizmy zabezpechennia [Ecological safety in emergencies and military conflicts: challenges and providing mechanisms]. *Ekolohichnyi visnyk*, 54(2), 15–26.

4. Shevchuk, V. Ya., & Satalkina, O. V. (2021). *Ekolohichne normuvannia ta upravlinnia ryzykamy* [Environmental regulation and risk management]. Kyiv: Naukova dumka.

5. Lui, J., & Zhang, Y. (2024). AI-Driven Geospatial Modeling for Adaptive Environmental Regulation and Disaster Response. *Environmental Science & Technology*, 58(10), 4200–4210. https://doi.org/10.1021/acs.est.4c01234

6. Pogrebnyak, V., Kondrat, O., Pogrebnyak, A., & Perkun, I. (2025). Transforming Occupational Safety and Civil Defense: Wartime Challenges and Solutions. *Academic Journal Industrial Machine Building Civil Engineering*, 64(1), 13–23. https://doi.org/10.26906/znp.2025.64.4034

УДК 621.374

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРИ РОБОТІ В УМОВАХ ЗАБРУДНЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ПРЕДМЕТАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ З ПРИНЦИПОМ ШІ

Микита Старков
Василь Матухно, к.т.н., доцент, **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна**

Засоби, що допомагають у виявленні вибухонебезпечних предметів, не лише підвищують безпеку особового складу, а й підвищують рівень ефективності проведення розвідки за допомогою безпілотних комплексів.

Ключові слова: безпілотник, ВНП, безпека, ефективність.

IMPROVING THE SAFETY OF THE CIVIL PROTECTION EMERGENCY SERVICE WHEN WORKING IN CONDITIONS OF CONTAMINATION WITH EXPLOSIVE OBJECTS USING UNMANNED AERIAL VEHICLES WITH THE AI PRINCIPLE

Mykyta Starkov
Vasyl Matukhno, PhD, docent, **Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine**

Tools that help detect explosive objects not only increase the safety of personnel, but also increase the level of efficiency of reconnaissance using unmanned systems.

Keywords: drone, UAV, safety, efficiency.

Для коректного звіту про роботу безпілотних літальних апаратів, безпілотних роботизованих (наземних) комплексів потрібно розробити алгоритм дослідження [1].

1 Метод при невисокий траві та звичайному грунті, сутність методу полягає у розташування контрольних точок від яких штучний інтелект буде розбивати зону на покроковий маршрут.

Зона роботи розбивається на лінії, тобто проходи (прольоти).

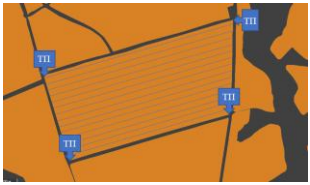


Рисунок 1 – Типова схема зон прольотів БПЛА.

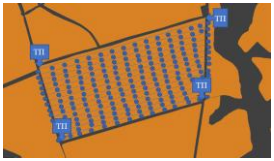


Рисунок 2 – Схема зон прольотів БПЛА при високій траві.

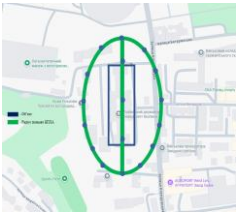


Рисунок – 3 Схема обстеження об'єктів.

Дрон піднімається на висоту 3 метри над землею, після задаються кординати ділянки, дрон автоматично розмежовує територію на прольоти по 2 метри + 25см з кожної сторони перекриття = 2,5 метри один проліт.

Швидкість літального апарату повинна забезпечувати чітке передавання зображення для обробки приблизно не перевищувати 8 км/год.

Таким чином територію в 1 га за допомогою штучного інтелекту можна обстежити приблизно за 37 хв, у автоматичному режимі, з високою якістю обстеження, швидкість роботи у рази перевищує за обстеження за допомогою людських ресурсів.

Після викання завдання, БПЛА прибуває на домашню точку та формує карту обстеження та електронний звіт з детальним описом загроз, надає рекомендації щодо виконання завдання.

При використання даного методу може бути використане додаткове обладнання у вигляді магнітометра, використання додаткового обладнання може бути обгрунтовано можливою загрозою наявності у землі не розірваних частим касетних блоків та снарядів.

При використанні додаткового обладнання висота польоту БПЛА може бути змінена з урахування габаритів та ефективної висоти для коректної роботи додаткового обладнання.

2. Метод при траві понад 1 м. основна розмітка залишається як у першому методі, однак, за рахунок високої трави ВНП може бути накрито трав'яним покривом тому БПЛА повинен перед початком прольоту підняти камеру на кут 30 градусів та кожні 10 метрів прольоту виконувати зависання у повітрі та поступово піднімати камеру з кута 90 градусів на кут 150 градусів, потім на кут 30 градусів, після роботи з кутом камери, вона повертається на вихідне положення 90 градусів та продовжує політ. В кінці прольоту БПЛА так само робить огляд камерою, проте тільки на кут 150 градусів, якщо кінець прольоту стався раніше ніж БПЛА пролетів 10 метрів то всеодно робиться зависання та огляд камерою. Таким чином штучний інтелект може забезпечити більший можливості для огляду територій, бо додатковий огляд під іншим кутом допомагає провести більш якісне обстеження з повітря.

Висота польоту повинна бути прописана зовнішнім пілотом який керує БПЛА, з урахування висоти трав'яного покриву, 2 метри від висоти трав'яного покриву. Ширина прольотів складає по 2 метри + 25см з кожної сторони перекриття = 2,5 метри один проліт. Швидкість літального апарату повинна забезпечувати чітке передавання зображення для обробки приблизно не перевищувати 8 км/год. Таким чином територію в 1 га за допомогою штучного інтелекту можна обстежити приблизно за 1 год, у автоматичному режимі.

Недоцільно використовувати у комбінації додаткові засобі та оптичний прилад. При використанні додаткового обладнання у вигляді магнітометра, слід використати 1 метод.

Після викання завдання, БПЛА прибуває на домашню точку та формує карту обстеження та електронний звіт з детальним описом загроз з їхнім розташування (на землі, заплутано у траві), надає рекомендації щодо виконання завдання.

3. Метод для обстеження у міській забудові. Недоцільно використовувати цей метод якщо на території є багатоповерхові будівлі.

Даний метод буде доцільний при першочерговому залучення піротехнічних підрозділів на виявлене ВНП або при залученні піротехнічних підрозділів на ліквідацію надзвичайних ситуацій пов'язаних з ворожою агресією росії.

При прибутті на місце події одразу запускається безпілотний авіаційний (повітряних) комплекс, безпілотних літальних апаратів, безпілотних роботизованих (наземних) комплексів та під час підготовки до роботи піротехнічного підрозділу (підготовка спорядження, спілкування з заявником, представником місцевого самоврядування, керівником ліквідації надзвичайної ситуації), БПЛА проводить обстеження території та пошуку ймовірних місць знаходження загрози (воронки від вибуху, уламки, ВНП, пошкодження будівель внаслідок вибуху або проникнення у середину будівлі ВНП [2].

При обстеженні може використовуватись дві схеми розвідки або їх комбінація.

1 схема полягає у конкретному обстеженні об'єкта, при надання кординат об'єкта дрон розробляє схему польоту, яка полягає у круговому обльоті об'єкта та зміни кута камери, відстань 10-15 м. від об'єкта залежить від розміру об'єкта, висота польоту складає половину висоти будівлі. По закінчення формується звіт з зонами ВНП та повідомляє про пошкодження об'єкта які могли спричинити нерозірвані ВНП (проникаючий отвір у покрівлі об'єкта який могла створити ракета яка потрапила у середину будівлі та не розірвалась).

2 схема полягає в суцільному обстеженні території, вона відповідає схемі обстеження у високій траві, проте значно збільшена висота польоту

БПЛА, сутність обстеження полягає у польоті на висоті 15-60 м. в залежності від середньої висоти будівель, проводиться пошук первинних засобів мінування, вибухонебезпечних предметів та будівлі які зазнали ушкоджень, при виявлені даних засобів формується зона об'єктного обстеження.

При правильному використанні даних схем буде визначено небезпеки для особового складу, що у свою чергу допоможе у правильній організації робіт з розмінування та забезпечить безпеку особовому складу, та підвищить ефективність виконання робіт.

4 Метод обстеження полягає в активному пошуку первинних засобів мінування, вибухонебезпечних предметів, первинних ознак находження в об'єкті вибухонебезпечних предметів.

Пілот має повне керування дроном, він самостійно провидить розвідку місцевості за таким принципом:

1. Ручне управління (категорія A BLOS)

1. Керування категорії A передбачає ручне управління ручкою керування БпЛА, педалями керування рулем повороту та важелем керування двигуном або застосування автопілота для встановлення та дотримання заданого режиму польоту (аналогічно керуванню пілотованим ПС). Керування категорії A є найвищим рівнем керування польотом БпЛА зовнішнім пілотом (оператором).

2. Керування за допомогою автопілота (категорія B BLOS)

1. Керування категорії B здійснюється за допомогою автопілота, при цьому забезпечується можливість ручного керування швидкістю, висотою, курсом та вертикальною швидкістю.

2. Для категорії B забезпечуються гнучкість керування в рамках інтерфейсу автопілота та варіанти передачі аварійних команд.

3. Керування за допомогою точок маршруту (категорія C BLOS)

1. Керування категорії C передбачає обмежений контроль за БпЛА протягом польоту з боку зовнішнього пілота (оператора). Маршрут за планом польоту змінюється шляхом введення нових точок маршруту та/або їх видалення із запрограмованого плану польоту.

2. Керування категорії C потребує надання зовнішньому пілоту (оператору) додаткового часу для проведення оцінки обстановки, польотних даних та введення нових характеристик.

4. Керування безпілотним літальним апаратом у межах прямої видимості (LOS) під час зльоту та/або посадки з наступною передачею управління для виконання польоту за межами прямої видимості (BLOS)

1. При пілотуванні в умовах LOS (під час зльоту і посадки) з наступною передачею керування для виконання польоту в умовах BLOS або навпаки для підтримки візуального контакту з БпЛА необхідно залучати додаткового зовнішнього пілота (оператора).

2. Під час виконання польоту в умовах LOS для БпЛА, що виконує політ за межами прямої видимості (BLOS), дозволяється використання іншого ПДП, який відрізняється від ПДП, задіяного на ділянці польоту за маршрутом.

Під час проведення робіт пілот має можливість зробити зависання у повітрі біля потрібного місця зачекати певний час необхідний штучному інтелекту для оброблення зображення і на місці пілот отримує інформацію та рекомендації щодо об'єкту дослідження.

Даний метод несе допоміжну функцію для недосвідчених пілотів або які по тим чи іншим причинам втратили необхідний рівень уваги та концентрації, такі засоби забезпечують запобігання травмування особового складу в наслідок неякісно проведеної розвідки пілотом безпілотного авіаційного (повітряного) комплексу, безпілотних літальних апаратів, безпілотних роботизованих (наземних) комплексів.

Метод можна використовувати при груповому підриві або підриві декількох зарядів, у якості перевірки місця або місць вибуху на залишкові вибухонебезпечні предмети які не вибухнули під час вибуху і несуть небезпеку другої категорії вибухонебезпечних предметів, таким заходом повітряної розвідки забезпечується безпека начальнику відділення піротехнічних робіт та коректна підготовка у разі виявлення нерозірваних вибухонебезпечних предметів.

5 Метод обстеження акваторій за допомогою магнітометра, полягає в обстеженні береговою лінії, водоймищ та річок, потрібно врахувати на яку глибину встановлюють міни, протидесантна міна ЯРМ встановлюється на глибину 12 метрів, у зв'язку з цими данини використання карт рельєфу дна є доцільним рішенням для корегування зон обстеження. Для роботи використовується схема методу при невисокий траві та звичайному грунті, сутність полягає у розташування контрольних точок від яких штучний інтелект буде розбивати зону на покроковий маршрут, змінити висоту польоту відносно моделі магнітометра.

По закінченні робіт отримуємо звіт з детальним описом кожного сигналу та глибини залягання та надання даних про відповідність з конкретними вибухонебезпечними предметами.

6 Метод обстеження лісів за допомогою LiDAR — «виявлення та визначення дальності світлом» — це технологія дистанційного зондування, яка використовує лазерні імпульси для вимірювання відстані до об'єктів і створення їхньої точної 3D-моделі. Тобто при використанні технологій автопілоту за допомогою даної технології, створюємо автопілот який буде пересуватися у гущі лісу.

У лісах можуть міститися заплутані у деревах різні типи безпілотних авіаційних (повітряних) комплексів, безпілотних літальних апаратів, безпілотних роботизованих (наземних) комплексів.

На початку БПЛА пролітає над кронами дерев за типовою схемою, але, відстань повинна становити 10-30 метрів над деревами. Після дрон запускається у ліс де починає орієнтуватися за допомогою супутника та системи LiDAR, при польоті кожні 5 метрів дрон повинен попрацювати з кутом оптики для обстеження гілок дерев на наявність ВНП, при кожному повороті та розвороті повторити туж саму операція, паралельно до цього LiDAR малює карту обстеженої місцевості.

Зони які дрон не може обстежити відмічаються на карті та у звіті про виконання робіт. Даний метод ефективно працює у хвойних лісах, та лісах з малим рівнем рослинності.

Список літератури

1. Maksymiv O., Rak T., Peleshko D. Video-based flame detection using LBP-based descriptor: Influences of classifiers variety on detection efficiency // *International Journal of Intelligent Systems and Applications*. 2017. Vol. 9, № 2. P. 42–48. DOI: https://doi.org/10.5815/ijisa.2017.02.06.

2. Ivanov Y., Peleshko D., Makoveichuk O., Izonin I., Malets I., Lotoshynska N., Batyuk D. Adaptive moving object segmentation algorithms in cluttered environments // *Proceedings of the International Conference on Computer-Aided Design of Electronic Systems*. 2015. P. 97–99. DOI: https://doi.org/10.1109/CADSM.2015.7230806.

References

1. Maksymiv, O., Rak, T., & Peleshko, D. (2017). Video-based flame detection using LBP-based descriptor: Influences of classifiers variety on detection efficiency. *International Journal of Intelligent Systems and Applications, 9*(2), 42–48. https://doi.org/10.5815/ijisa.2017.02.06

2. Ivanov, Y., Peleshko, D., Makoveichuk, O., Izonin, I., Malets, I., Lotoshynska, N., & Batyuk, D. (2015). Adaptive moving object segmentation algorithms in cluttered environments. *Proceedings of the International Conference on Computer-Aided Design of Electronic Systems*, 97–99. https://doi.org/10.1109/CADSM.2015.7230806

УДК 614.84

ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ЗАХИСТУ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ АВТОМОБІЛІВ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Михайло Биба
Володимир Товарянський, к.т.н., доцент, **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна**

В роботі розглядається необхідність захисту пожежно-рятувальних автомобілів під час ліквідації надзвичайних ситуацій в умовах воєнного стану. Аналізуються загрози, завдання та технічні рішення, що підвищують безпеку особового складу та стійкість пожежно-рятувальних автомобілів.

Ключові слова: воєнний стан, безпека, пожежно-рятувальний автомобіль.

JUSTIFICATION OF THE NEED TO PROTECT FIRE AND RESCUE VEHICLES DURING EMERGENCY RESPONSE OPERATIONS IN CONDITIONS OF MARTIAL LAW

Mykhailo Byba
Volodymyr Tovarianskyi, PhD, Associate Professor, **Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine**

The paper examines the need to protect fire and rescue vehicles during emergency response operations under conditions of martial law. Threats, objectives, and technical solutions that enhance crew safety and vehicle resilience are analyzed.

Keywords: martial law, safety, fire and rescue vehicle.

В умовах воєнного стану, що супроводжується активним впливом уражаючих чинників, зокрема вибухових хвиль, уламків боєприпасів, пожеж та руйнувань інфраструктури, суттєво зростає рівень загроз для пожежно-рятувальної техніки, яка залучається для ліквідації надзвичайних ситуацій [1]. Пожежно-рятувальні автомобілі в таких умовах функціонують у зоні підвищеного ризику ураження, що може призводити до їх пошкодження, втрати працездатності та створення додаткової небезпеки для особового складу. Водночас існуючі конструктивні рішення та рівень захищеності таких транспортних засобів не завжди відповідають сучасним викликам, що пов’язано з війною в Україні. Це зумовлює необхідність перегляду підходів до забезпечення захисту пожежно-рятувальних автомобілів, зокрема шляхом впровадження інженерно-технічних рішень, спрямованих на підвищення їх стійкості до дії уражаючих факторів. Забезпечення належного рівня захищеності техніки є важливою передумовою збереження її функціональності, підвищення ефективності проведення аварійно-рятувальних робіт, а також гарантування безпеки особового складу в умовах підвищених ризиків.

Сьогодні в Україні пожежно-рятувальні автомобілі виробляють ТОВ ПК «Пожмашина», ТОВ «Компанія ТІТАЛ» та ТОВ «ВАЛІДУС СПЕЦАВТО» [2]. Зокрема, компанія «Пожмашина» орієнтується на серійне виробництво широкої лінійки пожежно-рятувальної техніки з акцентом на універсальність, модульність та різноманіття типів оснащення (пожежні автоцистерни, комбіновані, порошкові чи аеродромні автомобілі), що забезпечує адаптацію до різних сценаріїв розвитку надзвичайних ситуацій. Компанія «Тітал» у галузі виробництва відрізняється використанням виключно сучасних європейських шасі, з акцентом насамперед на захист особового складу, а також спеціалізується на конструюванні висотної техніки (автодрабини, автопідіймачі), що орієнтовано на складні умови експлуатації та міське середовище. Натомість фірма-виробник у м. Київ, а саме «ВАЛІДУС СПЕЦАВТО», акцентує діяльність на індивідуалізованих рішеннях під конкретного замовника, розширеному аварійно-рятувальному оснащенні, ергономіці та функціональному розміщенні обладнання, що підвищує ефективність роботи підрозділів в складних умовах сьогодення. Проте, наявні технічні рішення переважно зосереджені на підвищенні функціональності та ефективності пожежно-рятувальних автомобілів, тоді як питання їх захисту від вражаючих чинників в умовах воєнного стану, зокрема бронезахисту, стійкості до уламкових уражень та забезпечення безпеки особового складу, залишаються недостатньо опрацьованими.

Тому, досліджуючи окреслену проблематику, запропонуємо комплекс заходів щодо підвищення рівня захищеності пожежно-рятувальних автомобілів шляхом застосування сучасних технічних рішень з пристосуванням до умов воєнного стану (рис. 1).

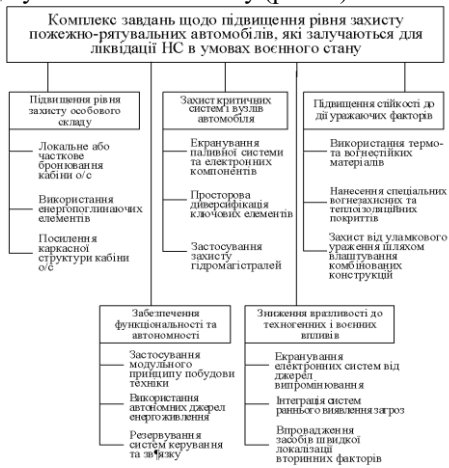


Рисунок 1 – Запропоновані технічні рішення, спрямовані на удосконалення захисту пожежно-рятувальних автомобілів в умовах воєнного стану

Варто зазначити, що комплекс зазначених технічних рішень може бути розширений, для чого доцільно проводити подальші дослідження щодо особливостей проєктування, конструювання та виробництва аналогічної техніки в передових країнах світу.

Список літератури

1. Коваль М. С. Дії підрозділів ДСНС України в умовах воєнного стану: навчальний посібник / Коваль М. С., Бондар Д. В. та ін. Львів: ЛДУБЖД, 2023. 308 с.

2. Довгаль Д. К. До питання оцінки ефективності застосування пожежних автоцистерн. Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту: мат. міжн. наук.-практ. конференції молодих учених. Харків. НУЦЗУ, 2024. 558 с.

References

1. Koval M. S., Bondar D. V., et al. (2023). Actions of SES of Ukraine units under martial law: a study guide. Lviv: LSULS. 308 p. .

2. Dovhal D. K. (2024). On the issue of evaluating the effectiveness of fire tankers application. Problems and prospects of ensuring civil protection: materials of the international scientific and practical conference of young scientists. Kharkiv: NUCDU. 558 p.

УДК 623.459

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗАХИСНОГО СПОРЯДЖЕННЯ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ДЛЯ РОБОТИ З ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ПРЕДМЕТАМИ

Михайло Галамбіца
Василь Матухно, к.т.н., доцент, **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна**

Аналіз захисних костюмів сапера поколінь EOD-9 та EOD-10. Визначено ключові переваги новітнього спорядження у зниженні ваги, захисті від надлишкового тиску вибухової хвилі та покращенні терморегуляції оператора завдяки інтегрованим системам вентиляції.

Ключові слова: розмінування, захисний костюм, EOD, безпека сапера, вибухова хвиля, терморегуляція.

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF NEW GENERATION PROTECTIVE EQUIPMENT FOR WORKING WITH EXPLOSIVE HAZARDOUS ITEMS

Mykhailo Halambitsa
Vasyl Matukhno, PhD, docent, **Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine**

Analysis of EOD-9 and EOD-10 sapper protective suits. The key advantages of the latest equipment in weight reduction, blast overpressure protection, and operator thermoregulation improvement through integrated ventilation systems are determined.

Keywords: demining, protective suit, EOD, sapper safety, blast wave, thermoregulation**.**

Забезпечення безпеки фахівців з розмінування в умовах сучасних загроз вимагає покращення підходів до індивідуального захисту. Традиційні костюми (типу EOD-9, рис. 1), фокусуючись переважно на протиосколковій стійкості, мають суттєві недоліки: значну вагу та ризик теплового удару при тривалій роботі. Поява захисного спорядження нового покоління (наприклад EOD-10, рис. 2) знаменує перехід від концепції «пасивної броні» до комплексних «систем життєзабезпечення» [1].

Рисунок 1 – Костюм EOD 9

Як приклад розглянемо старше покоління костюма та шолома EOD 9, який ефективно експлуатується понад 17 років

Він є повністю сертифікований відповідно до стандарту NIJ 0117.01 для костюмів для захисту від бомб громадської безпеки.

Відмінний захист від вибухових загроз, надлишкового тиску, осколків, ударів (прискорення та уповільнення) та тепла/полум'я. Екранована електроніка для сумісності з електронними засобами протидії під час роботи з радіокерованими саморобними вибуховими пристроями. Пахова пластина втягується для легшого стояння на колінах.

Запасні частини – Med-Eng пропонує запасні частини першого рівня (які ремонтуються користувачем у польових умовах), щоб користувачі могли замінити втрачені або пошкоджені компоненти в будь-яких умовах. Це скорочує час простою, підтримує працездатність та знижує адміністративні витрати.

Це костюм нового покоління. Бомбовий костюм пропонує оптимальний баланс між захистом, вагою, посадкою та можливостями:

Він сертифікований за стандартом NIJ 0117. Однією з його переваг над старшою версією є більш ергономічний дизайн, який зменшує вагу та підвищує мобільність й гнучкість захисту. Розроблено повністю новий шолом EOD, який підвищує захист.

Інтегрована система голосового керування, що звільняє руки користувача для перенесення або розгортання інструментів. Спеціалізоване освітлення, що забезпечує користувачеві кращий огляд.

Покращена вентиляція для зменшення теплового стресу та підтримки комфортного теплового стану оператора. Покращена посадка та нові матеріали дозволяють піротехнікам вільніше працювати у важкодоступних місцях протягом тривалішого часу.

Рисунок 2 – Костюм EOD 10

Аналіз ефективності нового спорядження дозволив виділити три ключові напрямки еволюції:

1. Матеріали та захист від надлишкового тиску. На зміну важким металевим елементам приходять композитні матеріали на основі надвисокомолекулярного поліетилену та кераміки. Це дозволило зменшити загальну вагу костюма при збереженні високого класу балістичного захисту. Дослідження показують, що значна частина пошкоджень внутрішніх органів спричиняється проходженням ударної хвилі. Нові костюми використовують матеріали зі спеціальною акустичною провідністю та геометрією, що дозволяє розсіювати енергію вибуху, знижуючи тиск на грудну клітину та легені ефективніше за попередні зразки [2].

2. Ергономіка та терморегуляція [3]. Однією з головних проблем роботи сапера є тепловий стрес, що призводить до втрати концентрації. Сучасні шоломи та костюми оснащуються потужними системами примусової вентиляції. Це дозволяє збільшити час безперервної безпечної роботи, особливо в літній період. Крім того, змінено біомеханіку спорядження: навантаження перенесено з плечей на поясний відділ, а шарнірні з'єднання забезпечують кращу мобільність, зменшуючи втому хребта.

3. Цифрова інтеграція. Спорядження нового покоління інтегрується в цифрову екосистему. Шолом виступає інформаційним хабом, оснащеним системою голосового керування. Сапер може керувати освітленням, обдувом та зв’язком без використання рук, що критично важливо при роботі з детонаторами. Вбудовані системи активного шумопоглинання захищають слух від травм при вибуху, але дозволяють чітко чути команди та оточення в штатному режимі.

Узагальнюючи результати проведеного аналізу, можна стверджувати, що застосування захисного спорядження нового покоління суттєво змінює підходи до забезпечення безпеки саперів під час виконання робіт із

вибухонебезпечними предметами. Перехід від традиційних важких захисних костюмів до інтегрованих систем індивідуального захисту дозволяє не лише зберегти високий рівень протибалістичного та протиударного захисту, а й істотно зменшити фізичне навантаження на оператора. Зниження маси спорядження, покращення ергономіки та впровадження ефективних систем терморегуляції безпосередньо впливають на тривалість безпечної роботи, рівень концентрації уваги та якість прийняття рішень у небезпечному середовищі.

Особливе значення має підвищений рівень захисту від надлишкового тиску вибухової хвилі, який є одним з основних факторів травматизму при знищенні вибухонебезпечних предметів. Використання сучасних композитних матеріалів і конструктивних рішень дає змогу ефективніше розсіювати енергію вибуху та зменшувати вплив ударної хвилі на життєво важливі органи сапера. Це, у поєднанні з удосконаленими системами вентиляції, дозволяє значно знизити ризики теплового перевантаження та пов'язаних із ним помилок.

Крім того, інтеграція елементів цифрового управління і зв'язку розширює функціональні можливості захисного спорядження, перетворюючи його з пасивного засобу захисту на активний компонент системи забезпечення безпеки та управління роботою піротехнічного підрозділу. У сукупності це створює передумови для підвищення ефективності розмінування, зниження рівня професійного ризику та збереження здоров'я особового складу. Отримані результати свідчать про доцільність подальшого впровадження та розвитку захисного спорядження нового покоління як одного з ключових елементів сучасної системи безпеки робіт з вибухонебезпечними предметами.

Список літератури

1. Lavrenyuk H., Kochubei V., Mykhalichko O., Mykhalichko B. A new flame retardant on the basis of diethylenetriamine copper(II) sulfate complex for combustibility suppressing of epoxy-amine composites // *Fire Safety Journal*. – 2016. – Vol. 80. – P. 30–37. – DOI: 10.1016/j.firesaf.2016.01.001.

2. Tatsiy R. M., Pazen O. Yu., Vovk S. Ya., Ropyak L. Ya., Pryhorovska T. O. Numerical study on heat transfer in multilayered structures of main geometric forms made of different materials // *Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics*. – 2019. – Vol. 13, No. 2. – P. 36–55. – DOI: 10.24874/jsscm.2019.13.02.04.

3. 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: 10.3311/PPci.12760

References

1. Lavrenyuk, H., Kochubei, V., Mykhalichko, O., & Mykhalichko, B. (2016). A new flame retardant on the basis of diethylenetriamine copper(II) sulfate complex for combustibility suppressing of epoxy-amine composites. Fire Safety Journal, 80, 30–37. https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2016.01.001

2. Tatsiy, R. M., Pazen, O. Yu., Vovk, S. Ya., Ropyak, L. Ya., & Pryhorovska, T. O. (2019). Numerical study on heat transfer in multilayered structures of main geometric forms made of different materials. Journal of the serbian society for computational mechanics, 13(2), 36–55. https://doi.org/10.24874/jsscm.2019.13.02.04

3. 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

УДК 614.8:574.2

СТРАТЕГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ЗАТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ЯК СКЛАДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Михайло Карпунець
Андрій Гаврись, кандидат технічних наук, доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, України

У статті обґрунтовано стратегічну необхідність впровадження планів управління ризиками затоплення на території України. Висвітлено перехід до превентивної моделі цивільного захисту згідно з європейськими стандартами. Визначено ключові переваги впровадження таких планів, які засновуються на науковому прогнозуванні, модернізації інфраструктури та координації органів влади для мінімізації збитків і зміцнення національної безпеки.

Ключові слова: цивільний захист, управління ризиками, затоплення, стійкість водних ресурсів.

STRATEGIC PLANNING FOR FLOOD RISK MANAGEMENT AS A COMPONENT OF UKRAINE'S NATIONAL SECURITY

Mykhailo Karpunets
Andrii Havrys, Ph.D, Associate Professor,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The article substantiates the strategic necessity of implementing flood risk management plans in Ukraine. It highlights the transition to a preventive model of civil protection in accordance with European standards. It identifies the key benefits of implementing such plans, which are based on scientific forecasting, infrastructure modernisation and coordination between authorities to minimise damage and strengthen national security.

Keywords: civil protection, risk management, flooding, water resource sustainability.

Останні десятиліття характеризуються зростанням інтенсивності небезпечних гідрологічних явищ, що зумовлено як глобальними кліматичними змінами, так і антропогенним впливом на річкові басейни. Для України питання захисту населення та інфраструктури від затоплень є критично важливим, оскільки значна частина територій (зокрема басейни Дніпра, Дністра та Вісли) мають потенційно високі ризики виникнення надзвичайних ситуацій водного характеру [1, 2].

Сучасна державна політика у сфері цивільного захисту переходить від моделі реагування до моделі превентивного управління ризиками. Це відображено у нормативних документах, які приймаються в останні роки, які акцентують увагу на ідентифікації загроз та стратегічному плануванні захисту територій.

Аналізуючи один з них, а саме «План управління ризиками затоплення на 2023–2030 роки» [3] свідчить, що цей документ є ключовим інструментом реалізації зазначеної державної стратегії. Він базується на принципах Директиви 2007/60/ЄС і передбачає інтегрований підхід до оцінки загроз.

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що створення планів управління ризиками затоплень для територій є необхідним і призведе до наступних позитивних аспектів:

- мінімізація збитків та збереження життів: основною метою планування є запобігання негативному впливу затоплень на здоров'я населення, об'єкти економіки та культурну спадщину. План встановлює чіткі цілі щодо зменшення кількості постраждалих та зниження матеріальних втрат;

- науково-обґрунтоване прогнозування: система управління ґрунтується на детальних гідрологічних прогнозах та картах загроз. Наприклад, у басейні Вісли визначено 16 територій із потенційно значними ризиками загальною протяжністю 323 км. Такий детальний аналіз дозволяє ефективно розподіляти ресурси для захисту;

- модернізація інфраструктури: план передбачає конкретні заходи з будівництва та реконструкції гідротехнічних споруд, берегоукріплень та дамб. Це критично важливо, враховуючи, що частина наявних споруд перебуває в аварійному стані;

- координація та взаємодія: документ визначає відповідальність різних органів влади (ДСНС, Міндовкілля, Держводагентство) та механізми їхньої взаємодії, що повністю відповідає вимогам Кодексу цивільного захисту України.

- міжнародне співробітництво: враховуючи транскордонний характер багатьох річок (Західний Буг, Дністер), плани управління ризиками дозволяють координувати дії з сусідніми країнами, що підвищує загальну безпеку регіону.

Плани управління ризиками на 2023–2030 роки стають методичною та операційною базою для місцевих органів самоврядування, дозволяючи їм інтегрувати питання гідрологічної безпеки в плани соціально-економічного розвитку громад. Це забезпечує сталість захисту територій у довгостроковій перспективі.

Створення та реалізація планів управління ризиками затоплення є не просто технічною вимогою, а стратегічною необхідністю для України. Такий підхід дозволяє: сформувати дієву систему раннього попередження;

оптимізувати витрати на протипаводкові заходи; забезпечити виконання міжнародних зобов'язань України в межах євроінтеграції.

Список літератури

1. Стародуб, Ю. П., Гаврись, А. П., Ковальчук, В. М., Рогуля, А. О., & Філіппова, В. Досягнення стабільного розвитку територій шляхом реалізації проєкту визначення зон паводкового затоплення в Україні. Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація. 2022. No1. С. 103-114.

2. Гаврись , А. ., Яковчук, Р., Стародуб, Ю., & Тур, Н. (2023). Управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних із затопленням територій на рівні об'єднаних територіальних громад. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека, (1 (15), 101–109. https://doi.org/10.33269/nvcz.2023.1(15).101-109.

3. Розпорядженням Кабінету Міністрів України № 895-р «План управління ризиками затоплення на окремих територіях у межах району басейну річки Вісла на 2023—2030 роки» від 8 жовтня 2022 р.

References

1. Starodub, Y. P., Havrysh, A. P., Kovalchuk, V. M., Rogulia, A. O., & Filipova, V. (2022). Achievements of Stable Development of Territories through Implementation of the Project for Determining Flood Zones in Ukraine. Nadzvychaini sytuatsii: poperedzhennia ta likvidatsiia –Extraordinary situations: prevention and elimination, 1, 103-114.

2. Havrys, A., Yakovchuk, R., Starodub, Yu., & Tur, N. (2023). Risk management of emergency situations associated with flooding of territories at the level of united territorial communities. Scientific Bulletin: Civil Protection and Fire Safety, (1 (15), 101–109. https://doi.org/10.33269/nvcz.2023.1(15).101-109.

3. Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 895-r "Plan for flood risk management in certain areas within the Vistula River basin for 2023-2030" dated October 8, 2022.

УДК 351.862

ТАКТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРЕВЕНТИВНИХ ДІЙ ПОЛІЦЕЙСЬКИХ ПРИ ЗАГРОЗІ ТЕХНОГЕННИХ АВАРІЙ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Наталія Єременко
Богдан Ліщук, кандидат юридичних наук, старший викладач кафедри тактичної підготовки навчально-наукового інституту поліцейської діяльності **Національної академії внутрішніх справ, Київ, Україна**

У статті досліджено сутність та значення тактичного моделювання превентивних дій поліцейських при загрозі техногенних аварій в умовах воєнного стану. Обґрунтовано необхідність використання сценарного підходу, алгоритмізації та міжвідомчої взаємодії для підвищення ефективності попередження надзвичайних ситуацій.

Ключові слова: тактичне моделювання, превентивна діяльність, техногенні аварії, воєнний стан, поліція, безпека.

TACTICAL MODELING OF PREVENTIVE ACTIONS OF POLICE IN THE THREAT OF MAN-MADE ACCIDENTS IN MARTIAL LAW CONDITIONS

Nataliia Yeremenko
Bohdan Lishchuk, Candidate of Law, Senior Lecturer, Department of Tactical Training, Educational and Scientific Institute of Police Activities, **National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine**

The article analyzes the essence of tactical modeling of preventive police actions in the context of technological threats under martial law. The importance of scenario-based training, algorithmization, and interagency cooperation is substantiated.

Keywords: tactical modeling, preventive activity, technological accidents, martial law, police, safety.

В умовах воєнного стану суттєво зростає кількість факторів, що спричиняють виникнення техногенних аварій. До таких факторів належать не лише безпосередні пошкодження об’єктів критичної інфраструктури внаслідок бойових дій, але й їх опосередковане руйнування через тривалу експлуатацію в аварійних режимах. Додатково впливають перебої в енергопостачанні, порушення функціонування систем життєзабезпечення населення, зниження рівня технічного обслуговування об’єктів, а також зростання антропогенного навантаження на інфраструктурні комплекси. У зазначених умовах превентивна діяльність правоохоронних органів набуває особливого значення,

оскільки дозволяє не лише зменшити ризики виникнення надзвичайних ситуацій, але й забезпечити своєчасне реагування на потенційні загрози та мінімізувати їх негативні наслідки для населення і довкілля.

Одним із сучасних і ефективних підходів до підвищення результативності превентивної діяльності є тактичне моделювання [2, с. 89–92]. Воно являє собою комплексний, системно організований процес створення, аналізу та практичного відпрацювання як типових, так і нестандартних сценаріїв дій поліцейських у різних умовах розвитку небезпечних ситуацій. Важливо, що тактичне моделювання орієнтоване не лише на формування практичних навичок реагування, але й на розвиток аналітичного мислення, здатності до швидкого прийняття рішень та адаптації до змінної обстановки.

Сутність тактичного моделювання полягає у відтворенні можливих сценаріїв розвитку подій із урахуванням конкретних умов оперативної обстановки, наявних факторів ризику, рівня загрози та ресурсного забезпечення. У контексті техногенних загроз це можуть бути сценарії пожеж на промислових об'єктах, вибухів на складах боєприпасів чи паливно-мастильних матеріалів, витоків небезпечних хімічних або радіоактивних речовин, руйнування будівель і споруд унаслідок обстрілів або диверсій. У кожному з таких випадків визначаються ключові етапи реагування, ролі та функції учасників, а також оптимальні алгоритми дій із урахуванням пріоритету збереження життя і здоров'я людей.

Важливим елементом тактичного моделювання є алгоритмізація дій поліцейських, що передбачає розроблення чітких, структурованих і логічно послідовних процедур реагування. Це дозволяє стандартизувати діяльність правоохоронців, скоротити час прийняття управлінських рішень та мінімізувати ймовірність помилок у стресових умовах. Такі алгоритми можуть включати первинну оцінку ситуації, ідентифікацію джерела небезпеки, встановлення меж небезпечної зони, організацію інформування відповідних служб, координацію евакуаційних заходів, забезпечення охорони публічного порядку, а також налагодження ефективної взаємодії з підрозділами ДСНС та іншими екстреними службами.

Особливу увагу необхідно приділити специфіці умов воєнного стану, які істотно ускладнюють виконання превентивних завдань. Поліцейські змушені діяти в умовах підвищеної загрози життю та здоров'ю, обмеженого часу для аналізу ситуації та прийняття рішень, а також дефіциту матеріально-технічних ресурсів. Додатковим ускладнюючим фактором є ймовірність повторних обстрілів або виникнення вторинних уражаючих факторів, що потребує постійного врахування питань особистої безпеки та безпеки громадян під час виконання службових завдань [3, с. 474-477].

Тактичне моделювання дозволяє врахувати зазначені обставини та забезпечити належний рівень підготовки поліцейських до дій у складних,

динамічних і непередбачуваних умовах. Зокрема, моделювання сценаріїв повторних атак, каскадних аварій або одночасного виникнення кількох надзвичайних ситуацій дає можливість відпрацювати альтернативні варіанти реагування, підвищити гнучкість мислення та готовність до швидкої зміни тактики дій залежно від розвитку обстановки.

Окремого значення набуває міжвідомча взаємодія як ключовий елемент ефективного попередження та ліквідації наслідків техногенних аварій. Без належної координації дій між поліцією, підрозділами ДСНС, органами місцевого самоврядування, медичними службами та іншими суб'єктами забезпечення безпеки досягнення позитивного результату є неможливим. Тактичне моделювання сприяє відпрацюванню механізмів такої взаємодії, чіткому розподілу повноважень, визначенню відповідальних осіб та оптимізації процесів обміну інформацією в режимі реального часу [1].

Не менш важливим є використання сучасних інформаційних та технологічних рішень у процесі тактичного моделювання. Застосування комп'ютерних симуляцій, систем віртуальної та доповненої реальності, геоінформаційних систем і аналітичних платформ дозволяє створювати максимально наближені до реальності сценарії розвитку подій. Це значно підвищує ефективність навчального процесу та сприяє формуванню у поліцейських стійких професійних навичок реагування на складні техногенні загрози.

Крім того, тактичне моделювання виступає важливим інструментом розвитку критичного мислення, ситуаційної обізнаності та здатності до прийняття обґрунтованих рішень в умовах невизначеності. У процесі моделювання поліцейські навчаються оцінювати ризики, визначати пріоритети, прогнозувати можливі наслідки своїх дій та обирати найбільш ефективні стратегії реагування. Це, у свою чергу, підвищує загальний рівень професійної компетентності та готовності до виконання службових обов'язків.

Важливим напрямом розвитку є інтеграція елементів тактичного моделювання у систему професійної підготовки та підвищення кваліфікації поліцейських. Впровадження таких підходів у навчальний процес дозволяє забезпечити більш якісну підготовку кадрів, сформувати необхідні професійні компетентності та підготувати правоохоронців до ефективного виконання завдань у складних умовах воєнного стану. Особливу роль при цьому відіграє поєднання теоретичної підготовки з практичними тренуваннями та навчанням на основі реальних кейсів.

Отже, тактичне моделювання є дієвим і перспективним інструментом підвищення ефективності превентивної діяльності поліцейських у сфері техногенної безпеки. Його системне впровадження сприяє зниженню рівня ризиків виникнення надзвичайних ситуацій, підвищенню рівня безпеки населення, зміцненню публічного порядку та забезпеченню стабільного функціонування суспільства в умовах воєнних викликів і загроз.

Список літератури

1. Про затвердження Інструкції про порядок взаємодії між Державною службою України з надзвичайних ситуацій, Національною поліцією України та Національною гвардією України у сфері запобігання та реагування на надзвичайні ситуації, пожежі та небезпечні події : Наказ М-ва внутр. справ України від 22.08.2016 № 859. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1254-16#Text (дата звернення: 18.03.2026).

2. Гіденко Є.С. Підготовка працівників поліції в тактично-складовій діяльності при екстремальних ситуаціях. Юридичний науково-електронний журнал. 2022. № 8. С. 474–477. URL: https://doi.org/10.32782/2524-0374/2022-8/108 (дата звернення: 18.03.2026).

3. Метод ситуаційного моделювання у тактико-спеціальній підготовці працівників поліції. Науковий вісник Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ. 2021. Вип. 5. URL-адреса: https://doi.org/10.31733/2078-3566-2021-5-89-92 (дата звернення: 18.03.2026).

References

1. On approval of the Instruction on the procedure for interaction between the State Emergency Service of Ukraine, the National Police of Ukraine and the National Guard of Ukraine in the field of prevention and response to emergencies, fires and dangerous events: Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 08/22/2016 No. 859. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1254-16#Text (date of application: 18.03.2026).

2. Gidenko E.S. Training of police officers in tactical and component activities in extreme situations. Legal Scientific Electronic Journal. 2022. No. 8. P. 474–477. URL: https://doi.org/10.32782/2524-0374/2022-8/108 (access date: 18.03.2026).

3. Situational modeling method in tactical and special training of police officers. Scientific Bulletin of the Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs. 2021. Issue 5. URL: https://doi.org/10.31733/2078-3566-2021-5-89-92 (access date: 18.03.2026).

УДК 796.01

ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ВИКЛИКИ ТА АДАПТАЦІЯ ПРОГРАМ

Олександр Букатка
Юрій Антошків, кандидат наук з фізичного виховання та спорту
полковник служби цивільного захисту, начальник кафедри,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

В умовах воєнного стану фізичне виховання трансформується з освітнього процесу в критично важливий інструмент підтримки ментального здоров'я та фізичної стійкості нації. Адаптація програм є необхідною для забезпечення безпеки учасників та ефективного навчання навіть у дистанційному форматі чи в умовах обмеженого доступу до спортивної інфраструктури.

Ключові слова: фізичне виховання, воєнний стан, дистанційне навчання, психоемоційна реабілітація безпека освітнього середовища, адаптивні технології.

PHYSICAL EDUCATION IN MARTIAL ARTS CONDITIONS: CHALLENGES AND ADAPTATION OF PROGRAMS

Oleksandr Bukatka
Yuriy Antoshkiv, Candidate of Sciences in Physical Education and Sports,
Colonel of the Civil Defense Service, Head of the Department
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

Under martial law, physical education is transformed from an educational process into a critically important tool for supporting the mental health and physical resilience of the nation. Adapting programs is necessary to ensure the safety of participants and effective learning, even in a remote format or in conditions of limited access to sports infrastructure.

Keywords: physical education, martial law, distance learning, psycho-emotional rehabilitation, safety of the educational environment, adaptive technologies.

Воєнний стан зумовлює суттєві зміни в організації освітнього процесу та актуалізує необхідність перегляду змісту фізичного виховання як важливого засобу збереження фізичного і психічного здоров'я здобувачів освіти [7].

Обмежений доступ до спортивної інфраструктури, вимоги безпеки, повітряні тривоги та перехід до дистанційних або змішаних форм навчання ускладнюють реалізацію традиційних програм і потребують упровадження адаптивних підходів [1, 2, 4].

У сучасних умовах пріоритетом фізичного виховання стає не досягнення нормативних показників, а підтримка регулярної рухової

активності та формування стресостійкості. Ефективними є комплекси вправ, що можуть виконуватися в домашніх умовах або в укриттях, не потребують спеціального обладнання та враховують індивідуальні можливості учнів і студентів [1, 3, 6].

Важливу роль відіграє використання цифрових технологій — відеоуроків, мобільних застосунків, онлайн-платформ, які забезпечують безперервність занять і підвищують мотивацію до самостійної роботи [4, 5].

Фізична активність у кризових умовах виконує також психоемоційну функцію. Дихальні вправи, елементи релаксації, координаційні та оздоровчі комплекси сприяють зниженню рівня тривожності, поліпшенню самопочуття та підвищенню адаптаційних можливостей організму [2, 3].

Це дозволяє розглядати фізичне виховання як важливий ресурс психофізичної реабілітації дітей і молоді [2, 1].

Реалізація адаптованих програм потребує підвищення професійної компетентності педагогів, гнучкого планування занять та створення безпечного освітнього середовища [1, 6, 7].

Таким чином, модернізація фізичного виховання відповідно до умов воєнного стану є необхідною передумовою збереження здоров'я, працездатності та соціальної активності здобувачів освіти [7].

Список літератури

1. Багорка А., Есаулова О. Адаптивне фізичне виховання студентської молоді в умовах воєнного стану // Актуальні проблеми фізичного виховання різних верств населення. 2025.

2. Blavt O. Аналіз педагогічних основ фізичного виховання студентів у подоланні наслідків здоров'я через травми війни // Молодь і ринок. 2024. № 2. С. 12–18.

3. Дудко М. Ю., Матійчук В. І., Хрипко І. В., Домашенко Н. О. Організація фізичного виховання студентської молоді в умовах дистанційної освіти // Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. 2022. Серія 15.

4. Забіяко Ю. О. Дистанційне навчання фізичній культурі в умовах воєнного стану // Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15. 2023.

5. Koloskova N. Approaches to distance learning in physical education in colleges during war // The Modern Higher Education Review. 2022.

6. Лахманюк Т. В. Організація занять з дисципліни «Фізичне виховання» в умовах карантину та воєнного стану // Матеріали V Всеукраїнської електронної науково-практичної конференції. Київ, 2022.

7. Семененко В. П., Теліус В. В. Підходи до організації процесу фізичного виховання у закладах загальної середньої освіти в умовах воєнного стану // Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2024.

References

1. Bagorka, A., & Esaulova, O. Adaptive physical education for students in conditions of martial law // Current issues in physical education for different segments of the population. 2025.

2. Blavt O. Analysis of the pedagogical foundations of physical education for students in overcoming the health consequences of war injuries // Youth and the market. 2024. No. 2. Pp. 12–18.

3. Dudko M. Yu., Matijchuk V. I., Khrypko I. V., Domashenko N. O. Organization of physical education for students in the context of distance learning // Scientific Journal of the Ukrainian State University named after Mykhailo Dragomanov. 2022. Series 15.

4. Zabiyako Yu. O. Distance learning in physical education in conditions of martial law // Scientific Journal of the Ukrainian State University named after Mykhailo Dragomanov. Series 15. 2023.

5. Koloskova N. Approaches to distance learning in physical education in colleges during war // The Modern Higher Education Review. 2022.

6. Lakhmanuk T. V. Organization of classes in the discipline “Physical Education” in conditions of quarantine and martial law // Materials of the V All-Ukrainian Electronic Scientific and Practical Conference. Kyiv, 2022.

7. Semenko V. P., Telius V. V. Approaches to organizing the process of physical education in general secondary education institutions under martial law // Sports Medicine, Physical Therapy, and Occupational Therapy. 2024.Analysis of the pedagogical foundations of physical education for students in overcoming the health consequences of war injuries (Blavt O.). Shows physical rehabilitation and adaptation after combat injuries as part of the physical education system.

УДК 342.4 + 342.5

ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА: НАЦІОНАЛЬНИЙ ТА МІЖНАРОДНИЙ ПРАВОВИЙ АСПЕКТ

Олександр Задніченко, курсант 201 групи ТКЗ Навчально-наукового експертно-криміналістичного інституту НАВС
Євгеній Гузенко, кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри тактичної підготовки навчально-наукового інституту поліцейської діяльності,
Національна академія внутрішніх справ

Основним завданням для правової держави це є захист життя, прав, свобод і законних інтересів людини, громадян, яке досить важко реалізувати у сучасних умовах. Цивільна безпека включає воєнну, економічну, інформаційну, екологічну та соціальну безпеку, спрямовану на захист держави від зовнішніх і внутрішніх загроз. Цивільна безпека охоплює діяльність правоохоронних органів, зокрема Національної поліції, для забезпечення громадського порядку, прав і свобод громадян. Саме цивільна безпека в Україні охоплює захист населення, територій та довкілля, функціонуючи на перетині національних інтересів і міжнародних зобов'язань. Національний рівень забезпечується Конституцією України, законом України "Про національну безпеку", а міжнародний – співпрацею з організаціями (ЄС, НАТО) та дотриманням міжнародного гуманітарного права.

Ключові слова*:* цивільна безпека, національна безпека, захист життя, інтереси людини, громадян, захист населення, правовий аспект, держава.

CIVIL SECURITY: NATIONAL AND INTERNATIONAL LEGAL ASPECTS

Oleksandr Zadnichenko, cadet of Group 201, Tactical and Combat Training Department, Educational and Scientific Expert-Criminalistics Institute of the
National Academy of Internal Affairs
Yevhenii Guzenko, PhD in Psychology, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Tactical Training of the Institute of Police Training and Development
National Academy of Internal Affairs

The primary task of a state governed by the rule of law is to protect the lives, rights, freedoms, and legitimate interests of individuals and citizens, which is quite difficult to achieve under current conditions. Civil security encompasses military, economic, informational, environmental, and social security, aimed at protecting the state from external and internal threats. Civil security encompasses the activities of law enforcement agencies, in particular the National Police, to ensure public order and the rights and freedoms of citizens. Civil security in Ukraine specifically involves the protection of the

population, territories, and the environment, operating at the intersection of national interests and international obligations. The national level is ensured by the Constitution of Ukraine and the Law of Ukraine "On National Security," while the international level is ensured through cooperation with organizations (the EU, NATO) and compliance with international humanitarian law.

Keywords: civil security, national security, protection of life, human interests, citizens, protection of the population, legal aspect, the state.

Цивільна безпека є динамічним поняттям, яке вимагає комплексної оцінки об'єктів захисту — громадян, суспільства та держави в національному і міжнародному аспекті. Зростаюча інтенсивність, обсяг і масштаб цивільної безпеки, поява нових викликів та загроз роблять питання її забезпечення ще актуальнішим на міжнародній рівні враховуючи загострення збройних конфліктів, у тому числі шляхом ведення гібридної війни, правила якої не охоплена класичними нормами міжнародного права. Державна політика спрямована на створення системи цивільного захисту, безпечних умов життєдіяльності, забезпечення правопорядку та захист прав людини. Цивільна безпека — це стан захищеності особи, суспільства та держави від внутрішніх і зовнішніх загроз, що охоплює правові, соціальні та технічні заходи. Тобто, це стан захищеності громадян, суспільства та критичної інфраструктури від внутрішніх і зовнішніх загроз, що регулюється національним законодавством, як Кодекс цивільного захисту України, Закон України «Про національну безпеку України» та міжнародними нормами, як Женевські конвенції. Вона охоплює захист від надзвичайних ситуацій, воєнних дій, екологічних загроз та правопорушень. Національний аспект базується на Конституції України та стратегіях безпеки, а міжнародний — на співпраці, правових нормах та спільній протидії глобальним викликам. В резолюції 66/290 Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй окреслено, що «людська безпека —це підхід до надання допомоги державам-членам у визначенні та вирішенні широкомасштабних і наскрізних проблем для виживання, засобів до існування та гідності їхніх людей». Безпеки людини за своєю суттю є набагато більшим, ніж відсутність насильницького конфлікту [2]. Оскільки, безпека людини, серед багатьох інших вимірів, передбачає особисту безпеку людей, що також розуміється як безпека від загроз злочинності, насильства, війни та жорстокого поводження. Безпеку людини можна розглядати як інструмент захисту в рамках правового забезпечення прав людини. Широке тлумачення терміна «безпека», світова спільнота поки не знайшла адекватних відповідей на нові виклики безпеці, пов'язані з військовим застосуванням космічних технологій, кліматичними змінами і природними катастрофами, девальвацією стабільної міжнародної валюти тощо [3]. Сучасний зміст проблеми цивільної безпеки характеризується основними напрямами: нерозповсюдження зброї масового ураження, контроль над озброєннями; охорона навколишнього середовища;

допомога економічному розвитку; демографічна ситуація; боротьба з тероризмом і наркобізнесом; міграційні потоки, запобігання етнонаціональним конфліктам; прищеплення культури людини; гуманітарне співробітництво. А головний пріоритет прав людини, верховенство права та мирні засоби розв'язання конфліктів є основою національної безпеки.

На сьогодні демократичні держави залишаються найкращими гарантами національної та міжнародної безпеки, включно з безпекою власних громадян [3]. Відповідно, люди є визначальними, вони є точкою відліку для всіх зусиль безпеки, а держава інструментом для забезпечення їх добробуту. Концепції безпеки людини надано глобальне місце в групі високого рівня з питань загроз, викликів і змін, тобто процес, який спрямований на впевненість у виживанні та існуванні та можливості для розвитку, а також задоволення елементарних потреб людей. Таким чином, безпека людини ставить людей та їх потреби в центр уваги, а результати діяльності повинні сприяти розвитку та покращенню. Головний чинник, що національна та міжнародна безпека мають важливе значення для безпеки людини, а основні міркування гуманності на міжнародному рівні пронизують різні сфери права, такі як міжнародне право прав людини, гуманітарне право та правовий захист біженців та осіб, які потребують додаткового або тимчасового захисту. Різні питання регулюються правом, проблеми, які безпосередньо стосуються людини та її прав, потреби та спроможності до виживання: розповсюдження зброї, роззброєння, тероризм, безпекова політика держави, збройні конфлікти гібридного характеру, міжнародні злочини та суттєві порушення прав людини, бідність, погіршення стану навколишнього середовища. Всі ці виклики становлять загрозу безпеці людини, а важливу роль у забезпеченні її безпеки відіграє міжнародне право, тобто закони, які регулюють застосування сили, закони про права людини, які захищають осіб від репресивного поводження, та інституції, які використовуються для забезпечення виконання цих стандартів. Сучасні правові засоби, зокрема, Концепція відповідальності за захист, Міжнародний кримінальний суд, Договір про торгівлю зброєю, Паризька Кліматична угода та деякі інші вважаються вагомими кроками у напрямку забезпечення безпеки людини, але не завжди гарантують їх дотримання.

З метою створення умов стабільності та добробуту, необхідних для мирних відносин між націями, заснованих на повазі до принципу рівності прав і самовизначення народів, Організація Об’єднаних Націй сприятиме розкриттю цьому питанню, а саме: загальній повазі дотримання прав людини та основних свобод для всіх без різниці раси, статі, мови чи релігії. Що стосується прав людини, то слід констатувати суспільний інтерес до захисту людського життя та особистих свобод, що з часом призведе до ще більшої кількості договорів про права людини [1].

Підсумовуючи вище викладене, можна з впевненістю констатувати той факт, що цивільна безпека у міжнародному вимірі передбачає право

людини жити в умовах свободи та гідності з рівною можливістю користуватися всіма своїми правами та повністю розвивати свій людський потенціал. Крім того, цивільна безпека людини визнає взаємозв'язок між миром, розвитком і правами людини з урахуванням її громадянських, політичних, економічних, соціальних та культурних прав, також безпека людини непередбачає загрози чи застосування сили чи примусових заходів, не заміняє національну безпеку, не тягне за собою додаткових правових зобов'язань з боку держав і головний фактор міжнародні зусилля спрямовані на зниження рівня насильства між державами та між людьми, ґрунтуються на розробці міжнародних договорів і створенні інституцій, уповноважених забезпечувати їх виконання з урахуванням сучасних викликів та загроз, у тому числі гібридних війн.

Список літератури

1. Борисова О.О. Поняття «безпека людини» в правовому полі України. Нове українське право, Вип. 3, 2022. С. 53–59. URL: https:// https://doi.org/10.51989/NUL.2022.3.8

2. Кірієнко Т.П. Забезпечення безпеки людини (human securite) крізь призму міжнародно-правового захисту: загальнотеоретична характеристика. Електронне наукове видання «Аналітично-порівняльне правознавство».2023. No 4. С. 27-33. DOI https://doi.org/10.24144/2788-6018.2023.04.34

3. Тихомиров Д. О. Теоретико-правові засади державної політики у сфері цивільної безпеки в Україні: дис. ... доктора юрид. наук: спец. 12.00.01 –теорія та історія держави і права; історія політичних і правових учень. Київ:НАВС, 2021. 535 с.

References

1. Borisova, O.O. The Concept of "Human Security" in the Legal Framework of Ukraine. New Ukrainian Law, No. 3, 2022. Pp. 53–59. URL: https:// https://doi.org/10.51989/NUL.2022.3.8

2. Kirienko T.P. Ensuring human security (human securite) through the prism of international legal protection: a general theoretical characterization. Electronic scientific journal "Analytical and Comparative Jurisprudence." 2023. No. 4. Pp. 27–33. DOI https://doi.org/10.24144/2788-6018.2023.04.34

3. Tykhomirov, D. O. Theoretical and Legal Foundations of State Policy in the Sphere of Civil Security in Ukraine: Dissertation ... Doctor of Juridical Sciences: Specialty 12.00.01 – Theory and History of State and Law; History of Political and Legal Doctrines. Kyiv: NAVS, 2021. 535 pp.

УДК 623.674 : 623.746

МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ БПЛА

Павло Ломонос, Злата Бадила
Андрій Кушнір, канд. техн. наук., доцент
Львівський державний університету безпеки життєдіяльності, Львів, Україна

Внаслідок війни значна площа території України була забруднена вибухонебезпечними предметами різних типів, зокрема мінами дистанційного мінування та нерозірваними боєприпасами, що створює серйозну загрозу для населення та особового складу піротехнічних підрозділів. У роботі проаналізовано діяльність піротехнічних підрозділів ДСНС України та роль безпілотних літальних апаратів у проведенні першочергової та гуманітарної розвідки замінованих територій.

Ключові слова: мінна небезпека, вибухонебезпечні предмети, дистанційне мінування, піротехнічні підрозділи, безпілотні літальні апарати, розмінування територій.

METHODS FOR DETECTING EXPLOSIVE OBJECTS USING UAVs

Pavlo Lomonos, Zlata Badyla
Andrii Kushnir, PhD, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

As a result of the war, a significant portion of Ukraine's territory has been contaminated with various types of explosive ordnance, including remotely mined mines and unexploded ordnance, posing a serious threat to the civilian population and the personnel of explosive ordnance disposal units. This paper analyzes the activities of the pyrotechnic units of the State Emergency Service of Ukraine and the role of unmanned aerial vehicles in conducting initial and humanitarian reconnaissance of mined areas.

Keywords: mine hazard, explosive objects, remote mining, pyrotechnic units, unmanned aerial vehicles, demining of territories.

Після початку вторгнення російської федерації на територію України у 2022 році, з'явилася небезпека у вигляді мінних полів, активного та пасивного типу, які були встановлені за допомогою засобів дистанційного мінування, а саме: 9к27 "Ураган", 9к51 "Град", 9к58 "Смерч", РБК-500, 9к515 "Торнадо-С", УМЗ "Земледеліє" тощо. Також, поодинокі міни або нерозірвані снаряди, бомби, ракети.

Сьогодні достаменно не відомо, яка площа території України вважається потенційно забрудненою вибухонебезпечними предметами (ВНП). За приблизними розрахунками вона може становити приблизно 140 000 км^2÷180 000 км^2. Основними областями з загрозою замінування

стали Київська, Чернігівська, Сумська, Харківська, Донецька, Херсонська області. Кожного дня до робот із розмінування залучається понад 200 піротехнічних підрозділів.

Після замінування територій дистанційними засобами мінування через певний час природне середовище, у якому знаходяться ВНП, створює їх природне маскування, унаслідок чого вони стають майже непомітними. Це суттєво підвищує рівень небезпеки для піротехнічних підрозділів під час проведення робіт із розмінування. Додатково ідентифікацію ВНП ускладнюють природні чинники, зокрема висока рослинність, нерівності поверхні, утворені внаслідок інтенсивних опадів, а також інші особливості рельєфу місцевості. Крім того, застосування мін, оснащених магнітними та сейсмічними датчиками, значно підвищує ризики під час проведення інженерної розвідки безпосередньо на місцевості. У таких умовах розмінування територій без попереднього обстеження із застосуванням безпілотних літальних апаратів (БПЛА) є вкрай небезпечним і фактично малоефективним [1].

Сьогодні БПЛА широко використовуються у ДСНС України та військових структурах [2]. У ДСНС України був створений відділ безпілотних систем та робототехніки, який відповідає за планування, застосування та експлуатацію безпілотних авіаційних (повітряних) комплексів, БПЛА, безпілотних роботизованих наземних комплексів під час проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт і виконання спеціальних завдань за призначенням. Сектор організовує безпечне і ефективне застосування безпілотних систем у структурних та підпорядкованих підрозділах Головного управління для підтримки рішень та реагування на небезпечні події. Основними напрямками діяльності сектору є [3]:

– здійснення розвідки надзвичайних ситуацій і небезпечних подій;

– моніторинг під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та інших небезпечних подій (пожеж, паводків, зсувів, селів тощо);

– обстеження аварійних об’єктів (будівель, споруд та інших) та тих, що зазнали руйнації;

– проведення операцій з авіаційного пошуку і рятування, інших пошукових робіт у гірській, лісистій, рівнинній місцевостях та водних акваторіях;

– виконання спеціальних завдань із застосуванням безпілотних систем та робототехніки (доставка вантажів, здійснення скиду, оперативне оповіщення, ретрансляції сигналів та іншого інноваційного функціоналу) [3].

Під час першочергового реагування піротехнічних підрозділів на повідомлення про виявлення ВНП, а також у процесі виконання завдань із гуманітарного розмінування фахівці ДСНС України застосовують сучасні технічні засоби дистанційного обстеження територій. До таких засобів належать безпілотні авіаційні (повітряні) комплекси, БПЛА, а також

безпілотні роботизовані наземні комплекси. Використання зазначених технічних систем дає змогу здійснювати інженерну розвідку місцевості дистанційним способом, що суттєво знижує ризики для особового складу під час проведення робіт із виявлення та знешкодження ВНП.

Застосування БПЛА під час обстеження потенційно небезпечних територій дозволяє оперативно отримувати інформацію про стан місцевості, особливості рельєфу та можливу наявність підозрілих об'єктів. У процесі такого обстеження можуть використовуватися різні методи виявлення ВНП. Їх можна умовно поділити на оптичні та геофізичні. Оптичні методи ґрунтуються на використанні фото- та відеофіксації, тепловізійних систем, мультиспектральних та гіперспектральних камер, що дозволяють виявляти характерні ознаки порушення поверхні ґрунту, зміну рослинного покриву або інші непрямі індикатори наявності ВНП [4]. Геофізичні методи передбачають застосування спеціалізованих сенсорів, здатних реєструвати зміни фізичних полів навколишнього середовища. До таких сенсорів належать, зокрема, магнітометри та георадари.

Магнітометри це прилади за допомогою яких за зміною магнітного поля можна визначати наявність можливих ВНП, які у своєму складі мають метал [5]. Вони реєструють локальні аномалії магнітного поля землі, спричинені феромагнітними об'єктами, навіть якщо ті знаходяться під шаром ґрунту або рослинності.

Георадари це мікропроцесорні геофізичні прилади для проведення швидкого профілювання ґрунту. Вони забезпечують можливість виявлення прихованих у ґрунті предметів шляхом аналізу відбиття електромагнітних хвиль від підповерхневих структур. Це найдосконаліша техніка отримання розрізів ґрунту, що не вимагає буріння або розкопок. Прилад «просвічує» ґрунт на глибину до 20-30 метрів. Він широко використовується в археології, геологічній розвідці, природоохоронних роботах, передпроектних дослідженнях, будівництві тощо [6].

Застосування БПЛА у процесі розмінування має низку суттєвих переваг. Насамперед це значне підвищення рівня безпеки особового складу, оскільки первинне обстеження небезпечних територій здійснюється без безпосереднього перебування піротехніків у зоні потенційної загрози. Крім того, використання БПЛА дозволяє оперативно обстежувати значні площі території, формувати високоточні ортофотоплани місцевості, створювати тривимірні моделі рельєфу та отримувати детальну просторову інформацію для подальшого планування робіт з розмінування. Поєднання різних сенсорів і методів дистанційного зондування на одній платформі також забезпечує комплексний підхід до виявлення ВНП, що підвищує ефективність інженерної розвідки та зменшує ймовірність пропуску небезпечних об'єктів.

Разом з тим використання БПЛА у процесі розмінування має низку обмежень та технічних труднощів. Однією з основних проблем є складність

безпосереднього виявлення мін малого розміру, особливо тих, що виготовлені з неметалевих матеріалів або повністю приховані у ґрунті. Ефективність оптичних методів значною мірою залежить від стану рослинного покриву, освітленості та погодних умов, що може ускладнювати інтерпретацію отриманих даних. Геофізичні методи, зокрема магнітометрія або георадарне зондування, також мають певні обмеження. Вони пов'язані з глибиною залягання об'єктів, властивостями ґрунтів та наявністю сторонніх металевих предметів, які можуть створювати додаткові перешкоди під час аналізу сигналів. Крім того, використання БПЛА обмежується технічними характеристиками самих платформ, зокрема тривалістю польоту, вантажопідйомністю та стабільністю роботи сенсорного обладнання. У зв'язку з цим підвищення ефективності застосування безпілотних систем у завданнях гуманітарного розмінування потребує подальших досліджень, спрямованих на удосконалення алгоритмів обробки даних, інтеграцію різних типів сенсорів та розроблення спеціалізованих методик дистанційного виявлення ВНП.

Список літератури

1. *Зацерковний В.І., Ніколюк І.Р. Використання БПЛА для виявлення вибухонебезпечних предметів та побудови карт при гуманітарному розмінуванні. Технічні науки та технології. №1(39). С. 328–345. https://doi.org/10.25140/2411-5363-2025-1(39)-328-345.*

2. *Альфавіцька Г., Кушнір А. Аналіз можливостей* застосування безпілотних літальних апаратів у діяльності ДСНС України. *XX Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, курсантів та студентів "Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності"*. Львів. 2025. С. 152-154.

3. *Сектор безпілотних систем та робототехніки [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://lv.dsns.gov.ua/struktura/operativno-koordinaciyniy-centr/sektor-bezpilotnix-sistem-ta-robototexniki*

4. Георадар [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Георадар

5. Nex F., Remondino F. UAV for 3D mapping applications: A review. *Applied Geomatics*. 2014. Vol. 6. No. 1. P. 1–15.

6. Lee S. Y., Lee J. H., Lee Y. K., Jung S. K., Choi Y. Application of a drone magnetometer system to military mine detection in the demilitarized zone. *Sensors*. 2021. Vol. 21(9). Article 3175. https://doi.org/10.3390/s21093175.

References

1. Zatserkovnyi, V., & Nikoliuk, I. (2025). Using UAVs to detect explosives and create maps in humanitarian demining. *Technical Sciences and Technologies*, (1 (39), 328–345. https://doi.org/10.25140/2411-5363-2025-1(39)-328-345.

2. Alfavitska, H., Andrii Kushnir, A. (2025). Analysis of the possibilities of using unmanned aerial vehicles in the activities of State Emergency Service of Ukraine. *XX International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Cadets and Students "Problems and Prospects for the Development of the Life Safety System"*. Lviv. 152-154.

3. Sektor bezpilotnykh system ta robototekhniky [Unmanned *Systems and Robotics Sector] [Electronic resource] – Access mode: https://lv.dsns.gov.ua/struktura/operativno-koordinaciyniy-centr/sektor-bezpilotnix-sistem-ta-robototexniki.*

4. *Georadar* [Electronic resource] – Access mode: https://uk.wikipedia.org/wiki/Георадар

5. Nex F., Remondino F. (2014). UAV for 3D mapping applications: A review. *Applied Geomatics*. 6(1). 1–15.

6. Lee S. Y., Lee J. H., Lee Y. K., Jung S. K., Choi Y. (2021). Application of a drone magnetometer system to military mine detection in the demilitarized zone. *Sensors*. 21(9). Article 3175. https://doi.org/10.3390/s21093175.

УДК 623.674:623.746:004.8

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПОШУКУ ВИБУХОВИХ ПРЕДМЕТІВ З ДОПОМОГОЮ БПЛА

Павло Ломонос, Злата Бадила
Андрій Кушнір, канд. техн. наук., доцент
Львівський державний університету безпеки життєдіяльності, Львів, Україна

У роботі проаналізовано можливості використанню технологій штучного інтелекту та машинного навчання для автоматизованої ідентифікації вибухонебезпечних предметів, обробки даних розвідки та зменшення впливу людського фактора. Обґрунтовано доцільність застосування ШІ для підвищення ефективності розмінування, скорочення часу проведення робіт та підвищення рівня безпеки особового складу піротехнічних підрозділів. Розглянуто алгоритми обстеження територій у різних умовах місцевості.

Ключові слова: вибухонебезпечні предмети, безпілотні літальні апарати, дистанційне обстеження місцевості, штучний інтелект, машинне навчання.

USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO SEARCH FOR EXPLOSIVE DEVICES WITH THE HELP OF UAVS

Pavlo Lomonos, Zlata Badyla
Andrii Kushnir, PhD, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper analyses the possibilities of using artificial intelligence and machine learning technologies for automated identification of explosive objects, processing of reconnaissance data and reducing the human factor. The feasibility of using AI to improve the efficiency of demining, reduce the time required for work, and increase the safety of pyrotechnic personnel is substantiated. Algorithms for surveying territories in various terrain conditions are considered.

Keywords: explosive objects, unmanned aerial vehicles, remote surveying, artificial intelligence, machine learning.

Під час обстеження потенційно небезпечних територій, забруднених вибухонебезпечними предметами (ВНП), із застосуванням безпілотних літальних апаратів (БПЛА) можуть використовуватися різні методи дистанційного виявлення [1]. До таких методів належать як оптичні, так і геофізичні. Водночас ефективне застосування зазначених методів під час проведення робіт з розмінування потребує не лише наявності відповідних технічних засобів, але й високого рівня підготовки фахівців, здатних коректно інтерпретувати отримані дані. Крім того, виконання таких

досліджень потребує часу, якого у більшості випадків, внаслідок бойових дій, може не бути. Вирішити дані проблеми може допомогти новітня технологія «Штучний інтелект». Технології ШІ вже широко застосовуються у різних сферах діяльності людини, зокрема у логістиці, сільському господарстві, системах безпеки та військовій справі тощо.

Застосування технологій ШІ та методів машинного навчання, навчених на основі великих масивів даних, зокрема аерофотознімків, відкриває нові можливості для використання БПЛА під час проведення розвідки небезпечних територій. Сучасні алгоритми комп'ютерного зору дозволяють автоматично аналізувати зображення місцевості та виявляти характерні ознаки наявності ВНП або змін у структурі ґрунтового покриву. У низці досліджень показано, що використання глибоких нейронних мереж для оброблення даних аерофотознімків дозволяє підвищити ефективність виявлення мін та інших ВНП [2, 3]. Крім того, це дає змогу зменшити час на оброблення великої кількості отриманих даних та зменшити людський фактор.

Для навчання ШІ ідентифікувати ВНП використовують різні алгоритми. Однак усі вони мають однакову структуру.

1. *Визначення задачі.* Спочатку треба чітко визначити, що саме має робити ШІ:

- розпізнавати ВНП на фото або відео;
- класифікувати типи боєприпасів (міни, снаряди, гранати тощо);
- виявляти ВНП на місцевості (наприклад, з дронів);
- попереджати про потенційну небезпеку.

2. *Збір та підготовка даних.* Для цього потрібна велика база фото або відео, де є ВНП, і кожен об'єкт повинен бути позначений експертами вручну. Дані повинні бути офіційними та безпечними, наприклад:

- відкриті бази з GICHD (Geneva International Centre for Humanitarian Demining);
- фото з навчальних полігонів ДСНС або розмінувальних центрів;
- штучно згенеровані зображення (3D-моделі, симуляції).

Кроки:

а) зібрати кілька тисяч зображень з ВНП і без ВНП;

б) розмітити їх (bounding boxes або segmentation masks);

в) розділити на тренувальні, валідаційні та тестові набори (наприклад, 70/20/10).

3. *Вибір моделі.* Для ідентифікації використовують моделі комп'ютерного зору, наприклад:

- YOLOv8 (Ultralytics) – дуже популярна для виявлення об'єктів у реальному часі;
- Detectron2 (Meta AI) – для точного сегментування;

- Vision Transformer (ViT) – якщо потрібно більш аналітичне розпізнавання.

4. *Навчання (Training).* Навчання відбувається на потужних комп'ютерах або у хмарі (Google Colab, Kaggle, AWS, Azure). Основні параметри:

1.епохи (кількість проходів по даних) – 100–300;

2.розмір партій (batch size) — 8–16;

3.швидкість навчання – 0,001–0,0001.

Кожна ітерація коригує модель, щоб вона краще розпізнавала ВНП.

5. *Перевірка та тестування.* Модель тестується на зображеннях, яких вона ніколи не бачила. Оцінюють точність (Precision), повноту (Recall) та F1-score. Якщо результат >90% – модель придатна до практичного використання.

6. *Розгортання.* Після успішного тестування ШІ можна інтегрувати: у дрон; у мобільний застосунок (попередження саперів); у систему моніторингу відеопотоку.

Розглянемо коротко алгоритми обстеження територій у різних умовах місцевості.

Місцевість 1. Невисокий трав'яний покрив та звичайний грунт. На початковому етапі визначаються контрольні координати ділянки, на основі яких система штучного інтелекту формує маршрут обстеження. Задана територія автоматично розбивається на послідовність паралельних ліній польоту, що забезпечує повне покриття досліджуваної площі. Після введення координат меж досліджуваної території алгоритм планування маршруту формує сітку прольотів із робочою шириною сканування 2 м та додатковим перекриттям 0,25 м з кожного боку, що забезпечує ефективну ширину одного проходу близько 2,5 м. Перекриття зон огляду необхідне для підвищення надійності виявлення об'єктів та компенсації можливих похибок позиціонування. БПЛА виконує політ на фіксованій висоті приблизно 3 м над поверхнею землі, зі швидкість польоту приблизно 8 км/год, щоб забезпечувати достатню якість отриманих зображень для подальшої обробки алгоритмами комп'ютерного зору та машинного навчання. За вказаних параметрів обстеження території площею 1 г може бути виконане приблизно за 37 хв у повністю автоматичному режимі.

Після завершення прольоту БПЛА автоматично повертається до точки старту. На основі отриманих даних формується цифрова карта обстеженої території, а також електронний звіт, який містить інформацію про потенційно небезпечні об'єкти, координати їхнього розташування та рекомендації щодо подальших дій під час проведення розмінування. Ці дії стосуються і обстеження місцевостей розглянутих нижще. Використання такого підходу дозволяє підвищити продуктивність обстеження територій

порівняно з традиційними методами наземної розвідки, що виконуються безпосередньо піротехнічними підрозділами.

Місцевість 2. Високий трав'яний покрив, понад 1 м та звичайний грунт. Визначаються контрольні координати ділянки, після чого формується маршрут польоту БПЛА, як в попередньому випадку. З метою підвищення ефективності огляду території БПЛА через кожні 10 м прольоту виконує короткочасне зависання та здійснює сканування місцевості шляхом зміни кута нахилу камери від 90° до 150° і до 30°, після чого камера повертається у вихідне положення 90° та продовжується політ. Наприкінці кожного прольоту додатково виконується огляд під кутом 150°, що дозволяє отримати зображення території з різних ракурсів і підвищує ймовірність виявлення об'єктів, частково прихованих рослинністю. Висота польоту визначається оператором БПЛА з урахуванням висоти трав'яного покриву та становить приблизно 2 м над його рівнем. За таких параметрів територію площею 1 га можна обстежити приблизно за 1 годину в автоматичному режимі.

Місцевість 3. Міська забудова. Недоцільно використовувати обстеження території БПЛА, коли є багатоповерхові будівлі. Однак, буде доцільним при першочерговому залученні піротехнічних підрозділів для виявлене ВНП або при ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій пов'язаних з ворожою агресією. Дане обстеження потребує додаткових досліджень.

Місцевість 4. Будівля. Обстеження приміщень передбачає проведення активного пошуку первинних засобів мінування та ВНП на об'єкті. Пілот здійснює ручне керування БПЛА, самостійно виконуючи розвідку внутрішнього простору будівлі із частковим задіянням автопілота. Під час виконання польоту пілот має можливість виконувати зависання БПЛА у повітрі поблизу потенційно небезпечних ділянок або об'єктів. У цей час система ШІ здійснює аналіз отриманих зображень, після чого оператор у режимі реального часу отримує інформацію щодо можливих загроз, а також рекомендації стосовно подальших дій.

Місцевість 5. Акваторія берегової лінії, водоймищ та річок. Обстеження проводиться за допомогою магнітометра з урахуванням глибини встановлення мін. У зв'язку з цими даними використання карт рельєфу дна є доцільним для коригування зон обстеження та підвищення точності проведених робіт. Обстеження проводиться аналогічно як на місцевості 1.

Місцевість 6. Ліс. Обстеження лісів здійснюється за допомогою методу LiDAR (виявлення та визначення відстані за допомогою світла). Це технологія дистанційного зондування, яка використовує лазерні імпульси для вимірювання відстані до об'єктів і створення їхньої точної 3D-моделі. На початковому БПЛА пролітає над кронами дерев за типовою маршрутною схемою, утримуючи висоту 10–30 метрів над верхівками дерев. Після цього БПЛА входить у лісову зону, орієнтуючись за допомогою супутникової навігації та системи LiDAR. Під час польоту кожні 5 метрів БПЛА здійснює

корекцію кута оптики для детального обстеження гілок дерев на наявність ВНП. Зони, які БПЛА не може обстежити відмічаються на карті та у звіті про виконання робіт. Даний метод ефективно працює у хвойних лісах та лісах з малим рівнем рослинності.

Список літератури

1. *Альфавіцька Г., Кушнір А. Аналіз можливостей* застосування безпілотних літальних апаратів у діяльності ДСНС України. *XX Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, курсантів та студентів "Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності"*. Львів. 2025. С. 152-154.

2. Baur J., Steinberg G., Nikulin A., Chiu K., and de Smet T. Applying Deep Learning to Automate UAV-Based Detection of Scatterable Landmines. **Remote Sensing**. 2020. Vol. 12, No. 5. P. 859. https://doi.org/10.3390/rs12050859.

3. Qiu Z., Guo H., Hu J., Jiang H., and Luo C. Joint Fusion and Detection via Deep Learning in UAV-Borne Multispectral Sensing of Scatterable Landmine. **Sensors**. 2023. Vol. 23, No. 12. P. 5693. https://doi.org/10.3390/s23125693.

References

1. Alfavitska, H., Andrii Kushnir, A. (2025). Analysis of the possibilities of using unmanned aerial vehicles in the activities of State Emergency Service of Ukraine. *XX International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Cadets and Students "Problems and Prospects for the Development of the Life Safety System"*. Lviv. 152-154.

2. Baur J., Steinberg G., Nikulin A., Chiu K., and de Smet T. (2020). Applying Deep Learning to Automate UAV-Based Detection of Scatterable Landmines. **Remote Sensing**. 12, 5. 859. https://doi.org/10.3390/rs12050859.

3. Qiu Z., Guo H., Hu J., Jiang H., and Luo C. (2023). Joint Fusion and Detection via Deep Learning in UAV-Borne Multispectral Sensing of Scatterable Landmine. **Sensors**. 23(12), 5693. https://doi.org/10.3390/s23125693.

УДК 623.1

ТЕНДЕНЦІЇ НАРОЩУВАННЯ ФОНДУ ЗАХИСНИХ СПОРУД

Софія Бура, Хом'як Назар
Ольга Бабаджанова, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри цивільного захисту
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м.Львів, Україна

Укриття населення в захисних спорудах є одним з основних заходів цивільного захисту населення. Особливого значення це набуває зараз, під час постійних обстрілів і повітряних атак. Тому питанням нарощування фонду захисних споруд держава надає великого значення. Прийнято ряд нормативних актів, спрямованих на консолідацію зусиль усіх органів влади для досягнення нарощування фонду захисних споруд цивільного захисту.

Ключові слова: захист населення, захисні споруди цивільного захисту.

TENDENCES OF INCREASING THE FUND OF CIVIL DEFENSE SHELTERS

Sofia Bura, Nazar Homjak
Olga Babadzhanova, PhD, Assoc. Prof., Associate Professor of Civil Defense
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

Sheltering the population in protective structures is one of the main measures of civil protection of the population. This is especially important now, during constant shelling and air attacks. Therefore, the state attaches great importance to the issue of increasing the fund of protective structures. A number of regulatory acts have been adopted aimed at consolidating the efforts of all authorities to achieve an increase in the stock of civil defense structures.

Key words: protection of the population, civil defense shelters.

Після вторгнення російської федерації у 2022 році в Україні питання захисних споруд стало одним з основних. Як виявилось, тільки незначна кількість укриттів і сховищ була готова прийняти населення, яке потребувало захисту.

Укриття населення здійснюється у об'єктах фонду захисних споруд цивільного захисту, до яких віднесено сховища, протирадіаційні укриття, споруди подвійного призначення, найпростіші укриття та первинні мобільні укриття.

Організація виконання вимог законодавства щодо створення, використання, утримання, реконструкції фонду захисних споруд, визначення потреби в них, організація обліку захисних споруд, здійснення контролю за

їх утриманням та станом відповідно до статей 19 і 32 Кодексу цивільного захисту України та статті 36-1 Закону України "Про місцеве самоврядування в Україні" належить до повноважень місцевих державних адміністрацій та органів місцевого самоврядування.

Потреба у фонді захисних споруд цивільного захисту – це загальна кількість об'єктів фонду захисних споруд цивільного захисту з місткістю, що забезпечує укриття всіх категорій населення за місцем роботи та місцем проживання, а також інших категорій населення за місцем тимчасового перебування в межах відповідної адміністративно-територіальної одиниці (суб'єкта господарювання).

Загальна кількість зареєстрованих об'єктів фонду захисних споруд цивільного захисту на підконтрольних Уряду України територіях через 3 роки війни становила 63 113 об'єктів, з них 5 269 сховищ, 14 194 протирадіаційних укриття, 81 споруда подвійного призначення, 43 569 найпростіших укриттів та первинних (мобільних) укриттів, які перебувають на обліку також як найпростіші укриття. Це дозволяє забезпечити захист приблизно 50 % населення України.

Тому питанням нарощування фонду захисних споруд держава надає великого значення.

Кабінет Міністрів України затвердив план основних заходів цивільного захисту України на 2026 рік, який передбачає комплексне посилення готовності держави до реагування на надзвичайні ситуації у воєнний час та в мирний період [1].

Особливу увагу в плані приділено відбудові та приведенню в готовність укриттів, проведенню комплексних і контрольних обстежень захисних споруд, актуалізації відомостей у державних реєстрах та забезпеченню сталого функціонування систем оповіщення.

Передбачено нарощення фонду захисних споруд цивільного захисту шляхом включення до середньострокових планів пріоритетних публічних інвестицій регіону (територіальної громади) заходів з нового будівництва захисних споруд цивільного захисту та споруд подвійного призначення та відновлення захисних споруд цивільного захисту та споруд подвійного призначення у разі пошкодження/руйнування внаслідок воєнних (бойових) дій.

Для покращення інформування населення (працівників) про наявні об'єкти фонду захисних споруд цивільного захисту розроблено Інформаційну систему «Облік та візуалізація фонду захисних споруд цивільного захисту», затверджену наказом МВС №824 [2].

Інформаційна система є інформаційно-комунікаційною системою, що забезпечує збирання, накопичення, захист, обробку, відображення та передачу інформації про об'єкти фонду захисних споруд і є складовою частиною системи управління силами та засобами цивільного захисту.

На виконання доручення Прем'єр-міністра України від 15.09.2023 № 29058/0/1-23 ДСНС спільно з Міністерством цифрової трансформації України опрацьовано питання електронної інформаційної взаємодії Інформаційної системи з мобільним застосунком «Портал Дія» з метою висвітлення для населення інформації про стан та місце розміщення усіх об'єктів фонду.

З 1 лютого 2025 року набрав чинності Закон України [3, 4], згідно якого запроваджено адміністративну та кримінальну відповідальність за порушення вимог утримання та експлуатації об'єктів фонду захисних споруд.

Кабінетом Міністрів України розпорядженням від 04 березня 2025 року № 183-р схвалено Стратегію розвитку фонду захисних споруд цивільного захисту на період до 2034 року. В рамках реалізації заходів Стратегії усього передбачається будівництво: 13,3 тис. об'єктів на загальну суму 789,3 млрд грн (рис.).

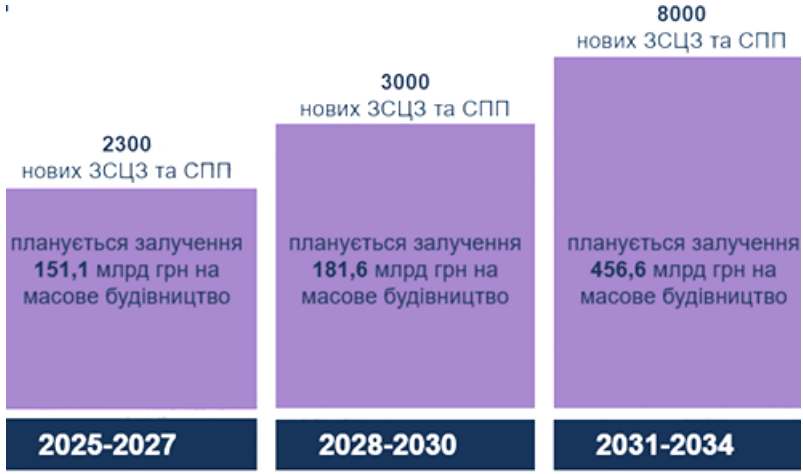


Рисунок 1 – Реалізація заходів Стратегії

Стратегія спрямована на консолідацію зусиль усіх органів державної влади та органів місцевого самоврядування для досягнення стійкої тенденції для нарощування фонду, запровадження дієвого контролю за будівництвом захисних споруд цивільного захисту та споруд подвійного призначення, а також на залучення додаткового фінансування на такі заходи з урахуванням можливостей країн-партнерів, іншої міжнародної допомоги.

В травні 2025 року Україна та Фінляндія започаткували міжнародну коаліцію з розбудови об'єктів фонду захисних споруд цивільного захисту, яка має на меті координувати зусилля партнерів у будівництві, обмінюватись найкращими практиками та створювати механізми фінансування. Розвиток фонду захисних споруд цивільного захисту в рамках Коаліції передбачає:

- залучення через коаліцію 642,5 млрд грн допомоги для нарощування фонду захисних споруд цивільного захисту;
- подальший розвиток законодавчих підходів у захисті населення, а також забезпечення удосконалення будівельних норм та національних стандартів;
- забезпечення реалізації стратегії розвитку фонду захисних споруд цивільного захисту на період до 2034 року;
- залучення країн-партнерів (Скандинавсько-Балтійської вісімки, а також інших країн за можливості);
- започаткування спільного виробництва на території України обладнання для захисних споруд цивільного захисту.

У разі комплексного впровадження усіх цих заходів можливе досягнення найбільш ефективної реалізації заходів щодо забезпечення населення об'єктами фонду захисних споруд цивільного захисту.

Список літератури

1.Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 лютого 2026 р. № 116-р Про затвердження плану основних заходів цивільного захисту України на 2026 рік.

2.Наказ МВС України 10 грудня 2024 року № 824 Положення про інформаційно-комунікаційну систему «Інформаційна система «Облік та візуалізація фонду захисних споруд цивільного захисту»».

3.Закон України від 9 січня 2025 р. № 4200-IX Про внесення змін до Кодексу України про адміністративні правопорушення та Кримінального кодексу України щодо запровадження відповідальності за порушення вимог щодо утримання та експлуатації об'єктів фонду захисних споруд цивільного захисту.

4. 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.

References

1. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated February 5, 2026 No. 116-r "On approval of the plan of main measures of civil defense of Ukraine for 2026".

2. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine of December 10, 2024 No. 824 Regulations on the information and communication system "Information system "Accounting and visualization of the fund of protective structures of civil defense""

3. Law of Ukraine No. 4200-IX of January 9, 2025 “On Amendments to the Code of Ukraine on Administrative Offenses and the Criminal Code of Ukraine regarding the introduction of liability for violation of requirements for the maintenance and operation of objects of the civil defense protective structures fund”.

4. 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.

УДК 004.8:658.382

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ

Станіслав Жуплєв
Олена Столбченко, кандидат технічних наук, доцент
НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

Розглянуто сучасні підходи до використання технологій штучного інтелекту в системах управління безпекою. Проаналізовано можливості застосування алгоритмів машинного навчання для моніторингу ризиків, прогнозування аварійних ситуацій та автоматизації процесів прийняття рішень. Зроблено висновок, що інтеграція штучного інтелекту у системи управління безпекою є перспективним напрямом, який потребує нормативного регулювання та підготовки кваліфікованих кадрів.

Ключові слова: штучний інтелект; системи управління безпекою; машинне навчання; кібербезпека; інформаційний захист; виробнича безпека; прогнозування ризиків; автоматизація прийняття рішень; техногенна безпека; етичні та правові аспекти.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS

Stanislav Zhuplev
Olena Stolbchenko, PhD in Engineering, Associate Professor
Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

Modern approaches to the use of artificial intelligence technologies in safety management systems are considered. The possibilities of applying machine learning algorithms for risk monitoring, accident prediction, and automation of decision-making processes are analyzed. Special attention is paid to the prospects of integrating intelligent systems into the fields of cybersecurity, information protection, and occupational safety. It is concluded that the implementation of artificial intelligence in safety management systems is a promising direction that requires regulatory frameworks and the training of qualified specialists.

Keywords: artificial intelligence; safety management systems; machine learning; cybersecurity; information protection; occupational safety; risk prediction; decision-making automation; technological safety; ethical and legal aspects.

Сфера безпеки і здоров’я працівників зазнає суттєвих змін під впливом цифрових технологій. Традиційні підходи, що базуються на ретроспективному аналізі та періодичних перевірках, стають недостатньо ефективними в умовах стрімкого зростання обсягів даних. Впровадження штучного інтелекту дозволяє перейти від реактивної моделі управління до проактивної та предиктивної, спрямованої на попередження інцидентів.

Крім того, актуальність теми зумовлена необхідністю відповідності міжнародним стандартам, зокрема ISO 45001, а також процесами цифрової трансформації в Україні та інтеграції до європейського економічного простору.

Одним із ключових напрямів застосування штучного інтелекту є обробка великих обсягів даних із різних джерел: датчиків, звітів про інциденти, систем моніторингу. Це дозволяє формувати цілісну картину ризиків та переходити до динамічного управління ними.

Технології комп'ютерного зору забезпечують безперервний контроль за дотриманням вимог безпеки. Вони дозволяють автоматично виявляти відсутність засобів індивідуального захисту, небезпечну поведінку працівників, порушення технологічних процедур та перебування у небезпечних зонах.

Успішна інтеграція ШІ в систему управлінння безпекою вимагає не лише вибору правильних інструментів, але й побудови надійної технічної архітектури та врахування етичних аспектів.

Майбутнє автоматизації СУОП лежить у використанні мультиагентних систем. На відміну від простих чат-ботів, ШІ-агенти можуть автономно взаємодіяти з іншими системами, виконуючи роль "цифрових співробітників".[35]

Приклад агентнтів ШІ СУ безпекою

1. **Сенсорний агент** отримує сигнал з камери про розлив невідомої рідини.
2. **Аналітичний агент** класифікує рідину за візуальними ознаками та перевіряє базу даних небезпечних речовин.
3. **Комплаєнс-агент** знаходить відповідний паспорт безпеки (SDS) та інструкцію з ліквідації.
4. **Комунікаційний агент** автоматично надсилає сповіщення працівникам з чіткими інструкціями та необхідним переліком ЗІЗ.
5. **Агент звітності** створює запис в журналі інцидентів та формує звіт для регулятора (якщо це вимагається законодавством).

Рисунок 1 – Дорожня карта інтеграції ШІ

Важливим напрямом є використання ШІ для розслідування інцидентів. Інтелектуальні агенти здатні автоматично збирати дані з різних систем, аналізувати відео, обробляти аудіо та текстову інформацію і формувати звіти. Це підвищує об'єктивність і швидкість розслідування.

Перспективним є впровадження мультиагентних систем, де різні типи агентів (сенсорні, аналітичні, комунікаційні, звітні) взаємодіють між собою. Вони забезпечують автоматичне реагування на небезпечні ситуації, інформування персоналу та документування подій.

Проблеми та обмеження

Незважаючи на значні переваги, застосування штучного інтелекту пов'язане з низкою викликів. До них належать ризики порушення приватності, необхідність захисту персональних даних та забезпечення прозорості роботи алгоритмів.

Також існує проблема можливих помилок або «галюцинацій» алгоритмів, що може впливати на якість прийнятих рішень. У зв'язку з цим важливим є принцип «Human-in-the-Loop», згідно з яким остаточні рішення залишаються за людиною.

Крім того, впровадження ШІ вимагає належної технічної інфраструктури, цифрових компетенцій персоналу та формування довіри до нових технологій.

Отже, використання штучного інтелекту в системах управління безпекою дозволяє значно підвищити ефективність моніторингу, аналізу ризиків та розслідування інцидентів.

ШІ сприяє переходу до превентивної моделі управління безпекою, знижує рівень травматизму та забезпечує відповідність міжнародним стандартам.

Подальший розвиток пов'язаний із поступовою цифровізацією, впровадженням мультиагентних систем та розвитком цифрових компетенцій працівників, що є ключовими факторами успішної інтеграції ШІ в систему управління безпекою.

Список літератури

1. Russell, S., Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2010. 1152 p.
2. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. Deep Learning. Cambridge: MIT Press, 2016. 775 p.
3. Козловський, В. В., Петренко, О. М. Штучний інтелект у системах кібербезпеки: монографія. Київ: НАУ, 2021. 256 с.
4. ISO/IEC 27001:2022. Information Security, Cybersecurity and Privacy Protection — Information Security Management Systems — Requirements. Geneva: ISO, 2022. 40 p.

5. ДСТУ ISO 45001:2019. Системи управління охороною праці та безпекою. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. 52 с.

References

1. Russell, S., & Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence: A modern approach* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

2. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. Cambridge, MA: MIT Press.

3. Kozlovskyi, V. V., & Petrenko, O. M. (2021). *Artificial intelligence in cybersecurity systems: Monograph*. Kyiv: National Aviation University.

4. International Organization for Standardization. (2022). *ISO/IEC 27001:2022 Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements*. Geneva: ISO.

5. Ukrainian Research and Training Center for Standardization, Certification and Quality. (2019). *DSTU ISO 45001:2019 Occupational health and safety management systems*. Kyiv: UkrNDNC.

УДК 378.011.3-051:355.232.6]:351.86(477)

ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ-ПРИКОРДОННИКІВ У КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Тарас Журавель, **Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого, Харків, Україна**
Юрій Юрчак, викладач кафедри загальновійськових дисциплін
Національна академія державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, Хмельницький, Україна

У статті розглядаються особливості професійної та педагогічної підготовки майбутніх офіцерів прикордонної служби в умовах забезпечення громадської безпеки під час воєнного стану. Аналізуються сучасні виклики, що стоять перед прикордонниками, зокрема евакуація населення та координація дій із службами екстреної допомоги, що вимагає високого рівня управлінських, психологічних та педагогічних компетентностей.

Ключові слова: цивільна безпека, воєнний стан, Державна прикордонна служба, педагогічна підготовка, офіцери, Україна.

PROFESSIONAL AND PEDAGOGICAL TRAINING OF FUTURE BORDER GUARD OFFICERS IN THE CONTEXT OF CIVIL SECURITY PROVISION UNDER MARTIAL LAW

Taras Zhuravel, **Yaroslav Mudryi National Law University, Kharkiv, Ukraine**
Yurii Yurchak, Lecturer at the Department of General Military Disciplines,
Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, Ukraine

The article explores the specifics of professional and pedagogical training of future border guard officers in the context of civil security under martial law. It analyzes the modern challenges faced by border guards, including population evacuation and coordination with emergency services, which require advanced management, psychological, and pedagogical competencies.

Keywords: civil security, martial law, State Border Guard Service, pedagogical training, officers, Ukraine.

Повномасштабна збройна агресія проти України докорінно змінила підходи до функціонування складових сектору безпеки і оборони. Державна прикордонна служба України (ДПСУ) від перших днів воєнного стану взяла на себе не лише завдання зі збройної відсічі ворог, але й безпрецедентний обсяг функцій у сфері цивільної безпеки. Тільки протягом перших місяців

2022 року підрозділи ДПСУ забезпечили безпечний пропуск через державний кордон понад 5 мільйонів громадян, організовуючи евакуаційні коридори, супровід гуманітарних вантажів та фільтраційні заходи [1, с. 112]. Виконання таких багатогранних завдань в екстремальних умовах вимагає від персоналу не лише вузькопрофесійних навичок, але й високого рівня психологічної стійкості, комунікативної компетентності та здатності управляти підрозділами. Це актуалізує проблему якісної професійно-педагогічної підготовки майбутніх офіцерів-прикордонників.

Сучасний офіцер-прикордонник є не лише командиром, але й військовим педагогом для своїх підлеглих, здатним підтримувати морально-психологічний стан особового складу під час безперервного впливу стресових факторів бойової обстановки. У контексті цивільної безпеки випускники стикаються з необхідністю взаємодії з цивільним населенням, яке перебуває у стані паніки чи травматичного шоку. Ефективність такої взаємодії, як і координація дій із підрозділами Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) під час ліквідації наслідків ворожих обстрілів прикордонної інфраструктури, безпосередньо залежить від сформованості педагогічної та управлінської культури офіцера [2, с. 45].

Особливе місце у системі підготовки курсантів Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького займає інтеграція навчальних дисциплін, спрямованих на вивчення основ цивільного захисту, тактичної медицини та радіаційного, хімічного, біологічного (РХБ) захисту [3, с. 14]. Практичний досвід 2022–2026 років довів, що прикордонні наряди часто першими прибувають на місця терористичних ударів рф по прикордонних громадах (зокрема в Сумській, Чернігівській та Харківській областях), де вони здійснюють домедичну допомогу, евакуацію поранених та ізоляцію небезпечних зон до прибуття підрозділів ДСНС.

З огляду на це, професійно-педагогічна підготовка майбутніх офіцерів сьогодні базується на принципах ситуативного моделювання: курсанти відпрацьовують алгоритми прийняття рішень у нестандартних ситуаціях із залученням цивільних осіб. Важливим аспектом є також превентивна діяльність, спрямована на запобігання незаконному переміщенню зброї, вибухонебезпечних та радіоактивних речовин, що становить пряму загрозу техногенній та громадській безпеці [1, с. 115]. Педагогічний компонент підготовки дозволяє майбутньому офіцеру ефективно навчати підлеглий персонал розпізнаванню таких загроз та алгоритмам реагування на них.

Таким чином, у системі загальнодержавних заходів із забезпечення цивільної безпеки в умовах воєнного стану роль ДПСУ є фундаментальною. Водночас успішність виконання цих завдань безпосередньо корелює з якістю освітнього процесу у вищих військових навчальних закладах. Модернізація професійно-педагогічної підготовки майбутніх офіцерів-прикордонників,

орієнтована на розвиток лідерських якостей, стресостійкості та навичок кризового менеджменту, є критично необхідною умовою формування безпекового середовища держави.

Список літератури

1. Бойко О. В., Ковальчук А. М. Особливості діяльності сектору безпеки і оборони України в умовах правового режиму воєнного стану. *Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України*. 2023. Вип. 2. С. 110–121.

2. Про Державну прикордонну службу України : Закон України від 03.04.2003 № 661-IV. *База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України*. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/661-15 (дата звернення: 05.03.2026).

3. Стратегія інтегрованого управління кордонами на період до 2025 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 24.07.2019 № 687-р. *Урядовий кур'єр*. 2019. № 145. С. 12–16.

References

1. Boiko O. V., Kovalchuk A. M. Features of the activity of the security and defense sector of Ukraine under the legal regime of martial law. *Bulletin of the National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine*. 2023. Issue 2. P. 110–121.

2. On the State Border Guard Service of Ukraine: Law of Ukraine of 03 April 2003 No. 661-IV. Database “Legislation of Ukraine” / Verkhovna Rada of Ukraine. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/661-15 (accessed: 05.03.2026).

3. Strategy for Integrated Border Management until 2025: Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 24 July 2019 No. 687-r. *Uriadovyi Kurier*. 2019. No. 145. P. 12–16.

УДК 351.74(477):623.746-519

ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНАМИ ТА ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ БПЛА ПІД ЧАС ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ ТА КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ

Тетяна Тринога
Богдан Ліщук, кандидат юридичних наук, старший викладач кафедри тактичної підготовки навчально-наукового інституту поліцейської діяльності **Національної академії внутрішніх справ, місто Київ, Україна**

У роботі досліджено особливості використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) органами та підрозділами Національної поліції України під час реагування на надзвичайні та кризові ситуації. Проаналізовано нормативно-правове регулювання застосування БПЛА, визначено їх основні функціональні можливості та практичне значення у забезпеченні публічної безпеки. Окреслено переваги використання БПЛА, зокрема оперативність, доступ до важкодоступних територій і ефективність моніторингу, а також визначено основні проблеми та обмеження їх застосування.

Ключові слова: безпілотні повітряні літальні апарати, Національна поліція, надзвичайні ситуації, кризові ситуації, публічна безпека, моніторинг, аеророзвідка, правове регулювання, технічні засоби, реагування.

USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES BY THE BODIES AND UNITS OF THE NATIONAL POLICE OF UKRAINE DURING EMERGENCY AND CRISIS SITUATIONS

Tetiana Trynoha
Bohdan Lishchuk, Candidate of Legal Sciences, Senior Lecturer of the Department of Tactical Training of the Educational and Scientific Institute of Police Activity of the **National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine**

The paper examines the features of the use of unmanned aerial vehicles (UAVs) by the bodies and units of the National Police of Ukraine during response to emergency and crisis situations. The regulatory and legal framework governing the use of UAVs is analyzed, and their main functional capabilities and practical significance in ensuring public safety are identified. The advantages of UAV use are outlined, in particular efficiency, access to hard-to-reach areas, and effectiveness of monitoring, as well as the main problems and limitations of their application.

Keywords: unmanned aerial vehicles, National Police, emergency situations, crisis situations, public safety, monitoring, aerial reconnaissance, legal regulation, technical means, response.

Сучасні виклики безпеці, зокрема зростання кількості надзвичайних та кризових ситуацій, потребують від правоохоронних органів впровадження інноваційних технологій і підвищення ефективності реагування. Одним із перспективних напрямів розвитку технічного забезпечення діяльності органів та підрозділів Національної поліції України є використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Завдяки своїм функціональним можливостям, таким як оперативний моніторинг обстановки, доступ до важкодоступних територій, фіксація доказової інформації та координація дій підрозділів, БПЛА стають важливим інструментом у забезпеченні публічної безпеки та порядку. Перш ніж говорити про використання БПЛА для подолання цих ситуацій, потрібно розібратися в самому понятті надзвичайна та кризова ситуація.

Надзвичайна ситуація, відповідно до Кодексу цивільного захисту України, — це обстановка на окремій території або об'єкті, що характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення через катастрофу, аварію, пожежу, стихійне лихо, епідемію, застосування засобів ураження чи іншу небезпечну подію, яка створює загрозу життю та здоров'ю людей і потребує невідкладних заходів реагування [8].

Кризова ситуація, відповідно до Закону України «Про національну безпеку України», — це стан загострення загроз, що можуть дестабілізувати функціонування державних інститутів, суспільства або окремих його сфер і потребує координації та системного управлінського реагування [4]. Особливу увагу варто звернути на підходи, закладені у регламент Європейського парламенту та Ради ЄС, відповідно до яких «кризова ситуація» означає:

(a) ситуацію безпосередньої або невідворотної небезпеки, що загрожує перерости в збройний конфлікт або дестабілізувати країну чи її сусідні території;

(b) ситуацію, спричинену стихійними лихами, техногенною кризою, наприклад, війною та іншими конфліктами або надзвичайними обставинами, що мають порівнянні наслідки, пов'язані, між іншим, зі зміною клімату, погіршенням довкілля, обмеженням доступу до енергоресурсів та природних ресурсів або крайньою бідністю [6].

Подальший аналіз нормативно-правового регулювання застосування безпілотних літальних апаратів у діяльності Національної поліції України свідчить, що їх використання здійснюється відповідно до вимог чинного законодавства України. Зокрема, правові засади застосування технічних засобів визначені у Законі України «Про Національну поліцію», який передбачає можливість використання сучасних технічних засобів для забезпечення публічної безпеки, фіксації правопорушень та проведення поліцейських операцій [5]. Порядок використання повітряного простору, у межах якого здійснюється експлуатація безпілотних літальних апаратів,

регулюється положеннями Повітряного кодексу України, а також підзаконними нормативно-правовими актами, зокрема постановою Кабінету Міністрів України № 954 «Про затвердження Положення про використання повітряного простору України». Зазначені акти визначають загальні правила виконання польотів, обмеження та вимоги до безпеки польотів [3]. Окремі аспекти використання безпілотних літальних апаратів у системі державної авіації врегульовані відомчими нормативними актами, зокрема наказами Міністерства оборони України, які встановлюють правила виконання польотів безпілотних авіаційних комплексів, вимоги до їх експлуатації та підготовки персоналу [2].

У контексті реагування на надзвичайні ситуації правове регулювання застосування БПЛА також ґрунтується на положеннях Кодексу цивільного захисту України, який визначає порядок дій органів державної влади та використання технічних засобів під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Практика застосування БПЛА в умовах надзвичайних і кризових ситуацій підтверджує їх високу ефективність у виконанні таких завдань, як проведення аеророзвідки, пошук зниклих осіб, моніторинг місць подій, оцінка масштабів надзвичайних ситуацій, координація дій підрозділів, а також фіксація доказової інформації. Особливо важливим є використання БПЛА в умовах обмеженого доступу до територій або підвищеної небезпеки для життя і здоров'я працівників поліції [1, с. 23]. Згідно з практичними рекомендаціями щодо застосування БПЛА, ефективність їх використання значною мірою залежить від належної організації роботи екіпажу, планування польотного завдання, врахування метеорологічних умов, технічних характеристик апарата та рівня підготовки операторів . Важливим елементом є передпольотна підготовка, що включає перевірку технічного стану БПЛА, налаштування систем зв'язку та визначення маршруту польоту. Суттєве значення має також вибір типу безпілотного літального апарата залежно від поставлених завдань. Так, багатороторні БПЛА є більш ефективними для роботи в умовах міської забудови та на невеликих дистанціях. Водночас літакові БПЛА характеризуються більшою дальністю польоту та енергоефективністю, що дозволяє використовувати їх для тривалого моніторингу значних територій [7, с. 15]. Разом із тим, використання БПЛА супроводжується низкою проблемних аспектів, серед яких: залежність від погодних умов, обмежена тривалість польоту, ризики радіоелектронної протидії, необхідність високого рівня підготовки персоналу, а також недостатня деталізація окремих аспектів правового регулювання [7, с. 82].

За даними МВС, піротехніки ДСНС і вибухотехніки Національної поліції регулярно працюють на місцях обстрілів у різних областях України, де знешкоджують залишки ракет і БПЛА. Для виявлення небезпечних об'єктів використовується БПЛА, за допомогою якого проводиться аеророзвідка місцевості та пошук нерозірваних боєприпасів і уламків

безпілотників. Отримані з дрона дані дозволяють визначити небезпечні зони, після чого вибухотехніки Національної поліції разом із піротехніками ДСНС здійснюють їх знешкодження. Це дає змогу мінімізувати ризики для особового складу та цивільного населення.

Отже, використання, БПЛА у діяльності органів та підрозділів Національної поліції України є важливим і перспективним напрямом підвищення ефективності реагування на надзвичайні та кризові ситуації. Завдяки своїм функціональним можливостям БПЛА забезпечують оперативний збір та передачу інформації, дозволяють здійснювати моніторинг обстановки в режимі реального часу, проводити аеророзвідку, виявляти загрози та координувати дії підрозділів. Їх застосування значно знижує ризики для життя і здоров'я працівників поліції, особливо в умовах підвищеної небезпеки або обмеженого доступу до територій. Важливим є також підвищення рівня професійної підготовки операторів, удосконалення технічного оснащення та врахування факторів, що впливають на ефективність використання БПЛА, зокрема погодних умов і можливих засобів радіоелектронної протидії.

Список літератури

1. Використання безпілотних літальних апаратів в діяльності Національної поліції : метод. рекомендації / С. О. Шатрава, О. В. Джафарова, Д. Є. Денищук та ін. Харків : Харків. нац. ун-т внутр. справ, 2022. 25 с.

2. Правила виконання польотів безпілотними авіаційними комплексами державної авіації України : наказ Міністерства оборони України від 08.12.2016 № 661. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0031-17#Text (дата звернення: 19.03.2026).

3. Про затвердження Положення про використання повітряного простору України : постанова Кабінету Міністрів України від 06.12.2017 № 954. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/954-2017-п#Text (дата звернення: 19.03.2026).

4. Про національну безпеку України : Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text (дата звернення: 19.03.2026).

5. Про Національну поліцію : Закон України від 02.07.2015 № 580-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19#Text (дата звернення: 19.03.2026).

6. Регламент Європейського Парламенту і Ради (ЄС) 2018/1046 від 18.07.2018 про фінансові правила, що застосовуються до загального бюджету Союзу. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_025-18#Text (дата звернення: 19.03.2026).

7. Теорія і практика застосування безпілотних літальних апаратів (дронів). Київ : КНТ, 2023. 126 с.

8. Цивільний кодекс України : Закон України від 16.01.2003 № 435-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text (дата звернення: 19.03.2026).

References

1. Use of unmanned aerial vehicles in the activities of the National Police : methodological recommendations / S. O. Shatrava, O. V. Dzhafarova, D. Ye. Denyshchuk et al. Kharkiv : Kharkiv National University of Internal Affairs, 2022. 25 p.

2. Rules for the operation of unmanned aviation complexes of the State aviation of Ukraine : Order of the Ministry of Defense of Ukraine dated December 8, 2016 No. 661. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0031-17#Text (accessed: March 19, 2026).

3. On approval of the regulation on the use of the airspace of Ukraine : Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 6, 2017 No. 954. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/954-2017-п#Text (accessed: March 19, 2026).

4. On National security of Ukraine : Law of Ukraine dated June 21, 2018 No. 2469-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text (accessed: March 19, 2026).

5. On the National Police : Law of Ukraine dated July 2, 2015 No. 580-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19#Text (accessed: March 19, 2026).

6. Regulation (EU) 2018/1046 of the European Parliament and of the Council of July 18, 2018 on the financial rules applicable to the general budget of the Union. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_025-18#Text (accessed: March 19, 2026).

6. Theory and practice of the use of unmanned aerial vehicles (Drones). Kyiv : KNT, 2023. 126 p.

7. Civil Code of Ukraine : Law of Ukraine dated January 16, 2003 No. 435-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text (accessed: March 19, 2026).

УДК 614.8:623.93:636.7

МІННО-ПОШУКОВІ СОБАКИ У СИСТЕМІ ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Христина Гурман
здобувач вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Організація діяльності кінологічних підрозділів Державної прикордонної служби України»
Сергій Клепацький, старший викладач кафедри кінології,
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

У тезах досліджено роль мінно-пошукових собак у системі гуманітарного розмінування деокупованих територій України. Проаналізовано ефективність застосування кінологічних розрахунків порівняно з іншими методами виявлення вибухонебезпечних предметів. Розглянуто досвід міжнародного співробітництва та перспективи формування національного стандарту розмінування із залученням службових собак.

Ключові слова: мінно-пошукові собаки, гуманітарне розмінування, вибухонебезпечні предмети, ДСНС, деокуповані території, кінологічні розрахунки.

MINE-DETECTION DOGS IN THE HUMANITARIAN DEMINING SYSTEM OF UKRAINE UNDER MARTIAL LAW

Khrystyna Hurman
higher education student in the educational and professional program "Organization of the activities of canine units of the State Border Guard Service of Ukraine"
Serhii Klepatskyi, Senior Lecturer at the Department of Kynology,
Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, Ukraine

The theses investigate the role of mine-detection dogs in the humanitarian demining system of de-occupied territories of Ukraine. The effectiveness of canine units compared to other methods of explosive ordnance detection is analysed. International cooperation experience and prospects for developing a national standard for dog-assisted demining are examined.

Keywords: mine-detection dogs, humanitarian demining, explosive ordnance, SES of Ukraine, de-occupied territories, canine units.

Повномасштабне вторгнення росії спричинило безпрецедентне мінне забруднення України. За оцінками фахівців, близько 30% території країни вкрито вибухонебезпечними предметами — мінами, нерозірваними боєприпасами, саморобними вибуховими пристроями та розтяжками [1].

Щоденна загроза від вибухонебезпечних предметів перетворилася на серйозний виклик для системи цивільної безпеки та унеможливлює повернення мешканців на деокуповані землі й поновлення сільськогосподарської діяльності. В цих умовах мінно-пошукові собаки посіли ключове місце серед інструментів гуманітарного розмінування.

Перевага службових собак-детекторів перед традиційними засобами розмінування є очевидною. Повністю навчений собака здатний обстежувати до 1 500 квадратних метрів за день, тоді як сапер із металошукачем спроможний перевіряти лише 20–50 квадратних метрів [2]. Крім того, собаки орієнтуються на запах вибухових речовин, а не на металевий корпус, що дає змогу знаходити пластикові та саморобні пристрої, не доступні для металошукачів [3]. Особливо ефективними вони є на сільськогосподарських угіддях із високим умістом металобрухту, де рівень хибних спрацьовувань технічних засобів украй високий [4].

ДСНС України активно нарощує потенціал мінно-пошукових кінологічних розрахунків завдяки міжнародній підтримці. У квітні 2023 року Фонд Говарда Баффета передав ДСНС шість спеціально підготовлених мінно-пошукових собак разом із повним спорядженням та механізованими машинами для розмінування MV-10 і MV-4 [1]. Норвезька організація Norwegian People's Aid, яка займається протимінною діяльністю з 1939 року та представлена у 16 країнах світу, забезпечила роботу кінологічних груп на Харківщині та Миколаївщині — лише в Снігурівській громаді ці групи розмінували понад 5 гектарів угідь [5]. До кінця 2024 року Єврокомісія зобов'язалася передати ще 50 собак-саперів, переважно бельгійських вівчарок малінуа [6].

Ключовою нормативною подією стало розроблення першого національного стандарту гуманітарного розмінування із залученням собак. Роботу над ним ведуть Міністерство економіки України, ПРООН, MAG та АРОРО за участю фахівців Міноборони та ДСНС [2]. У серпні 2024 року в рамках цієї ініціативи було підготовлено 8 жінок-кінологинь та 16 мінно-пошукових собак, які залучені до роботи в полях Харківської області [2]. Впровадження єдиного стандарту дасть змогу масштабувати підготовку та збільшити кількість активних кінологічних розрахунків.

Практичний досвід сапера-кінолога з деокупованих районів Донецької області підтверджує незамінність собак у специфічних умовах руйнувань. Зокрема, у двох повністю зруйнованих селах, де подвір'я були всуціль заміновані, а велика кількість металобрухту унеможливлювала ефективне застосування металошукача, лише мінно-розшукова собака забезпечувала прийнятну швидкість і точність обстеження [7]. Водночас фахівці зазначають: використовувати кінологічні розрахунки безпосередньо в зоні активних бойових дій недоцільно, оскільки звуки вибухів є потужним стресовим чинником для тварин. Оптимальне застосування собак — на деокупованих територіях після завершення гарячої фази [7].

Серед актуальних проблем слід виокремити: мовний бар'єр у роботі з іноземними собаками — частина переданих тварин виконує команди боснійською, а не українською мовою [5]; кліматичні обмеження — собаки ефективні за температури вище +5°C, що звужує операційний сезон [2]; дефіцит сертифікованих кінологів, здатних працювати за міжнародними стандартами MDD (Mine Detection Dog). Сертифікати курсу «MDD Trainer» на сьогодні мають одиниці фахівців ДСНС [8].

Перспективами розвитку напряму є: прийняття національного стандарту розмінування із залученням собак та його інтеграція у нормативну базу ДСНС; розширення підготовки кінологів за програмою MDD Trainer; формування власної племінної бази для відтворення поголів'я мінно-пошукових собак в Україні; розвиток змішаних команд, де мінно-пошукова собака та технічні засоби (дрони, металошукачі) взаємно доповнюють одна одну; залучення досвіду ПРООН та міжнародних НУО для тиражування успішних регіональних практик на загальнонаціональний рівень.

Отже, мінно-пошукові собаки є невід'ємним і високоефективним інструментом системи цивільної безпеки України в умовах масштабного мінного забруднення воєнного часу. Формування сталої національної системи підготовки кінологічних розрахунків та впровадження міжнародних стандартів — ключові умови прискорення гуманітарного розмінування і повернення людей до безпечного життя на звільнених територіях.

Список літератури

1. ДСНС передали спецобладнання та мінно-пошукових собак. *Мілітарний*. 2023. URL: https://mil.in.ua/uk/news/dsns-peredaly-spetsobladnannya-ta-minno-poshukovyh-sobak/ (дата звернення: 12.03.2026).

2. Українські поля розміновуватимуть кінологині з собаками, які пройшли навчання в Камбоджі. *Кабінет Міністрів України*. 2024. URL: https://www.kmu.gov.ua/news/ukrainski-polia-rozminovuvatymut-kinolohyni-z-sobakamy-iaki-proishly-navchannia-v-kambodzhi (дата звернення: 12.03.2026).

3. Дрони, штучний інтелект і пес Патрон допомагають розміновувати Україну: інтерв'ю з фахівцем ПРООН О. Лобовим. *NV*. 2024. URL: https://nv.ua/ukr/ukraine/events/droni-shtuchniy-intelekt-i-pes-patron-dopomagayut-rozminovuvati-ukrajinu-ekspert-novini-ukrajini-50407475.html (дата звернення: 12.03.2026)

4. Настанова з підготовки мінно-розшукових собак та вартових (сторожових). *Документ СПротиву*. 2024. URL: https://sprotyvg7.com.ua/wp-content/uploads/2024/10/2_ВКДП-10-15703.01-НАС-ПІД-МІН-РОЗШ-СПЕЦ-СОБ.pdf (дата звернення: 12.03.2026).

5. Бельгійські вівчарки в Україні: як іде розмінування разом з собаками-саперами. *Громадське*. 2024. URL: https://hromadske.ua/suspilstvo/232629-komsek-chomu-sobaky-sapery-iaki-rozminovuiut-ukrayinu-znaiut-bosniysku-movu (дата звернення: 12.03.2026).

6. Єврокомісія оплатить підготовку 50 собак-саперів для розмінування України. *Район.in.ua*. 2023. URL: https://eco.rayon.in.ua/news/580152-evrokomisiya-oplatit-pidgotovku-50-sobak-saperiv-yaki-dopomogatimut-u-rozminuvanni-ukraini (дата звернення: 12.03.2026).

7. Сапер і міннорозшукова собака — одне ціле, це повноцінна бойова команда! *АрміяInform*. 2023. URL: armyinform.com.ua/2023/02/02/saper-i-minnorozshukova-sobaka-odne-czile-cze-povnoczinna-bojova-komanda/ (дата звернення: 12.03.2026).

8. ДСНС України отримує мінно-пошукових собак. *МВС України*. URL: https://mvs.gov.ua/news/dsns-ukrayini-otrimuje-minno-posukovix-sobak (дата звернення: 12.03.2026).

References

1. State Emergency Service received special equipment and mine-detection dogs. (2023, June 22). *Militarnyi*. https://mil.in.ua/uk/news/dsns-peredaly-spetsobladnannya-ta-minno-poshukovyh-sobak/

2. Ukrainian fields will be demined by female dog handlers with dogs trained in Cambodia. (2024, June 21). *Cabinet of Ministers of Ukraine*. https://www.kmu.gov.ua/news/ukrainski-polia-rozminovuvatymut-kinolohyni-z-sobakamy-iaki-proishly-navchannia-v-kambodzhi

3. Drones, artificial intelligence, and Patron the dog help demine Ukraine: Interview with UNDP specialist O. Lobov. (2024, April 10). *NV*. https://nv.ua/ukr/ukraine/events/droni-shtuchniy-intelekt-i-pes-patron-dopomagayut-rozminovuvati-ukrajinu-ekspert-novini-ukrajini-50407475.html

4. Manual for the training of mine-detection and sentry (guard) dogs. (2024). Resistance Document. https://sprotyvg7.com.ua/wp-content/uploads/2024/10/2_ВКДП-10-15703.01-НАС-ПІД-МІН-РОЗШ-СПЕЦ-СОБ.pdf

5. Belgian Shepherds in Ukraine: How demining proceeds with sapper dogs. (2024, May 30). *Hromadske*. https://hromadske.ua/suspilstvo/232629-komsek-chomu-sobaky-sapery-iaki-rozminovuiut-ukrayinu-znaiut-bosniysku-movu

6. European Commission to fund training of 50 sapper dogs for demining Ukraine. (2023, March 14). *Raion.in.ua*. https://eco.rayon.in.ua/news/580152-evrokomisiya-oplatit-pidgotovku-50-sobak-saperiv-yaki-dopomogatimut-u-rozminuvanni-ukraini

7. Sapper and mine-detection dog — one whole, a full-fledged combat team! (2023, February 2). *ArmyInform*. https://armyinform.com.ua/2023/02/02/saper-i-minnorozshukova-sobaka-odne-czile-cze-povnoczinna-bojova-komanda/

8. SES of Ukraine receives mine-detection dogs. (n.d.). *Ministry of Internal Affairs of Ukraine*. https://mvs.gov.ua/news/dsns-ukrayini-otrimuje-minno-posukovix-sobak

УДК 621.3

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ЦИФРОВОГО ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ У ВОЄННИЙ ТА ПОВОЄННИЙ ПЕРІОДИ: ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ТА МОДЕЛІ

Юлія Погрібна, ад'юнкт докторантури-ад'юнктури, **НУЦЗУ**
Роман Шевченко, доктор технічних наук, професор, заступник начальника центру – начальник відділу організації науково – дослідної діяльності науково-інноваційного центру **НУЦЗУ, м. Черкаси, Україна**

Розглянуто ризики пожежної та техногенної безпеки об'єктів збереження цифрових документів в умовах війни. Обґрунтовано необхідність впровадження інтелектуальних систем на основі штучного інтелекту, IoT та цифрових двійників для прогнозування, раннього виявлення загроз і забезпечення стійкості інфраструктури.
Ключові слова: цифрові документи, пожежна безпека, техногенна безпека, цифровий двійник, штучний інтелект, IoT, критична інфраструктура, воєнний стан.

ENSURING FIRE AND TECHNOGENIC SAFETY OF DIGITAL DATA STORAGE FACILITIES IN WARTIME AND POST-WAR PERIODS: INTELLIGENT APPROACHES AND MODELS

Yuliia Pogribna
Roman Shevchenko, Doctor of Technical Sciences, Professor**,** Deputy Head of the Center – Head of the Department for Organization of Research Activities, Scientific and Innovation Center of the **National University of Civil Protection of Ukraine, Cherkasy, Ukraine**

The paper examines fire and technogenic safety risks of facilities for storing digital documents under wartime conditions. The necessity of implementing intelligent systems based on artificial intelligence, the Internet of Things (IoT), and digital twins is substantiated for forecasting, early threat detection, and ensuring infrastructure resilience.
Keywords: digital documents, fire safety, technogenic safety, digital twin, artificial intelligence, IoT, critical infrastructure, martial law.

Стрімкий розвиток цифрових технологій та електронного документообігу зумовлює зростання ролі цифрових документів як важливого ресурсу функціонування держави. Архівні установи, центри обробки даних, інформаційні системи органів влади та інші об'єкти, що забезпечують збереження цифрових документів, є ключовими елементами інформаційної інфраструктури держави.

Попередження надзвичайних ситуацій пожежного та техногенного характеру на об'єктах зі збереження цифрових документів у сучасних умовах трансформації державного управління та ведення бойових дій набуває критичного значення, оскільки такі об'єкти формують основу функціонування цифрової держави. Зростання обсягів електронних даних, концентрація серверного обладнання та залежність від безперервного енергоживлення формують новий клас ризиків, що суттєво ускладнюються в умовах воєнного стану, коли до традиційних техногенних і пожежних загроз додаються фактори фізичного ураження, енергетичної нестабільності та кіберфізичних атак, наслідком яких є реальні фізичні наслідки — аварії, пожежі, відмови обладнання тощо.

Руйнування інфраструктури, кібератаки, перебої енергопостачання та інші фактори можуть призвести до втрати значних масивів цифрових даних. У наукових дослідженнях наголошується, що війна створює подвійний ризик для культурної та інформаційної спадщини — як фізичного знищення об'єктів, так і втрати цифрових ресурсів [1].

Враховуючи, що цифрові архіви відіграють важливу роль у документуванні подій війни, збереженні історичної пам'яті та фіксації воєнних злочинів, питання забезпечення безпеки таких об'єктів є складовою системи національної та інформаційної безпеки держави [2].

Сучасні дослідження демонструють, що класичні підходи до пожежної безпеки, засновані на детектуванні диму або температури, не забезпечують необхідного рівня превентивності та адаптивності. У міжнародній науковій практиці активно розвивається напрям інтелектуалізації систем пожежної безпеки на основі штучного інтелекту, Інтернету речей та цифрових двійників. Зокрема інтеграція IoT-сенсорів, хмарної інфраструктури та AI-аналітики дозволяє здійснювати ідентифікацію пожежі в реальному часі з мінімальною затримкою та високою точністю, що принципово змінює підхід до реагування на надзвичайні ситуації [3]. Методи **глибокого навчання** на основі нейронних мереж забезпечують автоматизований аналіз зображень і дозволяють здійснювати раннє виявлення ознак пожежі, що сприяє своєчасному реагуванню та зниженню ризику її масштабного поширення [4].

Розвиток концепції цифрових двійників є одним із ключових напрямів сучасних досліджень у сфері пожежної безпеки. Цифровий двійник дозволяє створити віртуальну модель об'єкта, синхронізовану з реальними даними сенсорів, що забезпечує прогнозування розвитку пожежі, розповсюдження диму та оцінку наслідків у реальному часі [5]. Подальше вдосконалення цих систем передбачає інтеграцію AIoT-технологій, які забезпечують високоточне прогнозування параметрів пожежі та підтримку прийняття рішень [6]. Використання цифрових двійників також демонструє

ефективність у управлінні евакуації та дозволяє оптимізувати маршрути руху людей у надзвичайних ситуаціях [7].

Особливістю застосування штучного інтелекту є його здатність не лише виявляти пожежі, але й мінімізувати кількість хибних спрацювань [8], що є критично важливим для дата-центрів та архівів, де помилкове спрацювання систем пожежогасіння може призвести до значних економічних втрат та пошкодження інформації. Таким чином, інтелектуальні системи забезпечують підвищення надійності функціонування об'єктів цифрового зберігання.

Слід зазначити, що впровадження інноваційних технологій у сфері пожежної та техногенної безпеки в Україні стримується низкою системних чинників. До основних із них належать фрагментарність існуючих систем безпеки, недостатній рівень цифровізації об'єктів, недосконаліть нормативно-правового забезпечення, а також обмежена адаптація міжнародних стандартів до специфічних умов воєнного стану. У цьому контексті особливого значення набувають національні нормативні документи, зокрема ДСТУ ISO 22301:2021 [9], що встановлює вимоги до систем управління безперервністю діяльності та ДБН В.2.5-56:2014, який регламентує організаційно-технічні засади забезпечення протипожежного захисту [10]. Їх актуалізація та гармонізація з міжнародними підходами є необхідною умовою підвищення ефективності функціонування систем безпеки в умовах сучасних викликів.

У воєнний період ці проблеми посилюються необхідністю забезпечення автономності функціонування об'єктів, резервування даних та швидкого відновлення після ураження. У повоєнний період ключовим завданням стане створення стійкої інфраструктури цифрового зберігання, яка повинна інтегрувати передові технології прогнозування та управління ризиками, відповідати міжнародним стандартам та забезпечувати високий рівень захисту.

Забезпечення пожежної та техногенної безпеки об'єктів збереження цифрових документів в Україні потребує переходу до нової концепції, що базується на інтеграції штучного інтелекту, цифрових двійників та кіберфізичних систем [11, 12]. Такий підхід дозволяє мінімізувати ризики виникнення надзвичайних ситуацій, зокрема, шляхом моделювання та прогнозування сценаріїв розвитку пожеж і техногенних аварій на основі цифрових двійників [13], а також забезпечити безперервність функціонування критичної інформаційної інфраструктури в умовах воєнного стану та ефективне відновлення у повоєнний період.

Список літератури

1. Herasymenko O. Digital transformation of cultural preservation: protecting Ukraine's heritage under military threats // Herança**.** 2025. Vol. 9, No. 1. DOI: https://doi.org/10.52152/heranca.v9i1/1210.

2. Kovalenko Y. Digital preservation of Ukrainian audiovisual heritage during wartime: challenges and institutional practices // Culture Crossroads**.** 2025. Vol. 27. P. 73–86. DOI: https://doi.org/10.55877/cc.vol27.534.

3. Zhang Y. et al. Building artificial-intelligence digital fire (AID-Fire) system: a real-scale demonstration // Journal of Building Engineering**.** 2022. Vol. 62. Art. 105363. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.105363.

4. Fu J., Xu Z., Yue Q. et al. A multi-object detection method for building fire warnings through artificial intelligence generated content // Scientific Reports**.** 2025. Vol. 15. Art. 18434. DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-025-02865-4.

5. Jiao J., Lewis R. H., Seong K. et al. Fire and smoke digital twin: a computational framework for modeling fire incident outcomes // Computers, Environment and Urban Systems**.** 2024. Vol. 110. Art. 102093. DOI: https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2024.102093.

6. Zhang X., Jiang Y., Wu X. et al. AIoT-enabled digital twin system for smart tunnel fire safety management // Developments in the Built Environment**.** 2024. Vol. 18. Art. 100381. DOI: https://doi.org/10.1016/j.dibe.2024.100381.

7. Li X. et al. Intelligent emergency digital twin system for monitoring building fire evacuation // Journal of Building Engineering**.** 2023. Vol. 77. Art. 107416. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.107416.

8. Gong Y. Transforming fire protection: AI's evolving role in proactive and reactive applications // Applied and Computational Engineering**.** 2024. Vol. 90. P. 99–106. DOI: https://doi.org/10.54254/2755-2721/90/20241741.

9. ДСТУ EN ISO 22301:2021. Безпека та стабільність. Системи управління неперервністю бізнесу. Вимоги. Київ : УкрНДНЦ, 2021. 28 с. URL: https://elib.chdtu.edu.ua/e-books/4944.

10. ДБН В.2.5-56:2014. Системи протипожежного захисту. Київ, 2014.

11. Digital twin and AI models for infrastructure resilience: a systematic knowledge mapping // Applied Sciences**.** 2024. Vol. 15, No. 24. DOI: https://doi.org/10.3390/app152413135

12. Digital-twin-based fire safety management framework for smart buildings // Buildings. 2024. Vol. 14, No. 1. DOI: https://doi.org/10.3390/buildings14010004.

13. A critical infrastructure protection perspective on the conflict in Ukraine: recommendations for a resilient post-war Ukraine // Springer**.** 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-66434-2_19.

Секція 2
Section 2

ПРЕВЕНТИВНА ДІЯЛЬНІСЬ У СФЕРІ ТЕХНОГЕННОЇ ТА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

УДК 614.841

ВОГНЕЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ ДЕРЕВИНИ НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНИХ ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИЦІЙ

Анастасія Мельник
Олена Лавренюк, д.т.н., професор,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
м. Львів, Україна

Розроблено технологію отримання модифікованих купрум(II) гексафлуорсилікатом епоксидних композицій. Досліджено ефективність використання вогнезахисних покриттів на основі модифікованих епоксидних композицій для підвищення вогнестійкості деревини. Експериментально встановлено, що застосування такого покриття забезпечує І групу вогнезахисної ефективності та суттєво зменшує втрату маси деревини під час горіння.

Ключові слова: пожежна небезпека, деревина, горючість, вогнезахисні покриття, епоксидні композиції.

FIRE-RESISTANT COATINGS FOR WOOD BASED ON MODIFIED EPOXY COMPOSITIONS

Anastasia Melnyk
Helen Lavrenyuk, Dr. Sc. (Engineering), Professor,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

A technology for obtaining epoxy compositions modified with copper(II) hexafluorosilicate has been developed. The effectiveness of using fire-retardant coatings based on modified epoxy compositions to increase the fire resistance of wood has been studied. It has been experimentally established that the use of such a coating provides group I fire-retardant efficiency and significantly reduces the mass loss of wood during combustion.

Keywords: fire hazard, wood, flammability, fire retardant coatings, epoxy compositions.

Деревина належить до важливих природних матеріалів, які активно використовуються у будівництві, меблевій промисловості та інших галузях господарської діяльності. Вона характеризується високою міцністю, пружністю, технологічністю та екологічною безпечністю. Водночас одним із головних її недоліків є висока схильність до займання та горіння, що значно знижує рівень пожежної безпеки споруд і виробів з деревини. В умовах війни питання пожежної безпеки матеріалів набуває особливої актуальності, оскільки зростає ризик виникнення пожеж у житлових, промислових та інфраструктурних об'єктах.

Горіння деревини – це складний фізико-хімічний процес, який включає термічне розкладання органічних компонентів, утворення летких горючих речовин та твердого карбонізованого залишку, полум'яне горіння або тління. Основними складовими деревини є целюлоза, геміцелюлози та лігнін, які характеризуються різною термічною стійкістю та по-різному впливають на інтенсивність горіння. Внаслідок горіння деревини виділяються токсичні продукти, зокрема карбон оксид, альдегіди та феноли, які вкрай небезпечні для людини під час пожеж [1].

Одним із найбільш ефективних методів підвищення пожежної безпеки деревини є використання спеціальних вогнезахисних покриттів. Такі покриття утворюють на поверхні матеріалу захисний шар, який обмежує доступ кисню, зменшує тепловий потік та уповільнює процеси термічного розкладання [4]. Особливий інтерес становлять полімерні покриття на основі епоксидних смол, які характеризуються високою адгезією до поверхні деревини, механічною міцністю та підвищеною термічною стійкістю.

Метою роботи є розробка та експериментальне дослідження ефективності вогнезахисних покриттів для деревини на основі модифікованих епоксидних композицій. Відтак було розроблено технологію отримання модифікованих купрум(II) гексафлуорсилікатом епоксидних композицій для вогнезахисних покриттів, суть якої полягає в інкорпоруванні попередньо синтезованого антипірена-затвердника у вигляді хелатного комплексу в епоксидіановий олігомер. Така модифікація сприяє утворенню додаткових координаційних зв'язків між атомами купруму та атомами нітрогену, що підвищує термічну стабільність полімерної матриці [2].

Ефективність вогнезахисних властивостей покриття оцінювали за результатами вогневих випробувань зразків деревини сосни. Результати проведених експериментальних досліджень показали, що необроблена деревина під час горіння характеризується значною втратою маси [3]. Встановлено, що нанесення покриття на основі немодифікованої епоксидної композиції призводить до незначного зменшення втрати маси зразків деревини. Отримані результати свідчать про недостатню вогнезахисну ефективність такого покриття. Водночас виявлено, що застосування модифікованої епоксидної композиції істотно підвищує вогнезахисні

властивості покриття. У цьому випадку втрата маси деревини зменшується до 7,9%, що відповідає вимогам І групи вогнезахисної ефективності.

Підвищення ефективності вогнезахисної дії покриття на основі модифікованої епоксидної композиції можна пояснити хімічною стабілізацією полімерної матриці під впливом модифікувальної добавки, а також формуванням під час термічного навантаження щільного карбонізованого шару на поверхні матеріалу. Такий шар виконує важливу теплоізоляційну та бар'єрну функції: він знижує інтенсивність теплопередачі до поверхні деревини, обмежує доступ кисню до матеріалу та перешкоджає виділенню летких продуктів термічного розкладання. Внаслідок цього відбувається гальмування процесів піролізу деревини та зниження інтенсивності її горіння.

Отже, результати проведених досліджень свідчать про перспективність використання модифікованих купрум(II) гексафлуорсилікатом епоксидних композицій для створення високоефективних вогнезахисних покриттів для деревини. Реалізація запропонованого підходу сприяє суттєвому підвищенню рівня пожежної безпеки дерев'яних конструкцій та може бути використана під час розроблення сучасних матеріалів і технологій вогнезахисту у будівництві, деревообробній і меблевій промисловості, а також у процесах післявоєнного відновлення інфраструктури, зокрема під час реконструкції та зведення житлових, громадських і виробничих будівель.

Список літератури

1. Григоренко О. М. Підвищення ефективності протипожежного захисту деревини з використанням епоксидних композицій зі зниженим димоутворенням. Харків: НУЦЗУ, 2014. 96 с.

2. Lavrenyuk H., Mykhalichko B., Kochubei V., Mykhalichko O. Novel $CuSiF_6$-coordinated epoxy-amine composites with reduced combustibility: Elaboration, thermal-oxidative behavior, and ignition susceptibility. *Polymer Bulletin.* 2022. Vol. 79 (1). P. 157–178.

3. Mykhalichko B., Lavrenyuk H. Flame Protection Technologies for Wood: Developing and Testing for Fire of Timbers with a Flame-retardant Coating Based on the Epoxy-amine Composite Modified by Copper(II) Hexafluorosilicate. Periodica Polytechnica Chemical Engineering. 2022. Vol. 66 (2). P. 304–312.

4. Пушкаренко А.С., Васильченко О.В., Квітковський Ю.В., Луценко Ю.В., Миргород О.В. Вогнезахисне обробляння будівельних матеріалів і конструкцій. Харків: НУЦЗУ, 2011. 176 с.

References

1. Hryhorenko O. M. Increasing the efficiency of fire protection of wood using epoxy compositions with reduced smoke generation. Kharkiv: NUCZU, 2014. 96 p.

2. Lavrenyuk H., Mykhalichko B., Kochubei V., Mykhalichko O. Novel $CuSiF_6$-coordinated epoxy-amine composites with reduced combustibility: Elaboration, thermal-oxidative behavior, and ignition susceptibility. *Polymer Bulletin.* 2022. Vol. 79 (1). P. 157–178.

3. Mykhalichko B., Lavrenyuk H. Flame Protection Technologies for Wood: Developing and Testing for Fire of Timbers with a Flame-retardant Coating Based on the Epoxy-amine Composite Modified by Copper(II) Hexafluorosilicate. Periodica Polytechnica Chemical Engineering. 2022. Vol. 66 (2). P. 304–312.

4. Pushkarenko A.S., Vasylchenko O.V., Kvitkovsky Y.V., Lutsenko Y.V., Myrgorod O.V. Fireproof treatment of building materials and structures. Kharkiv: NUCZU, 2011. 176 p.

УДК 614.841

ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ФАРБУВАННЯ МЕТОДОМ ПНЕВМАТИЧНОГО РОЗПИЛЕННЯ

Анастасія Сидорець
Надія Ференц, кандидат технічних наук, доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
Львів, Україна

Приведено аналіз пожежної небезпеки фарбування методом пневматичного розпилення. Розраховано викиди шкідливих речовин при такому фарбуванні, визначено категорію фарбувальної камери за вибухопожежною небезпекою. Передбачено ряд заходів для запобігання вибухом і аваріям.

Ключові слова: фарбування, вибухопожежонебезпека, пневматичне розпилення, тиск вибуху.

FIRE HAZARD OF PNEUMATIC SPRAY PAINTING

Anastasiia Sudorets
Nadiia Ferents, Ph.D. tech. Science, Associate Professor,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

An analysis of the fire hazard of painting by pneumatic spraying is presented. Emissions of harmful substances during such painting are calculated, the category of the painting chamber according to explosion and fire hazard is determined. A number of measures are provided to prevent explosions and accidents.

Keywords: painting, explosion and fire hazard, pneumatic spraying, explosion pressure.

Фарбування методом пневматичного розпилення – це технологічний процес, який ґрунтується на розпиленні лакофарбових матеріалів за допомогою стисненого повітря. Завдяки високій якості покриття, рівномірності нанесення та універсальності технології такий спосіб використовується у виробничих цехах, ремонтних майстернях, автомобільних сервісах та будівельно-ремонтних організаціях. Однак, пневматичне фарбування пов’язане з підвищеною пожежною небезпекою, оскільки під час роботи утворюються леткі пари розчинників та аерозолі фарби, які здатні легко змішуватися з повітрям і перетворюватися на вибухонебезпечні суміші. Концентрація горючих речовин у повітрі приміщення може перевищувати безпечні межі, особливо за умов недостатньої вентиляції або неправильного технічного облаштування робочої зони.

Мета роботи – оцінка пожежної небезпеки викидів шкідливих речовин при фарбуванні методом пневматичного розпилення.

У технологічному процесі для захисту від атмосферної корозії металевих конструкцій передбачено використання емалі ПФ-115 та ґрунтовки ГФ-017, в склад яких входять розчинники – сольвент (температура спалаху t=29°С) та уайт-спирит (температура спалаху t=33°С). Під час проведення будівельно-монтажних робіт з ґрунтування та фарбування в атмосферне повітря будуть випаровуватися вказані розчинники та аерозоль лакофарбових матеріалів.

У роботі проведено розрахунок викидів шкідливих речовин при фарбуванні методом пневматичного розпилення (площа фарбування 300 м^2) згідно з методикою [1]. Результати розрахунку приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Розрахунок викидів від лакофарбового покриття при фарбуванні методом пневматичного розпилення

Найменування матеріалу	Найменування речовин	Питомі викиди, г/м^2	Валові викиди, т/рік	г/сек
Ґрунтовка ГФ - 021	Сольвент	7,07	0,0021	0,0029
	Уайт-спирит	6,88	0,0021	0,0029
Емаль ПФ-115	Сольвент	8,06	0,0024	0,0033
	Уайт-спирит	20,16	0,0060	0,0083

При фарбуванні методом пневматичного розпилення необхідна організація робочого простору, яка передбачає влаштування вентиляції та витяжки, ефективними є водяні завіси і сухі фільтри в кабінах розпилення. Правильне налаштування обладнання, зокрема, використання мінімального тиску, вибір фарбопульта, розмір сопла, суттєво зменшують утворення фарбового туману.

Однією з головних причин виникнення пожеж на фарбувальних дільницях є нагромадження у повітрі горючих парів і аерозолів лакофарбових матеріалів, які за наявності джерела запалювання можуть легко зайнятися або вибухнути.

Для визначення рівня вибухопожежної небезпеки фарбувальної камери застосовували методику, передбачену ДСТУ Б В.1.1-36:2016 [2]. Найнебезпечнішим розчинником при використанні грунтовки ГФ -021 і емалі ПФ-115 є сольвент (температура спалаху t=29°С), тому розрахунок надлишкового тиску вибуху згідно з [2] проводиться саме для нього. Встановлено, що надлишковий тиск вибуху на відстані 30 м від фарбувальної камери становить 6,7 кПа. Отримане значення дає можливість віднести фарбувальну камеру до вибухопожежонебезпечної категорії Бз.

Для мінімізації ризиків приміщення, у яких проводяться фарбувальні роботи, повинні бути оснащені самостійною примусовою припливно-витяжною вентиляцією та системами місцевої витяжки повітря безпосередньо у зоні розпилення. Технологічне обладнання має бути оснащене захисним блокуванням, яке автоматично зупиняє подачу фарби та стисненого повітря у разі відмови вентиляційної системи. Витяжні установки повинні мати сигналізацію світлову або звукову, що сповіщає про припинення роботи системи. Особливу увагу слід надавати використанню вибухозахищених вентиляторів та обладнання, що виключає іскріння або нагрівання, здатне стати джерелом займання горючих парів.

Щоб мінімізувати ризики поширення загоряння, фарбувальні та сушильні камери, а також інше обладнання приміщень мають бути виготовлені з негорючих матеріалів, а внутрішні поверхні стін на висоту не менше 2 м – облицьовані негорючим матеріалом. Для убезпечення такі приміщення обов'язково оснащуються автоматичними системами пожежогасіння, що працюють у поєднанні із системами пожежної сигналізації та оповіщення.

Таким чином, організація пожежної безпеки при фарбувальних роботах методом пневматичного розпилення вимагає комплексного підходу, що включає ефективну вентиляцію, використання вибухозахищеного обладнання, контроль за розташуванням технічних засобів і регулярне очищення приміщень від залишків лакофарбових матеріалів. Правильна класифікація за вибухопожежною небезпекою, чітке маркування матеріалів та оснащення автоматичними системами пожежогасіння створюють умови для своєчасного реагування на надзвичайні ситуації.

Список літератури

1. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами. Український науковий центр технічної екології. Донецьк. 2004. Том II. С.204.

2. ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.[Чинний від 2017-01-01]. Київ, 2016. 31 с. (Інформація та документація).

References

1. Collection of indicators of emission (specific emissions) of pollutants into the atmospheric air by various industries. Ukrainian Scientific Center of Technical Ecology. Donetsk. 2004. Volume II. P.204.

2. DSTU B V.1.1-36:2016. Determination of categories of premises, buildings and external installations according to explosion and fire hazard. [Acting from 2017-01-01]. Kyiv, 2016. 31 p. (Information and documentation).

УДК 614.841

ОЦІНКА ВИБУХОПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕКИ ЕЛЕКТРОГЕНЕРАТОРІВ ДЛЯ АВАРІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ БУДИНКІВ

Анна Пасєка
Надія Ференц, кандидат технічних наук, доцент, **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна**

Приведено оцінку вибухопожежонебезпеки електрогенераторів для аварійного живлення будинків. Встановлено залежності зміни надлишкового тиску вибуху, що виникає при аварії генераторів в разі займання вибухонебезпечних метано-, пропано-, бутаноповітряних сумішей на відкритому просторі, від маси горючих газів. Передбачено ряд заходів для запобігання вибухам і аваріям.

Ключові слова: електрогенератор, аварійне живлення, вибухопожежонебезпека, тиск вибуху.

EXPLOSION AND FIRE RISK ASSESSMENT OF ELECTRIC GENERATORS FOR EMERGENCY POWER SUPPLY OF HOUSES

Anna Pasieka
Nadiia Ferents, Ph.D. tech. Science, Associate Professor, **Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine**

An assessment of the explosion and fire hazard of electric generators for emergency power supply of buildings is given. The dependence of the change in the excess explosion pressure that occurs during a generator accident in the event of ignition of explosive methane, propane, butane-air mixtures in an open space on the mass of combustible gases is established. A number of measures are provided for the prevention of explosions and accidents.

Key words: electric generator, emergency power supply, explosion and fire hazard, explosion pressure.

Оцінка вибухопожежонебезпеки електрогенераторів для аварійного живлення будинків є актуальним питанням у сучасних умовах, коли автономні джерела електроенергії широко застосовуються як резервне живлення житлових, громадських і виробничих об'єктів. Використання генераторів номінальною потужністю до 20 кВт з об'ємом паливного бака до 100 л стало масовим явищем, однак разом із підвищенням енергетичної автономності зростають і ризики виникнення пожеж та вибухів. Тому оцінка вибухопожежонебезпеки повинна поєднувати нормативні вимоги до експлуатації з кількісним аналізом можливих наслідків аварійних ситуацій.

Мета роботи – оцінка вибухопожежонебезпеки електрогенераторів для аварійного живлення будинків.

Залежно від розташування відносно будівель та споруд генераторні установки поділяються на зовнішні, вбудовані, прибудовані до будівлі.

Зовнішні (окремо розташовані) встановлюються на відкритому повітрі або під навісом на спеціальній платформі чи фундаменті. Вбудовані (вбудовано-прибудовані) генераторні установки встановлюються всередині будівлі або у спеціальному приміщенні будівлі відокремленому протипожежними перешкодами з відповідним класом вогнестійкості. Прибудовані до будівлі зовнішні установки без дотримання протипожежної відстані можуть знаходитися в приміщенні або відкрито на прилеглому майданчику, але відокремлені протипожежними перешкодами від інших приміщень будівлі.

В якості палива генераторні установки використовують бензин, дизельне паливо, горючі гази – метан, пропан-бутан, суміші газоподібних вуглеводнів, біопаливо. Вид палива є одним із основних факторів, що визначає рівень ризику. Бензин характеризується високою леткістю та швидким утворенням вибухонебезпечної концентрації парів. У замкненому або недостатньо вентильованому просторі небезпечна суміш може сформуватися за короткий проміжок часу. Дизельне паливо менш летке, однак за умов розпилення або значного нагрівання також здатне утворювати горючі аерозолі. Таким чином, ризик існує для всіх видів палива.

У роботі проводили розрахунок надлишкового тиску вибуху, який виникає при аварії генераторних установках в разі займання вибухонебезпечних газоповітряних сумішей на відкритому просторі згідно з методикою [1]. Категорії за вибухопожежною небезпекою зовнішніх та прибудованих (розміщених відкрито або під навісом в захисному корпусі) генераторних установок визначали як для зовнішніх установок.

Встановлено залежності зміни надлишкового тиску вибуху, що виникає при аварії генераторів в разі займання вибухонебезпечних метано-, пропано-, бутаноповітряних сумішей на відкритому просторі, від маси горючих газів.

Розрахунково підтверджено, що при масі метану 3,3 кг, пропану 3,7 кг, бутану 3,4 кг і більше надлишковий тиск вибуху в генераторних установках, які працюють на метані, пропані, бутані, відповідно, перевищує 5 кПа – такі установки є вибухопожежонебезпечними і належать до категорії $А_3$. Якщо маса метану, пропану, бутану не перевищує вказані значення, то такі генераторні установки належать до категорії $В_3$ – пожежонебезпечна.

Разом із розрахунковою оцінкою важливе значення мають інженерні, організаційні та планувальні заходи. Окрему увагу слід приділити площі розливу. Відсутність піддона, бортика чи обвалування навколо генератора сприяє розтіканню пального та збільшенню площі випаровування. Це безпосередньо впливає на концентрацію пари, яка бере участь у вибуху, а отже – на величину надлишкового тиску.

Відповідно до вимог експлуатації, генератори повинні встановлюватися на відкритому просторі, на майданчиках із негорючих матеріалів, очищених від сміття та горючих речовин. Рельєф місцевості має унеможливлювати підтоплення або зсування обладнання. Якщо в інструкції

виробника з експлуатації передбачається розміщення електрогенеруючого обладнання всередині конструкцій, призначених для його захисту від кліматичних впливів навколишнього середовища, ці конструкції повинні бути виконані з негорючих матеріалів та забезпечувати необхідну вентиляцію та умови охолодження електрогенеруючого обладнання. Такі заходи мінімізують імовірність нагромадження вибухонебезпечної концентрації та зменшують ризик перегріву.

Важливим елементом профілактики є дотримання протипожежних відстаней до інших об'єктів. Їх величина залежить від номінальної потужності генератора та об'єму паливного бака, оскільки зі збільшенням потужності і кількості пального зростає ступінь можливого розвитку пожежі або вибуху. Зокрема, для генераторів потужністю до 1,0 кВт включно (з об'ємом паливного бака до 5 л) мінімальна протипожежна відстань становить 1 м до суцільних стін будівель, виконаних із негорючих матеріалів, та 4 м – до інших стін будівель.

У разі встановлення групи електрогенеруючого обладнання, незалежно від типу палива, загальний об'єм паливних баків (балонів) у групі не повинен перевищувати 100 л. В одній групі допускається використання лише генераторів з однаковим типом палива. Мінімальна відстань між генераторами в групі повинна відповідати вимогам інструкції виробника з експлуатації відповідного обладнання, але в будь-якому випадку не може бути меншою ніж 1 м. Під час заправки одного генератора інші генератори, розташовані поруч, мають бути вимкнені, що запобігає можливому займанню парів пального від працюючого обладнання.

Отже, оцінка вибухопожежонебезпеки електрогенераторів для аварійного живлення будинків дає можливість кількісно визначити потенційні ризики та ступінь небезпеки за різних умов експлуатації. Врахування параметрів надлишкового тиску можливого вибуху, типу палива, площі розливу, а також дотримання протипожежних відстаней і правильного розташування обладнання дає змогу прогнозувати можливі наслідки аварійних ситуацій і забезпечує науково обґрунтовану основу для планування заходів безпеки.

Список літератури

1.ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.[Чинний від 2017-01-01]. Київ, 2016. 31 с. (Інформація та документація).

References

1.DSTU B V.1.1-36:2016. Determination of categories of premises, buildings and external installations according to explosion and fire hazard.[Acting from 2017-01-01]. Kyiv, 2016. 31 p. (Information and documentation).

УДК 614.842

ВПЛИВ ЧАСУ НА ВЕЛИЧИНУ ПЕРЕХІДНОГО ОПОРУ ТА ПОЖЕЖНУ НЕБЕЗПЕКУ РІЗНИХ ТИПІВ З'ЄДНАНЬ ПРОВІДНИКІВ

Богдан Лук'янчук, Василь Слободян
Олег Назаровець, кандидат технічних наук, доцент, **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна**

У роботі досліджено вплив способу з'єднання провідників і часу експлуатації на величину перехідного опору. Проаналізовано зміну контактного опору в процесі тривалого струмового навантаження та пов'язане з цим підвищення температури. Обґрунтовано зростання пожежної небезпеки в з'єднаннях із нестабільними контактами.

Ключові слова: перехідний опір; контактне з'єднання; електричні провідники; час експлуатації; струмове навантаження; перегрів; пожежна небезпека.

INFLUENCE OF TIME ON THE VALUE OF TRANSIENT RESISTANCE AND FIRE HAZARD OF VARIOUS TYPES OF CONDUCTOR CONNECTIONS

Bohdan Lukianchuk, Vasyl Slobodian
Oleh Nazarovets, PhD, Associate Professor, **Lviv State University of Life Safety, Lviv. Ukraine**

The search examine the influence of conductor connection methods and operating time on the value of contact resistance. The change in contact resistance under prolonged current load and the associated temperature rise are analyzed. The increase in fire hazard in connections with unstable electrical contacts is substantiated.

Keywords: contact resistance; electrical connection; electrical conductors; operating time; current load; overheating; fire hazard.

Сучасний розвиток суспільства характеризується стрімким зростанням кількості електроприладів як у побуті, так і в промисловості. Постійне підвищення рівня електрифікації, збільшення навантаження на електричні мережі та широке використання різноманітного електрообладнання обумовлюють зростання вимог до надійності та безпеки електричних з'єднань.

Разом із тим, збільшення кількості електроприладів супроводжується підвищенням ризику виникнення аварійних ситуацій, зокрема пожеж. Як показує аналітика [1], кількість пожеж, які сталися внаслідок аварійних режимів роботи електромереж в 2025 році, зросла на 11,23 % порівняно з 2024 роком.

Велика кількість пожеж стається саме через великі перехідні опори, які проявляються в з'єднаннях або розгалуженнях провідників, в контактах пристроїв та на клемах, тому дослідження пожежної небезпеки цих процесів є актуальними проблемами сьогодення [3]. Загалом, великі перехідні опори виникають з таких причин [4]:

– погіршення електропровідності через утворення оксидних плівок, забруднення контактів;

– недбале виконання монтажу з'єднання провідників;

– порушення щільності з'єднань провідників;

– підвищення напруги в матеріалі контактів;

– механічні пошкодження;

Для зменшення перехідних опорів і досягнення пожежної безпеки електроприладів, Правила пожежної безпеки в Україні регламентують для з'єднання, відгалуження та окінцювання жил проводів і кабелів провідників використовувати методи опресування, зварювання, паяння або затискачів [2]. Проте не всі цього дотримуються і використовують спрощені або ненормовані способи з'єднання, такі як скручування жил без подальшої фіксації. Це призводить до погіршення якості електричного контакту, зростання перехідного опору та, як наслідок, до інтенсивного локального нагрівання. У процесі експлуатації такі з'єднання додатково піддаються окисненню та послабленню контактного тиску, що ще більше підвищує пожежну небезпеку електричних мереж.

У зв'язку з цим дослідження впливу способу з'єднання провідників та часу експлуатації на величину перехідного опору і пов'язану з цим пожежну небезпеку є актуальним науково-практичним завданням.

Для дослідження впливу способу з'єднання та часу експлуатації на величину перехідного опору було проведено експериментальне дослідження. Сформовано дев'ять зразків провідників із різними типами з'єднань. На початковому етапі для кожного зразка було виміряно значення перехідного опору з подальшою фіксацією отриманих результатів.

Після цього зразки зберігалися протягом 30 місяців в умовах, наближених до експлуатаційних. По завершенню зазначеного періоду було повторно проведено вимірювання перехідного опору для кожного зразка, що дозволило визначити зміну його величини у часі.

Отримані результати дали змогу оцінити вплив тривалості експлуатації та способу з'єднання провідників на зростання перехідного опору і пов'язану з цим пожежну небезпеку.

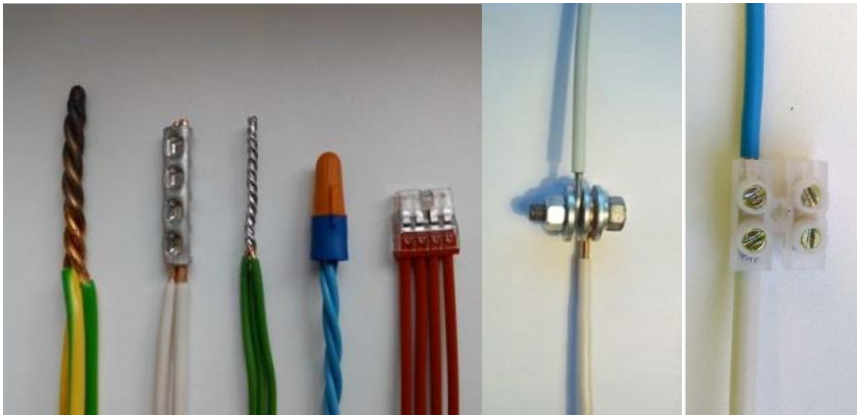


Рисунок 1 – Види з'єднань провідників

Таблиця 1

Зміна величини опору контактних з'єднань провідників з часом

Вид з'єднання	Значення опору, Ом	Значення опору через 30 місяців, Ом
Опресування	0,012	0,008
Скрутка+пайка	0,011	0,014
Скрутка (CuCu)	0,012	0,017
Скрутка (AlAl)	0,012	0,365
Скрутка (AlCu)	0,012	0,096
Зварювання (CuCu)	0,013	0,014
Клеми для з'єднання WaGo	0,014	0,022
Болт ПВХ CuCu	0,014	0,015
Болт+вилка CuCu	0,014	0,039
Болт ПВХ AlCu	0,014	0,01
Опресування CuCu	0,012	0,018

У результаті проведеного експериментального дослідження встановлено, що з часом експлуатації відбувається зростання перехідного опору в усіх досліджених типах з'єднань провідників. Найбільш суттєве збільшення опору спостерігається у з'єднаннях, виконаних спрощеними або ненормованими способами, що пояснюється погіршенням якості електричного контакту, окисненням поверхонь та зменшенням контактного тиску.

Встановлено, що способи з'єднання, виконані відповідно до нормативних вимог (зварювання, паяння, опресування, використання

клемних затискачів), характеризуються більш стабільними значеннями перехідного опору та меншим його зростанням у часі.

Отримані результати підтверджують, що збільшення перехідного опору призводить до додаткового тепловиділення в контактній зоні, що підвищує ризик перегріву та, як наслідок, пожежну небезпеку електричних мереж. Таким чином, дотримання нормативних вимог до виконання електричних з'єднань є необхідною умовою забезпечення пожежної безпеки.

Список літератури

1. Інститут наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України. АНАЛІТИЧНА ДОВІДКА про пожежі та їх наслідки в Україні за 2025. https://idundcz. dsns.gov.ua/statistika-pozhezh/analitichni-materiali.

2. Наказ Міністерства внутрішніх справ від 30.12.2014 № 1417 «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 05.03.2015 за № 252/26697.

3. Перерва, Р., Назаровець, О., Рудик, Ю. Аналіз пожежної небезпеки різних типів контактних з'єднань електропроводів. Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, 13 грудня 2024 року. Львів: ЛДУБЖД, 2024. С.85-86.

4. Nazarovets, O., Pererva, R., Rudyk, Y., Kyrychenko, O., & Yankiv, V. (2024). Experimental study of fire hazard parameters of contact connections in electrical wiring. Social Development and Security, 14(2), 161-178. https://doi.org/10.33445/sds.2024.14.2.15

References

1. Institute of Public Administration and Research in Civil Protection of the National University of Civil Defence of Ukraine. Analytical Report on Fires and Their Consequences in Ukraine for 2025. Available at: https://idundcz.dsns.gov.ua/statistika-pozhezh/analitichni-materiali.

2. Ministry of Internal Affairs of Ukraine. On Approval of the Fire Safety Rules in Ukraine: Order No. 1417 dated December 30, 2014, registered with the Ministry of Justice of Ukraine on March 5, 2015, No. 252/26697.

3. Pererva, R., Nazarovets, O., Rudyk, Yu. Analysis of Fire Hazard of Various Types of Electrical Wire Contact Connections. In: Current Issues of Fire Safety and Prevention of Emergencies in Modern Conditions: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, December 13, 2024. Lviv: LSUPS, 2024, pp. 85–86.

4. Nazarovets, O., Pererva, R., Rudyk, Y., Kyrychenko, O., & Yankiv, V. (2024). Experimental study of fire hazard parameters of contact connections in electrical wiring. Social Development and Security, 14(2), 161-178. https://doi.org/10.33445/sds.2024.14.2.15.

УДК 373.2:628.9

ВАЖЛИВІСТЬ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ В ЗАКЛАДАХ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Валерія Дудник
Марта Пелешко, кандидат технічних наук, доцент,
Олег Башинський, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна

У роботі розглядається актуальна проблема забезпечення пожежної безпеки в закладах дошкільної освіти, особливо в умовах воєнного стану, коли ризики виникнення пожеж зростають через обстріли, техногенні аварії та інші надзвичайні ситуації.

Ключові слова: пожежна безпека, заклади дошкільної освіти, евакуація, профілактичні заходи.

IMPORTANCE OF FIRE SAFETY IN PRESCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Valeria Dudnyk
Marta Peleshko, candidate of technical sciences, Associate Professor,
Oleh Bashynskyi, candidate of technical sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The study addresses the urgent issue of ensuring fire safety in preschool educational institutions, especially under martial law conditions, when the risks of fire increase due to shelling, technological accidents, and other emergencies.

Keywords: fire safety, preschool educational institutions, evacuation, preventive measures.

Ефективність пожежної безпеки в навчальних закладах досягається шляхом суворого дотримання правил пожежної безпеки, що реалізується через комплекс превентивних заходів, належне технічне оснащення та готовність персоналу до оперативного реагування на можливі загрози. В умовах воєнного стану питання пожежної безпеки набуває особливої актуальності у зв'язку зі зростанням ризиків виникнення пожеж, спричинених ворожими обстрілами, техногенними аваріями та іншими надзвичайними ситуаціями, які несуть пряму загрозу життю і здоров'ю людини, а також екологічній безпеці.

Нормативно-правовою основою організації пожежної безпеки в закладах дошкільної освіти є Кодекс цивільного захисту України, Правила пожежної безпеки в Україні та інші нормативні документи [1, 2, 3, 4]. Важливу роль відіграють також накази та методичні рекомендації

Міністерства освіти і науки України і Державної служби України з надзвичайних ситуацій, які регламентують порядок організації протипожежного режиму, навчання персоналу та проведення евакуаційних заходів [5]. Дотримання зазначених документів забезпечує єдиний системний підхід до організації пожежної безпеки та дозволяє ефективно управляти ризиками в умовах підвищеної небезпеки.

Метою організації пожежної безпеки в закладах дошкільної освіти є створення таких умов, що унеможливлюють виникнення пожежі, а в разі її появи забезпечують збереження життя і здоров'я дітей та персоналу, мінімізацію матеріальних збитків і негативного впливу на навколишнє середовище. Реалізація цієї мети здійснюється через систему взаємопов'язаних завдань, які є складовою загальної системи охорони праці, техногенної та цивільної безпеки в закладах дошкільної освіти.

Завдання пожежної безпеки в закладі дошкільної освіти передбачають здійснення комплексу профілактичних заходів, спрямованих на недопущення виникнення пожеж, зокрема дотримання встановлених норм і правил пожежної безпеки, правильну експлуатацію електрообладнання, опалювальних приладів та інших потенційно небезпечних джерел. Вагоме значення має організація систематичного навчання та інструктажів працівників відповідно до вимог чинного законодавства, формування в них практичних навичок правильних і злагоджених дій у разі виникнення пожежі, а також ознайомлення вихованців з елементарними правилами безпечної поведінки з урахуванням їх вікових особливостей.

Особлива увага приділяється забезпеченню готовності закладу до надзвичайних ситуацій, що включає наявність та актуальність планів евакуації, розроблених відповідно до нормативних вимог, справність систем пожежної сигналізації, оповіщення та первинних засобів пожежогасіння, а також регулярне проведення тренувальних евакуацій. Водночас важливим елементом системи пожежної безпеки є постійний внутрішній контроль за станом протипожежного захисту, своєчасне виявлення й усунення порушень, належне ведення документації та персональна відповідальність керівника і відповідальних осіб, визначених відповідними наказами по закладу.

Отже, пожежна безпека в закладах дошкільної освіти в умовах воєнного стану є невід'ємною складовою комплексної системи безпеки освітнього закладу. Її ефективна організація на основі чинних керівних документів забезпечує не лише мінімізацію ризиків виникнення пожеж, а й готовність до швидкого, скоординованого та правомірного реагування в разі надзвичайної ситуації, що в цілому сприяє збереженню життя, здоров'я та майна, а також стабільному й безпечному функціонуванню освітнього процесу в сучасних умовах.

Список літератури

1. ДБН В.1.1-7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинний від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ, 2017. 41 с.

2. ДБН В.2.2-9-2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинний від 2019-06-01]. Вид. офіц. Київ, 2019. 43 с.

3. ДБН В.2.2-4-2018. Заклади дошкільної освіти. [Чинний від 2018-10-01]. Вид. офіц. Київ, 2018. 40 с.

4. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні: наказ МВС України від 30.12.2014. № 1417.

5. Про затвердження Правил пожежної безпеки для навчальних закладів та установ системи освіти України: наказ Міністерства освіти і науки України від 15.08.2016 № 974.

References

1. DBN V.1.1-7-2016. Fire Safety of Construction Objects. [Effective from 2017-06-01]. Official edition. Kyiv, 2017. 41 p.

2. DBN V.2.2-9-2018. Public Buildings and Structures. Basic Provisions. [Effective from 2019-06-01]. Official edition. Kyiv, 2019. 43 p.

3. DBN V.2.2-4-2018. Preschool Education Institutions. [Effective from 2018-10-01]. Official edition. Kyiv, 2018. 40 p.

4. On Approval of Fire Safety Rules in Ukraine: Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 30.12.2014, No. 1417.

5. On Approval of Fire Safety Rules for Educational Institutions and Establishments of the Education System of Ukraine: Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 15.08.2016, No. 974.

УДК 531:796

РОЗРАХУНОК МЕХАНІЧНОГО РУХУ М'ЯЧА У ВОЛЕЙБОЛІ

Василь Загура
Валентина Балицька, доцент кафедри фізики і хімії горіння, кандидат фіз.-мат. наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

Розглянуто особливості механічного руху м'яча в процесі гри у волейбол. Розраховано швидкість кидання м'яча в залежності від віддалі до сітки.

Ключові слова: механіка, швидкість, прискорення, рівномірний рух, вільне падіння.

CALCULATION OF THE MECHANICAL MOTION OF THE BALL IN VOLLEYBALL

Vasyl Zagura
Valentina Balitska, Associate Professor, Department of Physics and Chemistry of Combustion
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The features of the mechanical motion of the ball during of the volleyball game are considered. The speed of throwing the ball depending on the distance to the net is calculated.

Keywords: mechanics, speed, acceleration, uniform movement, free fall.

Механіка спорту об'єднує фундаментальні закони класичної фізики з практичними задачами, тому дослідження руху з точки зору фізичних законів є ключовим інструментів сучасної спортивної науки. Розглянемо це на прикладі задачі для волейболіста: з якою мінімальною швидкістю волейболіст повинен кинути м'яч, що впав на підлогу, щоб він перелетів через сітку?

Як відомо [1,2] рух тіла, кинутого під кутом α до горизонту з деякою початковою швидкістю υ_0, можна розкласти на два незалежних рухи: по горизонталі – прямолінійний рівномірний рух із швидкістю $\upsilon_0 cos\alpha$, по вертикалі – вільне падіння з початковою швидкістю $\upsilon_0 sin\alpha + gt$ (рис. 1).

Тоді у горизонтальному напрямку прискорення, швидкість і переміщення визначатимуться наступними співвідношеннями 1, 2, 3:

$$a = 0, \tag{1}$$

$$\upsilon = \upsilon_0 \cos\alpha, \tag{2}$$

$$r = \int \upsilon dt = \upsilon_0 t \cos\alpha \tag{3}$$

А у вертикальному напрямку прискорення, швидкість і переміщення визначатимуться так (4, 5, 6):

$$a = g\,, \tag{4}$$

$$\upsilon = \upsilon_0 \sin\alpha + gt\,, \tag{5}$$

$$r = \int \upsilon dt = \upsilon_0 t \sin\alpha + \frac{gt^2}{2} \tag{6}$$

Відмітимо, що, лише італійському вченому Галілею вдалося встановити, що траєкторією тіла, кинутого під кутом до горизонту у безповітряному просторі, є парабола, а італієць Тарталья встановив (навіть не знаючи законів руху), що найбільшої дальності польоту стрільби можна досягнути, якщо нахилити гармату до горизонту під кутом 45^0 (рис. 2).

Знаючи основні закони такого руху, визначимо з якою мінімальною швидкістю повинен кинути волейболіст м'яч в процесі його падіння біля поверхні підлоги, щоб він перелетів через сітку, яка розмішена на висоті *h* і знаходиться на віддалі *l* від точки падіння м'яча (рис.3).

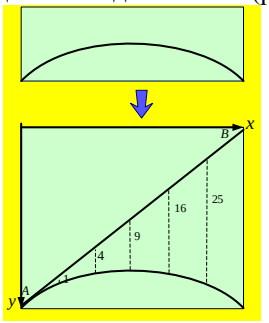


Рисунок 1 − Розкладання руху тіла, кинутого під кутом до горизонту, на дві незалежні складові: по прямій АВ (рівномірний рух) і вільне падіння по вертикалі

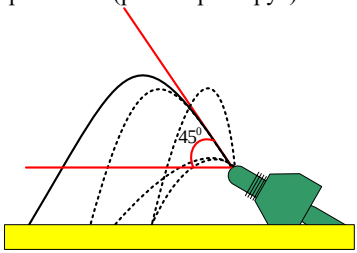


Рисунок 2 − Найбільша дальність польоту кулі досягається у випадку нахилу гармати до горизонту під кутом 45^0

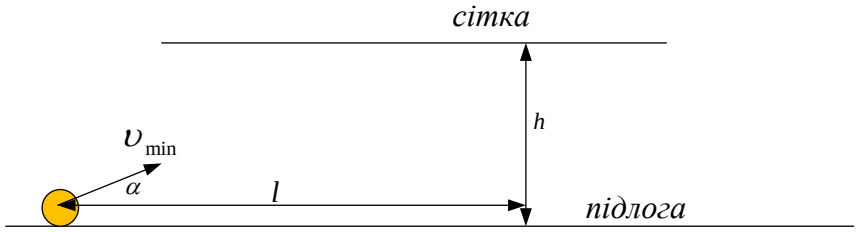


Рисунок 3 – До визначення мінімальної швидкості м'яча

Звісно, є безліч траєкторій, рухаючись по яких, м'яч може досягнути сітки. Ці траєкторії можуть бути заданими однозначно, якщо задати один з параметрів: початкову швидкість; кут під яким кинути м'яч; максимальну висоту підйому м'яча; час руху м'яча до сітки і т.д.

Якщо в якості такого параметру вибрати час руху *t*, то рух м'яча можна розкласти на два рухи: по осі *OX* (горизонталі, тут швидкість постійна $\upsilon\cos\alpha$, по осі *OУ* тут швидкість змінюється за законом: $\upsilon\sin\alpha+gt$. Тоді віддаль від м'яча до сітки і висота підняття мяча (а він має перелетіти через сітку) запишуться відповідно:

$$l = t\upsilon\cos\alpha\,, \tag{7}$$

$$h = t\upsilon_0\sin\alpha - \frac{gt^2}{2}\,, \tag{8}$$

З рівняння (7):

$$\cos\alpha = \frac{l}{\upsilon t} \Rightarrow \sin\alpha = \sqrt{1-\frac{l^2}{\upsilon^2 t^2}}\,. \tag{9}$$

Підставляємо (9) у (8):

$$h = \upsilon\sin\alpha\cdot t - \frac{gt^2}{2} = \upsilon\sqrt{1-\frac{l^2}{\upsilon^2 t^2}}\cdot t - \frac{gt^2}{2}\,. \tag{10}$$

Рівняння (10) переписуємо у вигляді:

$$\upsilon\sqrt{1-\frac{l^2}{\upsilon^2 t^2}}\cdot t = h + \frac{gt^2}{2}\,. \tag{11}$$

Підносимо обидві частини рівняння (11) до квадрату:

$$\upsilon^2\left(1-\frac{l^2}{\upsilon^2 t^2}\right)t^2 = \left(h+\frac{gt^2}{2}\right)^2\,, \tag{12}$$

$$\upsilon^2\left(\frac{\upsilon^2t^2-l^2}{\upsilon^2t^2}\right)t^2=h^2+hgt^2+\frac{g^2t^4}{4}, \tag{13}$$

$$\upsilon^2t^2-l^2=h^2+hgt^2+\frac{g^2t^4}{4}, \tag{14}$$

$$\upsilon^2=\frac{h^2+hgt^2+\frac{g^2t^4}{4}+l^2}{t^2}=\frac{h^2+t^2}{t^2}+hg+\frac{g^2t^2}{4}=\frac{4\left(h^2+t^2\right)}{t^2}+4hg+g^2t^2. \tag{15}$$

З рівняння (15) визначаємо часову залежність швидкості:

$$\upsilon=\left(\frac{4\left(h^2+t^2\right)}{t^2}+4hg+g^2t^2\right)^{1/2}. \tag{16}$$

Мінімальну швидкість з якою потрібно кинути м'яч, визначаємо, досліджуючи рівняння (16) на екстремум:

$$\frac{d\upsilon}{dt}=\frac{1}{2}\left(4\frac{h^2+l^2}{t^2}+g^2t^2+4gh\right)^{-1/2}\cdot\left[2tg^2-8\left(h^2+l^2\right)t^{-3}\right]=0 \tag{17}$$

$$\frac{1}{2}\left(4\frac{h^2+l^2}{t^2}+g^2t^2+4gh\right)^{-1/2}\neq 0\Rightarrow\left[2tg^2-8\left(h^2+l^2\right)t^{-3}\right]=0 \tag{18}$$

$$\frac{1}{2}\left(4\frac{h^2+l^2}{t^2}+g^2t^2+4gh\right)^{-1/2}\neq 0\Rightarrow\left[2tg^2-8\left(h^2+l^2\right)t^{-3}\right]=0 \tag{19}$$

$$\left[2tg^2-8\left(h^2+l^2\right)t^{-3}\right]=0\Rightarrow 2tg^2=\frac{8\left(h^2+l^2\right)}{t^3}\Rightarrow t^2=\sqrt{\frac{4\left(h^2+l^2\right)}{g^2}} \tag{20}$$

$$\upsilon_{\min}{}^2=g^2\sqrt{\frac{4\left(h^2+l^2\right)}{g^2}}+\frac{4\left(h^2+l^2\right)}{2\sqrt{h^2+l^2}}+4gh=2g\sqrt{h^2+l^2}+2g\sqrt{h^2+l^2}+4gh \tag{21}$$

$$\upsilon_{\min}{}^2=4g\sqrt{h^2+l^2}+4gh. \tag{22}$$

$$\upsilon_{\min}=\sqrt{4g\sqrt{h^2+l^2}+4gh}. \tag{23}$$

Якщо прийняти, що стандартна висота волейбольної сітки становить 2,43 м від підлоги, а стандартний волейбольний майданчик має розміри 18х9 м^2, і розділений сіткою на дві рівні частини 9х9 м^2, то в залежності від віддалі

м’яча від сітки мінімальні швидкості, розраховані за формулою (23), наведено в таблиці 1:

Таблиця 1

l, м	υ_{min}, м/с	l, м	υ_{min}, м/с	l, м	υ_{min}, м/с
9	22,16	6	18,87	3	15.86
8	20,78	5	17,88	2	14.93
7	19,84	4	16,86	1	14.22

Список літератури

1. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В. Курс фізики. Ч. І. м. Київ: Либідь. – 2001. – 448 с.

2. Воловик П.М. Фізика. Київ: Ірпінь; Перун. – 2005. – 864 с.

References

1. Bushok H.F., Levandovskii. Physics course. P. I. Kyiv: Lybid. – 2001. – 448 p.

2. Volovyk P.M. Physics. Kyiv: Irpin; Perun. – 2005. – 864 p.

УДК 614.841:621.3(043.2)

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ГОРІННЯ ЛІТІЙ-ІОННИХ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ

Вікторія Кіркова
Олександр Лазаренко, канд. техн. наук, доцент, заступник начальника кафедри превентивної діяльності у сфері пожежної та техногенної безпеки
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,

За результатами аналітичної обробки існуючих наукових результатів наведено зведені данні щодо хімічного складу основних продуктів горіння які виділяються під час горіння літій-іонних елементів живлення. Отримані показники та параметри дають можливість визначити можливі шляхи для раннього виявлення займання літій-іонного акумулятора живлення.

Ключові слова: літій-іонний елемент живлення, продукти згорання, виявлення горіння.

ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF DETECTION OF COMBUSTION OF LITHIUM-ION BATTERIES

Viktoria Kirkova
Oleksandr Lazarenko, PhD, Associate Professor, Deputy chief in the department of preventive activities in the field of fire and technogenic safety
Lviv State University of Life Safety

Based on the results of analytical processing of existing scientific results, summarized data on the chemical composition of the main combustion products released during the combustion of lithium-ion batteries are presented. The obtained indicators and parameters make it possible to determine possible ways for early detection of ignition of a lithium-ion battery.

Keywords: lithium-ion battery, combustion products, combustion detection.

Особливості використання літій-іонних елементів живлення (ЛІЕЖ) зумовлені їх значною пожежної небезпекою, особливо за умови їх неправильного використання чи механічного пошкодження. Як вже відомо [1], додатковим небезпечним фактором розвитку горіння ЛІЕЖ є імовірність виникнення незворотної термохімічної реакції початок якої зумовлюється зростанням внутрішньої температури елемента внаслідок не сприятливих умов. Підвищення температурних показників ЛІЕЖ сприяє першочергово хімічному розкладу електроліту та в подальшому руйнуванню катоду та аноду.

Огляд літературних джерел та результатів дослідження показує в першу чергу значну зацікавленість значної кількості дослідників зокрема, щодо визначення безпосереднього складу продуктів згорання внаслідок протікання незворотної термохімічної реакції. Разом з тим результатами досліджень [2-4]

зазначається, що початок хімічного розкладу компонентів ЛІЕЖ буде різнитися залежно від складу хімічного внутрішнього наповнення елементів. Додатково, на інтенсивність та склад продуктів горіння впливають такі фактори як ступінь заряду ЛІЕЖ та причина виникнення та початку термохімічної реакції. Загалом дослідження показують, що внаслідок початку виникнення термохімічної реакції та безпосереднього горіння можливі виділення наступних хімічних речовин та сполук: CO_2 (40 0000 млн$^{-1}$), CO (1200 млн$^{-1}$) – відповідна концентрація цих сполук буде найбільшою та присутньою впродовж всього процесу горіння; H_2, CH_4 , C_2H_4, C_2H6, C_3H_8 (2100 млн$^{-1}$), C_4H_{10} (1600 млн$^{-1}$), C_3H_6, - група горючих газів яка може виникати внаслідок особливостей хімічного наповнення певних ЛІЕЖ та дій під час їх безпосереднього гасіння, особливо водою та водними розчинами; HF - особлива сполука яка є безпосереднім продуктом, що може виділятися під час розкладу електроліту ЛІЕЖ; CHF_3 , SO_2 , C_3H_4O, C_6H_6, $C_{12}H_{10}$, $C7H_8$, C_8H_8 - решта група специфічних сполук які мають місце під час горіння ІЛЕЖ особливо в активній фазі в наслідок розкладу DMC (диметилкарбонат).

Окремо можна зазначити результати роботи [5] в якій відображено концентрацію деяких зазначених газів (сполук) залежно від часу нагріву ЛІЕЖ та температурних показників. Використовуючи отримані результати в [5] на рис.1. представлено, відповідно, зміну показників та концентрацію сполук які мали місце та можуть бути доречними під час проведення майбутніх досліджень щодо виявлення та попередження можливого горіння ЛІЕЖ та акумуляторних батарей (АБ) в цілому.

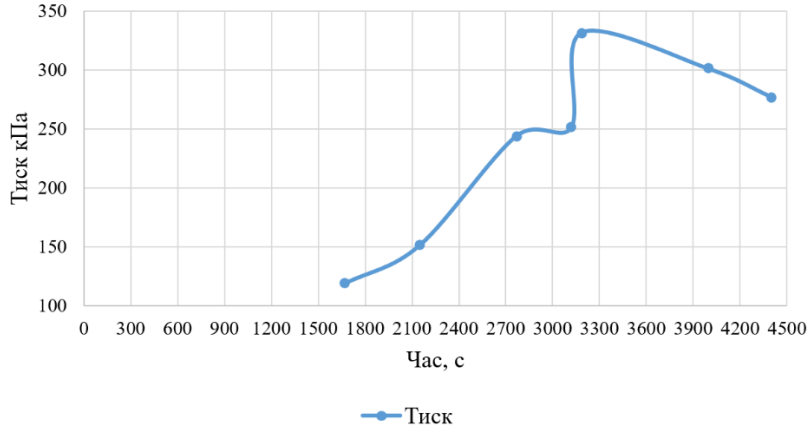
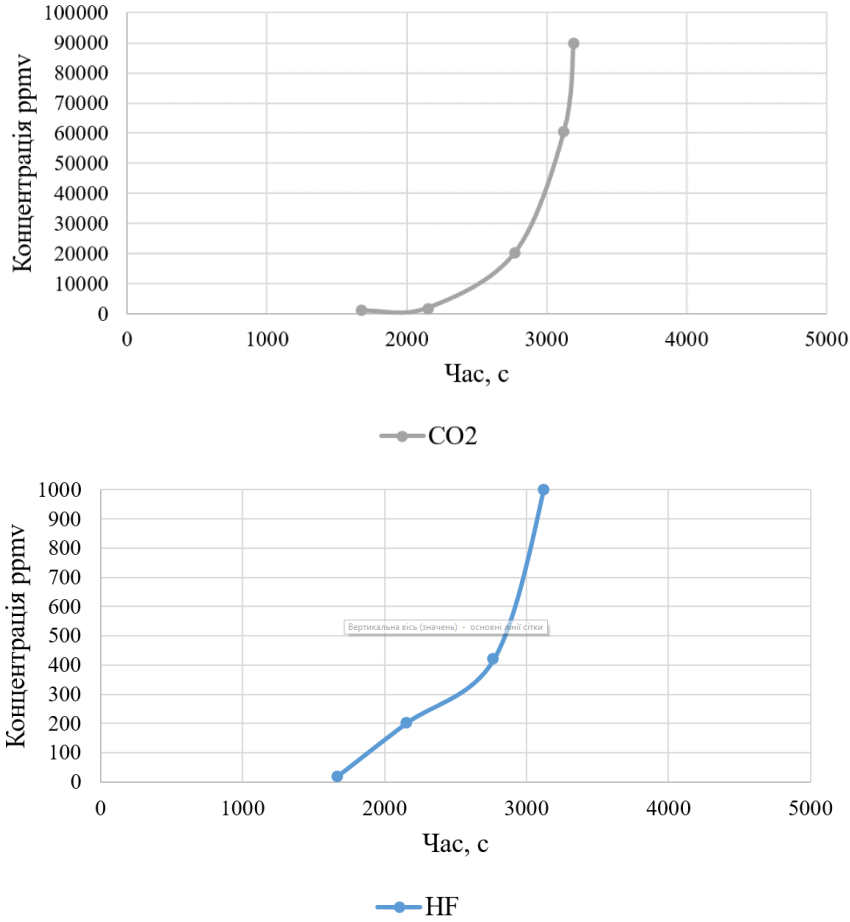


Рисунок 1 – Параметри зміни концентрації деяких речовин під час горіння ЛІЕЖ 18650 NCA [5]



Продовження рисунка 1 – Параметри зміни концентрації деяких речовин під час горіння ЛІЕЖ 18650 NCA [5]

Використовуючи отримані результати в [5] на рис.1. представлено, відповідно, зміну показників та концентрацію сполук які мали місце та можуть бути доречними під час проведення майбутніх досліджень щодо виявлення та попередження можливого горіння ЛІЕЖ та акумуляторних батарей (АБ) в цілому. Отримані результати показують, що додатковим параметром, а можливо й визначним є зростання тиску оточуючого середовища під час вивільнення продуктів горіння ЛІЕЖ. Враховуючи, той факт, що АБ яка складається з ЛІЕЖ в переважній більшості проектується з умовою

безпосереднього захисту від негативного впливу оточуючого середовища таких як волога можна вважати, що в переважній більшості це є герметична конструкція. Саме тому параметр зростання тиску в середовищі АБ може бути визначальним під час початку виникнення реакції термічного розкладу в ЛІЕЖ. У випадках зберігання та використання АБ та ЛІЕЖ в більших об'ємах та приміщеннях додатково можна застосувати відповідні газоаналізатори які будуть виявляти перевищення концентрації таких газів як CO_2 та HF. Ознака виявлення підвищеної концентрації CO_2 може бути додатковим фактором початку горіння, оскільки його підвищення може бути викликаним другорядними чинниками або особливостями певного середовища в якому перебуватиме АБ. Однак підвищення та виявлення концентрації HF бути свідчити лише про початок критичного підвищення температури ЛІЕЖ.

Список літератури

1. Лазаренко О.В., Посполітак В.І (2021). Способи випробування літій-іонних елементів живлення на предмет пожежної небезпеки. Пожежна безпека, 39, 49-55. https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.39.2021.06

2. Y. Fernandes, A. Bry, S. de Persis (2019). Thermal degradation analyses of carbonate solvents used in Li-ion batteries Journal of Power Sources. Volume 414, 28 p. 250-261. https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2018.12.077

3. Peter J. Bugryniec, Sergio Vernuccio, Solomon F. Brown (2023). Towards a micro-kinetic model of Li-ion battery thermal runaway – Reaction network analysis of dimethyl carbonate thermal decomposition. Journal of Power Sources Volume 580, 233394. https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2023.233394

4. Ananthu Shibu Nair, Xiao-Yu Wu, Prodip K. Das, Michael Fowler (2026) A Review of Nail Penetration and Thermal Abuse Tests of Lithium-Ion Batteries and Their Emission Characterization. Batteries , 12(2), 74. https://doi.org/10.3390/batteries12020074

5. Ubaldi S., Conti M., Marra F., Russo P. (2023). Identification of Key Events and Emissions during Thermal Abuse Testing on NCA 18650 Cells. Energies, 16, 3250. https://doi.org/10.3390/en16073250

References

1. Lazarenko, O., Pospolitak, V. (2021). Methods of testing lithium-ion batteries for fire hazard. Fire Safety, 39, 49-55. https://doi.org/https://doi.org/ 10.32447/20786662.39.2021.06

2. Y. Fernandes, A. Bry, S. de Persis (2019).Thermal degradation analyses of carbonate solvents used in Li-ion batteries Journal of Power Sources. Volume 414, 28 p. 250-261. https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2018.12.077

3. Peter J. Bugryniec, Sergio Vernuccio, Solomon F. Brown (2023). Towards a micro-kinetic model of Li-ion battery thermal runaway – Reaction

network analysis of dimethyl carbonate thermal decomposition. Journal of Power Sources Volume 580, 233394. https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2023.233394

4. Ananthu Shibu Nair, Xiao-Yu Wu, Prodip K. Das, Michael Fowler (2026). A Review of Nail Penetration and Thermal Abuse Tests of Lithium-Ion Batteries and Their Emission Characterization. Batteries, 12(2), 74. https://doi.org/10.3390/batteries12020074.

5. Ubaldi S., Conti M., Marra F., Russo P., (2023). Identification of Key Events and Emissions during Thermal Abuse Testing on NCA 18650 Cells. Energies, 16, 3250. https://doi.org/10.3390/en16073250.

УДК 654.9

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ДИНАМІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПОЖЕЖНИМИ РИЗИКАМИ ТА ЕВАКУАЦІЄЮ У ТОРГОВЕЛЬНО-РОЗВАЖАЛЬНИХ ЦЕНТРАХ НА ОСНОВІ SAAS-ПЛАТФОРМИ ТА НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО МОНІТОРИНГУ

Владислав Михайлюк, Валерій Колесников (PhD)
Сергій Бєгун, кандидат фізико-математичних наук, **Інститут проблем математичних машин і систем, Державна установа «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва Національної академії медичних наук України», Київ, Україна**

Робота присвячена розширенню концепції типових імовірнісних структурно-логічних моделей для торгових центрів шляхом інтеграції комп'ютерного зору та систем динамічної навігації. Запропоновано систему моніторингу у режимі реального часу наявних подій та станів шляхів евакуації. Інтеграція з Mapsted забезпечує активну систему предикативної безпеки та швидкого реагування. [TPSL, Mapsted, YOLOv10, MCNN].

INTELLIGENT SYSTEM FOR DYNAMIC FIRE RISK MANAGEMENT AND EVACUATION IN SHOPPING MALLS BASED ON A SAAS PLATFORM AND NEURAL NETWORK MONITORING

Vladyslav Mykahiliuk, Valerii Kolesnykov (PhD)
Sergiy Begun, candidate of physico-mathematical Sciences, **State Institute of Mathematical Machines and Systems Problem, State Institution «Marzieiev Institute for Public Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine**

The work is dedicated to an expanded concept of typical international structural and logical models for shopping centers through the integration of computer vision and dynamic navigation systems. A real-time monitoring system for initiating events and evacuation route states is proposed. Integration with Mapsted provide an active predictive safety and speedy response system. [TPSL, Mapsted, YOLOv10, MCNN].

Сучасні торгово-розважальні центри (ТРЦ) є архітектурно складними багатофункціональними об'єктами з високою концентрацією відвідувачів, що вимагає впровадження інтелектуальних систем управління безпекою[3, с.1][1, с.3]. Традиційно оцінка пожежних ризиків базується на кількісному аналізі (QRA), зокрема на використанні типових імовірнісних структурно-логічних (TPSL) моделей, що дозволяють формалізувати сценарії розвитку аварій через дерева подій та відмов[1, с.1,8]. Концепція Software-as-a-Service

(SaaS) дозволяє переносити складні обчислення у хмарні середовища, роблячи інструменти аналізу доступними для інспекторів через мобільні пристрої в межах стратегії e-government[1, с.1-2,34]. Проте повноцінне управління безпекою вимагає розгляду всіх п’яти стадій еволюції аварії: від наявної події до ліквідації наслідків та евакуації[1, с.5-6]. Дана робота пропонує розширення наявних TPSL-моделей шляхом їх інтеграції з системами комп’ютерного зору та динамічної навігації для створення активної системи моніторингу ризиків в режимі реального часу.

Наукова проблема полягає у невідповідності між статичною природою наявних імовірнісних моделей та динамічною зміною фізичного стану об’єкта під час експлуатації або розвитку аварійної ситуації. Можна виділити такі ключові суперечності:

1. Статичність параметрів ризику: TPSL-моделі зазвичай оперують імовірностями базових подій (PBEij), що базуються на історичній статистиці, яка не відображає спонтанні загрози, такі як захаращення пожежних виходів або механічне пошкодження обладнання.[1, с.4,10]

2. Інформаційна затримка у реагуванні: поточні SaaS-рішення вимагають ручного введення даних оператором, що в умовах дефіциту часу призводить до неактуальності розрахованих значень ризику в момент виникнення пожежі.[1, с.14].

3. Ентропія евакуаційних процесів: дослідження показують, що конфлікт між «обізнаними» (персонал) та «необізнаними» (відвідувачі) агентами у складних структурах типу COEX Mall може збільшити час евакуації з 8 до 60 хвилин, якщо маршрути не адаптуються до поточної пропускної здатності каналів.[3, с.1,33].

4. Відсутність інтегрованого зв'язку: наразі не реалізовано механізм автоматичного перерахунку структур TPSL-графа на основі візуальних метаданих від систем відеоспостереження, що унеможливлює проактивне управління безпекою.[1, с.9]

Таким чином, постає завдання розробки архітектури Active-TPSL, яка б автоматизувала ідентифікацію загроз нейронними мережами та забезпечувала динамічне коригування планів евакуації через мобільні додатки.

Запропонована концепція інтелектуальної системи динамічного управління безпекою (Active-TPSL Intelligence) базується на поєднанні хмарної архітектури Software-as-a-Service (SaaS) та типових імовірнісних структурно-логічних (TPSL) моделей. Система трансформує статичну оцінку пожежних ризиків у активний інструмент підтримки прийняття рішень в режимі реального часу.

Система інтегрує методи імовірнісного аналізу (TPSL-моделі), комп’ютерного зору та динамічної навігації всередині приміщень.

Система складається з чотирьох взаємопов'язаних рівнів:

1. Рівень предикативного виявлення (Physical-AI Layer): використання наявних мережі камер відеоспостереження як сенсорів. Нейромережеві архітектури (наприклад, YOLOv10) здійснюють виявлення базових подій у реальному часі, таких як пошкодження ізоляції кабелів, наявність легкозаймистих речовин або захаращення евакуаційних виходів.

2. Рівень інтелектуального аналізу: базується на трирівневій концепції нейронної системи:

1.1. Перший шар: виявлення відхилень від моделі «нормальної поведінки».

1.2. Другий шар: формування гіпотез про імовірність відмови на основі адаптованої TPSL-моделі (структурно-логічні графи).

1.3. Третій шар: верифікація сигналів та відсікання помилкових спрацювань.

3. Рівень хмарних обчислень: центральне ядро системи, де на основі REST-орієнтованого API відбувається миттєвий перерахунок імовірностей за формулою мінімальних перерізів. При виявленні аномалії камера надсилає зашифрований сигнал, що автоматично змінює стан «перемикачів» (switches) у графі TPSL, оновлюючи значення ризику для всього об'єкта.

4. Рівень динамічного реагування: мобільний додаток для персоналу, інтегрований з платформою Mapsted. У разі перевищення порогового рівня ризику оператор отримує критичне сповіщення, а Mapsted готує превентивний план евакуації на випадок загоряння в цій точці.

Для стадії евакуації система використовує агентне моделювання (ABM):

1. Динамічне зважування шляхів: на основі даних відео-аналітики (MCNN) система підраховує щільність натовпу в різних зонах ТРЦ. Якщо один із виходів заблокований або перевантажений (ефект «пляшкового горла»), вага відповідних ребер графа евакуації зростає до нескінченності.

2. Адаптивна маршрутизація: додаток Mapsted прокладає індивідуальні маршрути для співробітників, спрямовуючи їх до найменш завантажених та безпечних виходів. Система враховує фактор «поведінкового конфлікту», пов'язаний з різним рівнем обізнаності персоналу та відвідувачів, і використовує персонал як провідників для організації евакуації дезорієнтованих груп.

Список літератури

1. Бєгун С., Бєгун В., Модель оцінки ризику пожежі в торговому центрі на основі концепції SaaS для додатків управління безпекою, A SaaS Concept-Based Shopping Center Fire Risk Assessment Model for the Safety Management Applications, DOI: https://doi.org/10.1142/S0218539323500365

2. Бєгун С., Концепція інформаційної технології раннього розпізнавання відмов на основі нейронних мереж, The concept of information technology of early failure detection based on neural networks

3. Ahn C., Kim J., Lee S. Аналіз евакуації в умовах пожежі в складному торговому центрі з використанням моделювання евакуації, An Analysis of Evacuation under Fire Situation in Complex Shopping Center Using Evacuation Simulation Modeling, DOI: https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.04.007

4. Helbing D., Farkas I., Vicsek T. Моделювання динамічних особливостей паніки втечі. Природа., Simulating dynamical features of escape panic. Nature. 2000. Vol. 407. DOI: https://doi.org/10.1038/35035023

5. Kipf T. N., Welling M. Напів-контрольована класифікація за допомогою графових згорткових мереж (GCN). Semi-Supervised Classification with Graph Convolutional Networks (GCN). DOI: https://doi.org/10.48550/arXiv.1609.02907

6. Mapsted Technologies Inc. Технічна документація та огляд API системи позиціонування в приміщенні. Technical Documentation and Indoor Positioning System API Overview. URL: https://mapsted.com/

7. Wang A., Chen H., Liu L., та інші YOLOv10: Виявлення об'єктів у режимі реального часу від початку до кінця., YOLOv10: Real-Time End-to-End Object Detection. DOI: https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.14458

8. Wojke N., Bewley A., Paulus D. Просте онлайн-відстеження та відстеження в реальному часі за допомогою метрики глибоких асоціацій (DeepSORT). Міжнародна конференція IEEE з обробки зображень (ICIP), Simple Online and Realtime Tracking with a Deep Association Metric (DeepSORT). IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), 2017. DOI: https://doi.org/10.1109/ICIP.2017.8296962

9. Zhang Y., Zhou D., Chen S. та інші Підрахунок натовпу на одному зображенні за допомогою багато-стовпцевої згорткової нейронної мережі (MCNN). Матеріали конференції IEEE з комп'ютерного зору та розпізнавання образів (CVPR)., Single-Image Crowd Counting via Multi-Column Convolutional Neural Network (MCNN). Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2016. DOI: https://doi.org/10.1109/CVPR.2016.70.

УДК 614.841.2

ОСНОВНІ ЧИННИКИ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ НА ПОЛЯХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Володимир Коваль
Василь Попович, доктор технічних наук, професор
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Наведено причини та основні напрями досліджень пожеж у природних екосистемах (на полях зернових культур). Відображено аналіз досліджень, які проведені науковцями щодо основних чинників пожеж у природних екосистемах та заходів запобігання цим явищам.

Ключові слова: пожежна безпека, пожежі на полях зернових культур, вплив на довкілля.

MAIN FACTORS OF FIRES IN GRAIN FIELDS

Volodymyr Koval
Vasyl Popovych, Doctor of Technical Sciences, Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The causes and main directions of research on fires in natural ecosystems (in grain fields) are given. The analysis of research conducted by scientists on the main factors of fires in natural ecosystems and measures to prevent these phenomena is reflected.

Keywords: fire safety, fires in grain fields, impact on the environment.

Причинами виникнення пожеж на полях зернових культур є: природна (самозаймання, потрапляння блискавки); антропогенна (навмисний підпал, обстріл полів, потрапляння відкритого джерела від сільськогосподарської техніки, необережне поводження з вогнем). В Україні спостерігалися численні випадки умисного знищення полів зернових культур внаслідок артилерійських обстрілів та атак безпілотними літальними апаратами. У відповідності до «Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту» – до ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, проведення аварійно-рятувальних (пошуково-рятувальних) та інших невідкладних робіт, гасіння пожеж залучаються ОРС ЦЗ, аварійно-рятувальні служби (державні, регіональні, комунальні, об'єктові, громадських організацій), формування цивільного захисту, спеціалізовані служби цивільного захисту, пожежно-рятувальні підрозділи (частини), добровільні формування цивільного захисту, а також громадські організації, добровольці та волонтери [1].

У наш час проблемам запобігання та ліквідації пожеж у природних екосистемах в умовах війни (у тому числі на полях зернових культур)

присвячено багато наукових праць як українських так і закордонних науковців. Серед них слід відмітити дослідження А. Д. Кузика та В. І. Товарянського, які відмічають, що внаслідок використання боєприпасів та ракет, ураження техніки, розташованої у лісах, будівництва фортифікаційних споруд у лісах виникають пожежі, рослини зазнають різноманітних ушкоджень, шар ґрунту пошкоджується, а лісові екосистеми забруднюються фрагментами техніки та боєприпасів, вибухонебезпечними предметами, хімічними речовинами, побутовими відходами та іншими забруднювачами [2]. Також науковцями встановлено, що для жита швидкості поширення фронту пожежі є більшими за відповідні швидкості поширення пожеж посівів пшениці для швидкостей вітру 0 і 1 м/с. За швидкості вітру 2 м/с цей показник є більшим для посівів пшениці, а коли швидкість вітру становить 3 м/с, то практично нема різниці між швидкостями поширення фронту пожежі для обох культур [3].

За кордоном катастрофічні пожежі в природних екосистемах відбуваються в таких країнах як США, Австралія, Португалія, Італія, Греція тощо. Погодинні прогнози рівня пожежної небезпеки та інших компонентів у Австралії відображалися на інтерактивному вебсайті для підтримки оцінки системи учасниками живого випробування. Основними функціями вебсайту були: інтерактивне відображення карт оцінок та інших змінних для поточного та попереднього дня з погодинними інтервалами; можливість переглядати та завантажувати графіки часових рядів для всіх змінних у будь-якому місці; а також маркери інцидентів та інформація з інформаційних каналів агентств [4]. Моніторинг екологічного стану довкілля, а також віддаленість пожежно-рятувальних підрозділів для гасіння пожеж у природних екосистемах відображено для Львівського регіону в наукових працях [5-7].

Для запобігання широкого розповсюдження пожеж в природних екосистемах, на полях зернових культур необхідно перш за все дотримуватися правил влаштування протипожежних розривів у вигляді мінералізованих смуг. Також для ефективного гасіння такого виду пожеж необхідно залучати велику кількість сил і засобів для локалізації на ранніх стадіях розвитку.

Список літератури

1. Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 26.04.2018 року, №340 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж».

2. Кузик А. Д., Товарянський В. І. (2023). Вплив воєнних дій на лісові екосистеми України та їх післявоєнне відновлення. *Вісник ЛДУБЖД*. 27. 16-22. https://10.32447/20784643.27.2023.02

3. Кузик А. Д., Товарянський В. І. (2022). Дослідження пожеж зернових культур з використанням комп'ютерного моделювання. *Пожежна безпека*. 41. 67-72. https://10.32447/20786662.41.2022.08

4. Matthews, S., Sauvage, S., Grootemaat, S., Hollis, J., Kenny, B., & Fox-Hughes, P. (2019). Implementation of models and the forecast system for the Australian Fire Danger Rating System. *In Proceedings of the 6th International Fire Behaviour and Fuels Conference, Sydney, Australia* (Vol. 29). 1-6.

5. Popovych, V., & Gapalo, A. (2021). Monitoring of Ground Forest Fire Impact on Heavy Metals Content in Edafic Horizons. *Journal of Ecological Engineering*, 22(5), 96-103.

6. Renkas, A., Popovych, V., & Rudenko, D. (2022). Optimization of Fire Station Locations to Increase the Efficiency of Firefighting in Natural Ecosystems. *Environmental Research, Engineering and Management*, 78, 1-98.

7. Popovych, V., & Renkas, A. (2019). Features of landscape fires occurrence (Based on the example of Lviv region of Ukraine). *Ecologia Balkanica*, 11(2), 99-111.

References

1. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 04/26/2018, No. 340 "On approval of the Charter of actions in emergency situations of management bodies and units of the Operational and Rescue Service of Civil Protection and the Charter of actions of management bodies and units of the Operational and Rescue Service of Civil Protection during fire extinguishing".

2. Kuzyk A. D., Tovaryansky V. I. (2023). The impact of military operations on forest ecosystems of Ukraine and their post-war restoration. *Visnyk LDUBZHD*. 27. 16-22. https://10.32447/20784643.27.2023.02

3. Kuzyk A. D., Tovaryansky V. I. (2022). Research of fires of grain crops using computer modeling. *Fire safety*. 41. 67-72. https://10.32447/20786662.41.2022.08

4. Matthews, S., Sauvage, S., Grootemaat, S., Hollis, J., Kenny, B., & Fox-Hughes, P. (2019). Implementation of models and the forecast system for the Australian Fire Danger Rating System. *In Proceedings of the 6th International Fire Behaviour and Fuels Conference, Sydney, Australia* (Vol. 29). 1-6.

5. Popovych, V., & Gapalo, A. (2021). Monitoring of Ground Forest Fire Impact on Heavy Metals Content in Edafic Horizons. *Journal of Ecological Engineering*, 22(5), 96-103.

6. Renkas, A., Popovych, V., & Rudenko, D. (2022). Optimization of Fire Station Locations to Increase the Efficiency of Firefighting in Natural Ecosystems. *Environmental Research, Engineering and Management*, 78, 1-98.

7. Popovych, V., & Renkas, A. (2019). Features of landscape fires occurrence (Based on the example of Lviv region of Ukraine). *Ecologia Balkanica*, 11(2), 99-111.

УДК 537.365.17

АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЗАХИСТ ОБ'ЄКТІВ ВІД ВТОРИННИХ ПРОЯВІВ АТМОСФЕРНОЇ ЕЛЕКТРИКИ

Денис Капустинський
Олег Назаровець, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

В роботі розглянуто інтеграцію систем протипожежного захисту та багаторівневого блискавкозахисту (LPZ) для складних об'єктів. Розглянуто методи нейтралізації електромагнітної індукції через каскадність пристроїв захисту від імпульсних перенапруг ПЗІП та автоматизоване знеструмлення. Акцент зроблено на превентивному управлінні ризиками в межах «інтелектуальних будівель».

Ключові слова: функціональна безпека, блискавкозахист, ПЗІП, системна інтеграція, електромагнітна індукція, протипожежний захист.

AUTOMATED PROTECTION OF OBJECTS FROM SECONDARY MANIFESTATIONS OF ATMOSPHERIC ELECTRICITY

Denys Kapustynskyi
Oleh Nazarovets, Candidate of Technical Sciences, Associate docent
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The study substantiates the integration of fire protection systems and multi-level lightning protection (LPZ) for complex objects. Methods of neutralizing electromagnetic induction through cascading of lightning protection systems and automated de-energizing are considered. The emphasis is on preventive risk management within the framework of "intelligent buildings".

Keywords: functional safety, lightning protection, lightning protection, system integration, electromagnetic induction, fire protection.

Сучасна безпека складних об'єктів базується на системній інтеграції та превентивному управлінні ризиками. Відповідно до ДБН В.2.5-56:2014, взаємодія систем автоматичного знеструмлення та протипожежного захисту є критичним фактором безпеки. Такий підхід перетворює відключення електроенергії на частину комплексного сценарію локалізації надзвичайної ситуації [1].

Феноменологія блискавки як фізичного процесу характеризується екстремальними градієнтами потенціалів: при силі струму до 200 кА та напрузі, що сягає сотень мільйонів вольт, температура в каналі розряду перевищує 10 000 °С. Такі енергетичні показники створюють умови, за яких

небезпека для електротехнічних систем виникає не лише при прямому влучанні (galvanic coupling), а й через механізми дистанційного впливу, спричинені потужним нестаціонарним електромагнітним полем. [3].

Блискавка створює екстремальні градієнти потенціалів. Така енергія загрожує електротехнічним системам не лише через прямі влучання, а й через дистанційний вплив потужного електромагнітного поля [4].

Вторинні прояви блискавки є результатом електромагнітної (EMI) та електростатичної індукції. Згідно з законами електродинаміки, крутий фронт хвилі струму блискавки генерує змінне магнітне поле, яке індукує перенапруги у замкнених контурах електромереж будівлі. Це призводить до так званих «вторинних іскрінь» та деградації напівпровідникових структур мікропроцесорної техніки. Наукова складність полягає в тому, що ці процеси можуть відбуватися на відстані до декількох кілометрів від місця розряду, вражаючи чутливі цифрові системи управління [2].

Статистична експозиція ризиків вказує на те, що щосекундна активність атмосферних розрядів на планеті перевищує 100 одиниць. У контексті сучасної цифровізації промисловості, де щільність електронних компонентів на одиницю площі постійно зростає, актуальність внутрішнього блискавкозахисту (Internal Lightning Protection) стає домінуючою. Це вимагає відмови від спрощених моделей захисту на користь концепції зонного екранування (Lightning Protection Zones - LPZ) [2].

Математична модель захисної дії зовнішнього блискавковідводу базується на методі «сфери, що котиться». Система орієнтована на перехоплення низхідного лідера блискавки найвищою та найбільш заземленою точкою споруди. Після контакту з блискавкоприймачем енергія розряду повинна бути миттєво дисипована (розсіяна) у ґрунті, що мінімізує потенціал кроку та запобігає занесенню високого потенціалу в середину об’єкта через інженерні комунікації [4].

Системно блискавкозахист ієрархічно складається з трьох функціональних підсистем: блискавкоприймальної частини, мережі струмовідводів та заземлювального контуру. Останній повинен забезпечувати низький динамічний опір, що досягається використанням вертикальних та горизонтальних електродів, інтегрованих у фундамент будівлі [5].

Для ефективної фільтрації вторинних наведень використовується технологія екранування. Зокрема, влаштування блискавкозахисної сітки на покрівлі з кроком комірки у поєднанні з використанням залізобетонного каркаса будівлі як природного екрана дозволяє суттєво послабити напруженість магнітного поля всередині споруди (ефект клітки Фарадея), захищаючи внутрішні комунікаційні шини [3].

Ключовим питанням є інтеграція блискавкозахисту в систему пожежної безпеки через селективне знеструмлення. Автоматика має гарантовано відключати другорядних споживачів для запобігання КЗ,

водночас підтримуючи роботу критичних систем (димовидалення, пожежогасіння, освітлення) за І категорією надійності. Для цього обов'язковим є використання вогнестійких кабелів [1] .

Технічне вирішення проблеми внутрішніх перенапруг реалізується через багаторівневе каскадування Пристроїв Захисту від Імпульсних Перенапруг (ПЗІП або SPD). Сценарій захисту передбачає встановлення ПЗІП Класу І (розрядники) на вводі в будівлю для гасіння енергії прямого удару, та ПЗІП Класу ІІ і ІІІ (варистори) безпосередньо біля споживачів для обмеження залишкової напруги до безпечного рівня (нижче за 1,5 кВ) [5].

У парадигмі інтелектуальних будівель (Smart Buildings) захист від вторинних проявів автоматизується за допомогою цифрових протоколів (наприклад, KNX або Modbus). Такі системи здатні в реальному часі моніторити стан заземлювальних пристроїв та цілісність ПЗІП, дистанційно сповіщаючи диспетчера про необхідність обслуговування після кожного зафіксованого розряду. Це повністю нівелює ризик «людського фактора», коли прихована деградація захисних компонентів стає причиною відмови системи під час наступної грози [2].

Список літератури

1. ДБН В.2.5-56:2014. Системи протипожежного захисту : державні будівельні норми. Київ : Мінрегіон України, 2014. 138 с. URL: https://document.vobu.ua/wp-content/uploads/DBN/98.1.-DBN-V.2.5-562014.-Sistemi-protipozhezhnogo-zahistu.pdf (дата звернення: 09.03.2026).

2. ДСТУ EN 62305-4:2012. Блискавкозахист. Частина 4. Електричні та електронні системи всередині будівель (для поглиблення тези про ПЗІП). Київ : Держспоживстандарт України, 2012. URL: http://uas.gov.ua (дата звернення: 09.03.2026).

3. Жидецький К. Н. Охорона праці : підручник. Черкаси : Черкаський державний технологічний університет, 2024. Розділ 3.4.12: Захист від атмосферної електрики. URL: https://chdtu.edu.ua (дата звернення: 09.03.2026).

4. Жидецький К. Н. Охорона праці : спеціалізовані підрозділи щодо теорії електромагнітної індукції та методів розрахунку зон захисту (метод захисного кута та сфери). Черкаси : ЧДТУ, 2024. URL: https://library.chdtu.edu.ua (дата звернення: 09.03.2026).

5. ПУЕ:2017. Правила улаштування електроустановок : регламент технічних вимог до облаштування заземлення, вибору ПЗІП та категорійності електропостачання споживачів. Київ : Міненерговугілля України, 2017. URL: http://mpe.kmu.gov.ua (дата звернення: 09.03.2026).

References

1. DBN V.2.5-56:2014. Fire protection systems: basic standard for the integration of engineering networks and requirements for fire resistance of electrical equipment during a fire. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2014. URLhttp://dbn.co.ua (access date: 09.03.2026).

2. DSTU EN 62305-4:2012. Lightning protection. Part 4. Electrical and electronic systems inside buildings (to deepen the thesis on PZIP). Kyiv: Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 2012. URL: http://uas.gov.ua (access date: 09.03.2026).

3. Zhydetskyi K. N. Occupational safety: textbook. Cherkasy: Cherkasy State Technological University, 2024. Section 3.4.12: Protection against atmospheric electricity. URL: https://chdtu.edu.ua (access date: 09.03.2026).

4. Zhydetskyi K. N. Occupational safety: specialized units on the theory of electromagnetic induction and methods for calculating protection zones (the method of the protective angle and sphere). Cherkasy: ChDTU, 2024. URL: https://library.chdtu.edu.ua (access date: 09.03.2026).

5. PUE:2017. Rules for the arrangement of electrical installations: regulations on technical requirements for the arrangement of grounding, the choice of PZIP and the categorization of electricity supply to consumers. Kyiv: Ministry of Energy and Coal of Ukraine, 2017. URL: (access date: : http://mpe.kmu.gov.ua 09.03.2026).

УДК 614.84:83

АКТУАЛІЗАЦІЯ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ЗНИЖЕННЯ РИЗИКІВ ВПЛИВУ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ НА СКЛАДИ БОЄПРИПАСІВ

Діана Лозова
Андрій Кузик, д.с.-г.н., професор, **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна**

Актуалізовано методичні підходи до зниження ризиків впливу лісових пожеж на склади боєприпасів. Проаналізовано чинники поширення пожеж та сучасні виклики, зокрема наслідки воєнних дій. Обґрунтовано необхідність удосконалення заходів протипожежного захисту із застосуванням сучасних технологій і ризик-орієнтованого підходу.

Ключові слова: лісова пожежа, поширення пожежі , пожежні ризики, склади боєприпасів.

UPDATE OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO REDUCE THE RISKS OF FOREST FIRE IMPACT ON AMMUNITION STORAGE

Diana Lozova
Andriy Kuzyk, Doctor of Science, Professor, **Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine**

Methodological approaches to reducing the risks of forest fire impact on ammunition depots are updated. The factors of fire spread and modern challenges, in particular the consequences of military operations, are analyzed. The need to improve fire protection measures using modern technologies and a risk-oriented approach is substantiated.

Key words: forest fire, fire spread, fire risks, ammunition depots.

Ліс як середовище горіння є складною багатокомпонентною системою, що характеризується багатофазністю, багатоярусністю, пористо-дисперсною структурою та просторовою неоднорідністю. До його складу входять сухі лісові горючі матеріали, а наслідком горіння є продукти піролізу, газова та аерозольна фази, а також мінеральні залишки. Така структура зумовлює складність процесів виникнення та поширення лісових пожеж, що, у свою чергу, ускладнює прогнозування їх розвитку та управління ними.

Результати експериментальних досліджень та математичного моделювання процесів поширення низових і верхових пожеж свідчать, що швидкість розповсюдження вогню, інтенсивність горіння та конфігурація фронту пожежі залежать від комплексу чинників. До них належать параметри навколишнього середовища (швидкість і напрям вітру, температура, вологість повітря, кількість опадів), геометричні характеристики полум'я, а також фізико-хімічні властивості горючих матеріалів. Особливе значення має структура рослинного покриву, його щільність, вологість, вид та запас горючої фітомаси, а також рельєф місцевості [1].

Зазначені особливості набувають критичного значення у випадку розташування об'єктів підвищеної небезпеки, зокрема арсеналів, баз і складів боєприпасів, у межах або поблизу лісових масивів. У таких умовах навіть незначна за площею пожежа може призвести до катастрофічних наслідків через можливе поширення горіння на такі об'єкти, що спричинить детонацію вибухонебезпечних предметів Такі пожежі є складними у ліквідації, а вибухи значно ускладнюють проведення аварійно-рятувальних робіт і підвищують ризики для персоналу та населення.

Нормативним документом, який визначає основні підходи до зниження небезпеки впливу лісових пожеж на такі об'єкти, є Наказ МНС України № 890 від 25.08.2011, який затверджує Методичні рекомендації щодо зниження небезпеки впливу лісових пожеж на арсенали, бази і склади боєприпасів, що розташовані в лісових масивах [2]. Документ передбачає комплекс організаційних, інженерно-технічних і профілактичних заходів, спрямованих на попередження виникнення пожеж, їх своєчасне виявлення та ліквідацію. Зокрема, значна увага приділяється створенню протипожежних бар'єрів, розробці річних планів протипожежних заходів, формуванню мобілізаційно-оперативних планів ліквідації пожеж, а також організації системи моніторингу шляхом наземного та авіаційного патрулювання і використання пожежно-спостережних пунктів. Важливим елементом є також проведення навчання персоналу та перевірка знань з питань пожежної безпеки.

Водночас сучасні умови функціонування системи цивільного захисту вимагають актуалізації зазначених підходів. Зокрема, зміна клімату призводить до підвищення температури повітря, збільшення тривалості посушливих періодів та зниження вологості рослинного покриву, що сприяє зростанню кількості та інтенсивності лісових пожеж. Додатковим фактором є антропогенний вплив, включаючи господарську діяльність, рекреацію, необережне поводження з вогнем у лісах та воєнні дії [3].

Особливої актуальності проблема набула в умовах повномасштабної збройної агресії проти України, що триває з 2022 року. Воєнні дії суттєво вплинули на зростання кількості та масштабів лісових і ландшафтних пожеж. Основними причинами їх виникнення є обстріли, детонація боєприпасів, використання вибухових пристроїв, а також займання сухої рослинності

внаслідок бойових дій. Крім того, значні території лісових масивів забруднені вибухонебезпечними предметами, що ускладнює доступ пожежно-рятувальних підрозділів до осередків горіння та обмежує можливості оперативного реагування [4].

У таких умовах пожежі характеризуються більшою інтенсивністю, складністю гасіння та високим рівнем вторинних ризиків, зокрема повторних вибухів. Це створює додаткову небезпеку для об'єктів зберігання боєприпасів, розташованих у лісових масивах або поблизу них, та вимагає перегляду існуючих підходів до організації протипожежного захисту з урахуванням воєнних факторів.

Аналіз статистичних даних свідчить про суттєве зростання пожежної небезпеки у прифронтових регіонах. Так, у 2022 році близько 70% площі всіх лісових пожеж було зафіксовано у 25-кілометровій буферній зоні, тоді як у 2023 році цей показник становив 45%. Щільність пожеж у 5-кілометровій зоні перевищувала середній показник по Україні у 49 разів, у 10-кілометровій – у понад 10 разів, а у 20-кілометровій – майже вдвічі [5]. Це свідчить про суттєве зростання ризиків для об'єктів, розташованих у зонах підвищеної небезпеки.

Основні вимоги до забезпечення пожежної безпеки у лісах, організації охорони лісів від пожеж наведені в Правилах пожежної безпеки в лісах України [6] та Порядку організації охорони і захисту лісів [7].

У зв'язку з цим постає необхідність удосконалення існуючих методологічних підходів шляхом інтеграції сучасних технологій та методів запобігання пожежам та їх ліквідації у лісах, що розташовані поблизу складів боєприпасів. Гасіння пожеж у таких випадках потрібно здійснювати згідно з вимогами п. 25 Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж [8].

Одним із перспективних напрямів є впровадження геоінформаційних систем та технологій дистанційного зондування Землі, які дозволяють здійснювати оперативний моніторинг пожежної обстановки, прогнозувати розвиток пожеж та оцінювати ризики для критичної інфраструктури. Важливим є також застосування безпілотних літальних апаратів для проведення розвідки пожеж, виявлення осередків горіння та контролю за їх ліквідацією. Це особливо актуально в умовах наявності вибухонебезпечних предметів, коли доступ особового складу до зони пожежі є обмеженим.

Окрім цього, доцільним є впровадження ризик-орієнтованого підходу до управління пожежною безпекою, який передбачає ідентифікацію потенційних загроз, оцінку ймовірності їх реалізації та визначення пріоритетних заходів щодо їх мінімізації. Такий підхід дозволяє більш ефективно розподіляти ресурси та підвищувати рівень захищеності об'єктів.

Не менш важливим є вдосконалення системи підготовки персоналу, зокрема шляхом проведення регулярних тренувань, моделювання

надзвичайних ситуацій та використання сучасних навчальних технологій. Це сприятиме підвищенню готовності до реагування на пожежі та зменшенню часу їх ліквідації.

Таким чином, актуалізація методологічних підходів до зниження ризиків впливу лісових пожеж на склади боєприпасів є необхідною умовою забезпечення пожежної безпеки об'єктів підвищеної небезпеки в сучасних умовах. Поєднання традиційних підходів із новітніми технологіями, а також урахування сучасних викликів дозволить підвищити ефективність системи протипожежного захисту та мінімізувати можливі наслідки надзвичайних ситуацій.

Список літератури

1. Кузик, А. Д. Еколого-лісівничі основи пожежної безпеки лісів Малого Полісся: Монографія. Львів : Сполом, 2019. 493 с.

2. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо зниження небезпеки впливу лісових пожеж на арсенали, бази і склади боєприпасів, що розташовані в лісових масивах. Наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України № 890 від 25.08.2011. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0890735-11#top.

3. Пацев І. С., Барабаш О. В., Пацева І. Г. Вплив воєнних дій на лісові екосистеми Житомирщини. *Екологічні науки*. 2023. № 5(50). С. 114–118. https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.5-50.16

4. Кузик А. Д., Товарянський В. І. Вплив воєнних дій на лісові екосистеми України та їх післявоєнне відновлення. *Вісник ЛДУБЖД*. 2023. №27. С. 16-22. https://doi.org/10.32447/20784643.27.2023.02

5. Результати досліджень щодо ситуації із лісовими та іншими ландшафтними пожежами за період ведення бойових дій в Україні. Державне агентство лісових ресурсів України. [Електронний ресурс]. Режим доступу : https://forest.gov.ua/news/rezultaty-doslidzhen-shchodo-sytuatsii-iz-lisovymy-ta-inshymy-landshaftnymy-pozhezhamy-za-period-vedennia-boiovykh-dii-v-ukraini.

6. Про затвердження Правил пожежної безпеки в лісах України Наказ Державного комітету лісового господарства України № 278 від 27.12.2004 року. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0328-05#Text .

7. Про затвердження Порядку організації охорони і захисту лісів. Постанова Кабінету Міністрів України № 612 від 20.05.2022 року. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/612-2022-%D0%BF#top.

8. Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж. Наказ МВС

України від 26.04.2018 № 340. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0802-18#Text.

References

1. Kuzyk, A. D. Ecological and forestry fundamentals of fire safety of forests of Maly Polissya: Monograph. Lviv: Spolom, 2019. p.493.

2. On approval of Methodological recommendations for reducing the risk of forest fires affecting arsenals, bases and ammunition depots located in forest areas. Order of the Ministry of Emergency Situations of Ukraine № 890 of 25.08.2011. [Electronic resource]. Access mode: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0890735-11#top.

3. Pacev I. S., Barabash O. V., Paceva I. G. The impact of military actions on forest ecosystems of the Zhytomyr region. Ecological Sciences. 2023. № 5(50). P. 114–118. https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.5-50.16 .

4. Kuzyk A. D., Tovaryanskyi V. I. The impact of military actions on forest ecosystems of Ukraine and their post-war restoration. Bulletin of the LDUBZHD. 2023. No. 27. P. 16-22. https://doi.org/10.32447/20784643.27.2023.02 .

5. Results of research on the situation with forest and other landscape fires during the period of hostilities in Ukraine. State Agency of Forest Resources of Ukraine. [Electronic resource]. Access mode: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0328-05#Text .

6. On approval of the Rules of Fire Safety in the Forests of Ukraine Order of the State Forestry Committee of Ukraine No. 278 dated 12/27/2004. [Electronic resource]. Access mode: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0328-05#Text .

7. On approval of the Procedure for organizing the protection and conservation of forests. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 612 of 05/20/2022. [Electronic resource]. Access mode: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/612-2022-%D0%BF#top.

8. Statute of actions of management bodies and units of the Operational and Rescue Service of Civil Protection during fire extinguishing. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 26.04.2018 No. 34026.04.2018 No. 340. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0802-18#Text.

УДК 656.13

ОПТИМІЗАЦІЯ ЧАСУ ПРИБУТТЯ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗІЛІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ

Дмитро Горб
Іван Паснак, к.т.н., доцент, **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна**

Окреслено проблематику щодо необхідності зменшення часу прибуття пожежно-рятувальних підрозділів до місця виклику в умовах воєнного стану. Розглянуто питання впливу параметрів транспортних потоків на час прибуття до місця виклику. Проаналізовано перспективний інструментарій для збору даних щодо параметрів транспортних потоків.

Ключові слова: пожежний автомобіль, час прибуття, транспортний потік, безпілотні літальні апарати.

OPTIMIZATION OF THE ARRIVAL TIME OF FIRE AND RESCUE UNITS UNDER MARTIAL LAW CONDITIONS BASED ON THE ANALYSIS OF TRAFFIC FLOW PARAMETERS

Dmytro Horb
Ivan Pasnak, Ph.D., Associate Professor**, Lviv State University of Life Safety Lviv, Ukraine**

The paper outlines the issues related to the need to reduce the arrival time of fire and rescue units to the scene under martial law conditions. The impact of traffic flow parameters on the response time to the emergency location is considered. Promising tools for collecting data on traffic flow parameters are analyzed.

Keywords: fire engine, response time, traffic flow, unmanned aerial vehicles.

В умовах воєнного стану діяльність Державної служби України з надзвичайних ситуацій супроводжується низкою нових викликів та завдань [1], зокрема, необхідністю реагування в умовах частково пошкодженої або перевантаженої транспортної інфраструктури. В такому випадку зростають вимоги до ефективності управління силами та засобами, а також до забезпечення мінімального часу прибуття пожежно-рятувальних підрозділів до місця виклику.

Відомо, що поряд із впровадженням оптимальних технічних та організаційних рішень у царині систем протипожежного захисту об’єктів [2] одним із вирішальних чинників зменшення наслідків пожеж та інших надзвичайних ситуацій залишається оперативність реагування. Час прибуття

підрозділів безпосередньо впливає на можливість локалізації пожежі на початковій стадії, проведення своєчасної евакуації людей та запобігання подальшому розвитку небезпечних чинників пожежі.

Варто відзначити, що однією із причин збільшення тривалості слідування спеціальних транспортних засобів є транспортні затримки, зумовлені параметрами транспортних потоків, режимами світлофорного регулювання та формуванням черг на регульованих перехрестях. У зв'язку з цим актуальним є отримання достовірних даних щодо інтенсивності, складу, швидкості руху транспортних потоків, а також величини затримок на окремих елементах вулично-дорожньої мережі [3].

Перспективним інструментом збору окреслених даних є використання безпілотних літальних апаратів. Отримані за допомогою дронів відеоматеріали дають змогу в камеральних умовах визначати параметри транспортного потоку, оцінювати закономірності формування черг та аналізувати конфліктні точки руху [4]. Комплексний характер аерозйомки забезпечує охоплення всієї зони перехрестя або проблемної ділянки, що підвищує точність подальших розрахунків і моделювання. Також такий підхід може допомогти оцінити пошкодження транспортної інфраструктури в умовах воєнного стану чи стихійного лиха.

Таким чином, отримані за допомогою безпілотних літальних апаратів дані щодо параметрів транспортного потоку можуть стати передумовою для подальшої оцінки та оптимізації маршрутів руху транспортних засобів оперативних служб. Такий підхід дозволить кількісно оцінити вплив транспортних затримок на оперативність реагування та сформувати обґрунтовані рекомендації щодо оптимізації маршрутів руху, коригування режимів регулювання руху та визначення пріоритетних напрямків модернізації інфраструктури.

Список літератури

1. Дії підрозділів ДСНС України в умовах воєнного стану: навчальний посібник / за заг. ред. Мирослава Коваля. – ЛДУБЖД, 2023. – 308 с.

2. Hulida, E., Pasnak, I., Renkas, A., & Sharyy, V. (2020). Engineering method for determining rational fire protection parameters of warehouses. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2(10 (104), 38–45. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.201819.

3. Паснак І.В. Розкриття особливостей впливу параметрів вулично-дорожньої мережі на тривалість слідування та безпеку руху спеціальних транспортних засобів / І.В. Паснак // Зб. наук. пр. «Вісник ЛДУ БЖД». – Львів: ЛДУ БЖД, 2015. – №12. – С. 209-216.

4. Pasnak I. Justification possibility of using drones to study the parameters of traffic / I.V. Pasnak // Globalization of scientific and educational space. Innovations of transport. Problems, experience, prospects: thesis, 3-12 May 2017,

Dresden (Germany) – Paris (France) / Executive editor: Chernetska-Biletska N. Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, 2017. – P. 156-158.

References

1. Actions of the SESU Units under Martial Law: Study Guide / edited by Myroslav Koval. – Lviv State University of Life Safety, 2023. – 308 p.

2. Hulida, E., Pasnak, I., Renkas, A., & Sharyy, V. (2020). Engineering method for determining rational fire protection parameters of warehouses. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2(10 (104), 38–45. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.201819.

3. Pasnak, I. (2015). Rozkrittya osoblivostey vplivu parametriv vulichno-dorozhnoyi merezhi na trivalist sliduvannya ta bezpeku ruhu spetsialnih transportnih zasobiv. Scientific Journal of LSULS, 12, 209-216.

4. Pasnak I. Justification possibility of using drones to study the parameters of traffic / I.V. Pasnak // Globalization of scientific and educational space. Innovations of transport. Problems, experience, prospects: thesis, 3-12 May 2017, Dresden (Germany) – Paris (France) / Executive editor: Chernetska-Biletska N. Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, 2017. – P. 156-158.

УДК 614.841

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ОБЛАДНАННЯ, ПРИЛАДІВ (ПРИСТРОЇВ) ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ТОКСИЧНОЇ ГАЗОПОДІБНОЇ РЕЧОВИНИ В ЛЕТКИХ ПРОДУКТАХ ЗГОРЯННЯ

Дмитро Хроменков
Юрій Фещук, кандидат технічних наук, старший дослідник
Інститут наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, с. Дмитрівка, Бучанський р-н, Київська обл., Україна

Розроблено механізм визначення прогнозованого показника токсичності. Запропоновано для визначення прогнозованого показника токсичності продуктів горіння матеріалів використання установки для визначення коефіцієнта димоутворення твердих матеріалів. Обгрунтовано прилад (пристрій) для визначення концентрації токсичної газоподібної речовини в летких продуктах згоряння.

Ключові слова: концентрація токсичної газоподібної речовини, леткі продукти згоряння, обладнання, прилад (пристрій).

JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF EQUIPMENT, DEVICES (DEVICES) FOR DETERMINING THE CONCENTRATION OF TOXIC GASEOUS SUBSTANCES IN VOLATILE COMBUSTION PRODUCTS

Dmytro Khromenkov
Yurii Feshchuk, Cand. Of Sc. (Eng.), Senior Researcher
Institute of Scientific Research on Civil Protection of the National University of Civil Protection of Ukraine
Dmytrivka village, Buchansky district, Kyiv region, Ukraine

A mechanism for determining the predicted toxicity index has been developed. It has been proposed to use a device for determining the smoke generation coefficient of solid materials to determine the predicted toxicity index of combustion products. A device (device) for determining the concentration of a toxic gaseous substance in volatile combustion products has been substantiated.

Keywords: concentration of toxic gaseous substance, volatile combustion products, equipment, device (appliance).

Відповідно до [1] слід визначати токсичність продуктів згоряння. Горючі будівельні матеріали за токсичністю продуктів горіння поділяють на чотири групи: Т1 (малонебезпечні); Т2 (помірнонебезпечні); Т3 (високонебезпечні); Т4 (надзвичайно небезпечні).

Значення токсичності продуктів горіння матеріалів, що потрібно застосовувати для класифікації матеріалів згідно з [2] подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Класифікація матеріалів за токсичністю продуктів горіння

Клас небезпеки	H_{CL50}, г/м^3, за час експозиції, хв			
	5	15	30	60
Надзвичайно небезпечні (група Т4)	До 25	До 17	До 13	До 10
Високонебезпечні (група Т3)	25—70	17—50	13—40	10–30
Помірнонебезпечні (група Т2)	70—210	50—150	40—120	30—90
Малонебезпечні (група Т1)	Більше ніж 210	Більше ніж 150	Більше ніж 120	Більше ніж 90

Показник токсичності продуктів горіння (H_{CL50}) згідно з міжнародною термінологією [3] є летальною концентрацією масової навантаги. Між летальною концентрацією масової навантаги та летальною концентрацією втрати маси є такий взаємозв'язок:

$$\frac{H_{CL_{50}}}{LC_{50}} = \frac{m}{\Delta m}, \tag{1}$$

де $H_{CL_{50}}$ – показник токсичності продуктів горіння або летальна концентрація масової навантаги, г/м^3;

LC_{50} – летальна концентрація втрати маси, г/м^3;

m – маса зразка, г;

Δm – втрата маси зразка, г.

Попередньо показник токсичності продуктів горіння визначають за формулою:

$$H_{CL_{50}} = \frac{m}{V \cdot FED}, \tag{2}$$

де V – об'єм вимірювальної камери, м^3;

FED – відносна ефективна доза.

Для обчислення відносної ефективної дози застосовують спрощену формулу:

$$FED = \sum_{i=1}^{n} \frac{\overline{C_i}}{LC_{50i}}, \tag{4}$$

де $\overline{C_i}$ – середня концентрація i-ої токсичної газоподібної речовини в летких продуктах згоряння, мкл/л;

LC_{50i} – середня летальна (смертельна) концентрація i-ої токсичної газоподібної речовини в летких продуктах згоряння, мкл/л.

Враховуючи вищезазначене, виникає необхідність визначення механізму визначення прогнозованого показника токсичності.

На основі проведеного аналізу запропоновано для визначення прогнозованого показника токсичності продуктів горіння матеріалів використання установки для визначення коефіцієнта димоутворення твердих матеріалів згідно з [2]. Використання модернізованої замкнутої димової камери, обладнаної додатково засобами хімічного аналізування летких продуктів дозволить визначати прогнозований показник токсичності продуктів згоряння матеріалів відповідно до європейської практики, зокрема національного стандарту [4].

Виходячи з проведеного аналізу методів визначення масової концентрації газів встановлено, що для їх реалізації необхідно такі прилади (пристрої): хроматограф; фотоколориметр; газоаналізатори. Проведено аналіз технічних характеристик кожного із них.

Застосування хроматографа можливе для визначення концентрації: діоксиду сірки (SO_2), сірководню (H_2S), акрилонітрилу (C_3H_3N). Переваги та недоліки подано у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1

Переваги та недоліки застосування хроматографа

Хроматограф		
№	**Переваги**	**Недоліки**
1.	Висока селективність	Тривалість аналізу
2.	Чутливість	Складність обслуговування
3.	Універсальність	Витратні матеріали
4.	Автоматизація	Вартість

Застосування фотоколориметра можливе для визначення концентрації: водню ціанистого (HCN), водню хлористого (HCl), оксиду азоту (NO_x), акролеїну (C_3H_4O), аміаку (NH_3). Переваги та недоліки подано у вигляді таблиці 2.

Таблиця 2

Переваги та недоліки застосування фотоколориметра

Фотоколориметр		
№	**Переваги**	**Недоліки**
1.	Доступність та ціна	Низька селективність
2.	Простота методу	Трудомісткість підготовки
3.	Висока чутливість до конкретних речовин	Витрата реактивів
4.	Наочність	Вплив умов середовища
5.		Дискретність

Застосування газоаналізатора можливе для визначення концентрації: O_2, CO, CO_2, VOC, NO, NO_2, SO_2, H_2S, NH_3, HCl, HBr, HCN, HF. Переваги та недоліки подано у вигляді таблиці 3.

Таблиця 3

Переваги та недоліки застосування газоаналізатора

Газоаналізатор		
№	**Переваги**	**Недоліки**
1.	Оперативність	Перехресна чутливість
2.	Портативність	Дрейф нуля
3.	Простота використання	Обмежений термін служби сенсорів
4.	Безперервний моніторинг	Вплив середовища
5.	Економічність	Вузька спеціалізація (не для всіх)

Висновок. Виходячи з переваг та недоліків, що мають прилади (пристрої) для вимірювання масової концентрації димових газів, наявну матеріально-технічну базу ІНДЦЗ НУЦЗ України, забезпечення фахівцями-хіміками, економічну складову забезпечення процесу вимірювання, можливість перекривання найбільшої кількості газів одним приладом (пристроєм), їх діапазону вимірювання, переваг та недоліків, прийнято рішення, що на основі зазначеного, для вимірювання масової концентрації димових газів слід застосовувати газоаналізатор(и).

Список літератури

1. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об`єктів будівництва. Загальні вимоги».

2. ДСТУ 8829:2019 «Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація».

3. ДСТУ EN ISO 13943:2022 (EN ISO 13943:2017, IDT; ISO 13943:2017, IDT) «Пожежна безпека. Словник термінів».

4. ДСТУ ISO 13344:2018 «Визначення потенціалу летальної токсичності летких продуктів згоряння (ISO 13344:2015, IDT)».

References

1. DBN V.1.1-7:2016 “Fire Safety of Construction Projects. General Requirements.”

2. DSTU 8829:2019 “Fire and Explosion Hazards of Substances and Materials. Nomenclature of Parameters and Methods for Their Determination. Classification.”

3. DSTU EN ISO 13943:2022 (EN ISO 13943:2017, IDT; ISO 13943:2017, IDT) “Fire safety. Glossary of terms.”

4. DSTU ISO 13344:2018 “Determination of the lethal toxicity potential of volatile combustion products (ISO 13344:2015, IDT)”.

УДК 614.841

АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПРИ ПОЖЕЖІ ЕЛЕКТРОМОБІЛІЯ В ПІДЗЕМНОМУ ПАРКІНГУ

Захар Хома
Сергій Вовк, кандидат технічних наук, доцент, **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна**

У роботі із використанням програмного комплексу Fire Dynamics Simulator (FDS) проаналізовано пожежну небезпеку електромобілів у закритих підземних паркінгах. Досліджено поширення небезпечних чинників пожежі (температури, видимості, чадного газу (CO), вуглекислого газу (CO_2)) при горінні електромобіля з літій-іонною батареєю та оцінено вплив температури на залізобетонні конструкції паркінгу і умови безпечної евакуації людей.

Ключові слова: електромобіль, пожежна небезпека, підземний паркінг, літій-іонна акумуляторна батарея, Fire Dynamics Simulator (FDS), моделювання.

FIRE RISK ANALYSIS IN THE EVENT OF A FIRE INVOLVING AN ELECTRIC VEHICLE IN AN UNDERGROUND PARKING LOT

Zakhar Khoma
Serhii Vovk, Ph.D. tech. Science, Associate Professor, **Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine**

Using the Fire Dynamics Simulator (FDS) software package, the fire hazard of electric vehicles in enclosed underground parking lots was analyzed. The spread of hazardous fire factors (temperature, visibility, carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO_2)) during the combustion of an electric vehicle with a lithium-ion battery was investigated, and the effect of temperature on reinforced concrete structures of the parking garage and conditions for safe evacuation of people was assessed.

Keywords: electric vehicle, fire hazard, underground parking garage, lithium-ion battery, Fire Dynamics Simulator (FDS), modeling.

За останнє десятиліття у більшості країн світу ринок електромобілів демонструє різке зростання. Ця тенденція викликана нагальною потребою зменшити викиди парникових газів, знизити залежність від вуглеводневого палива. Схожа ситуація спостерігається й в Україні, де фіксується активне збільшення кількості електромобілів. Станом на 2025 рік в Україні налічується понад 203 800 зареєстрованих електромобілів і прогнозується подальше збільшення.

Паралельно зі збільшенням кількості електромобілів, актуальність питань, пов'язаних із пожежною безпекою, також зростає. Офіційна статистика за 2025 рік засвідчила 4267 займань транспортних засобів в Україні, серед яких

2667 випадків були спричинені дефектами виробництва або порушеннями правил експлуатації машин. Додатково, протягом року у житлових приміщеннях та спорудах зареєстровано 22 691 пожежу [1]. Важливо те, що значна частина сучасного житла обладнана підземними паркувальними зонами, де зберігаються автомобілі, включно з електричними [2].

Активне використання електромобілів породжує нові виклики у сфері протипожежного захисту, особливо коли це стосується обмеженого простору підземних паркінгів. На відміну від авто з ДВЗ, електромобілі оснащені потужними літій-іонними батареями. У випадку їх пошкодження чи перегріву існує ризик виникнення пожежі із потужним виділенням тепла, великою кількістю диму та випарами токсичних речовин.

Особливу небезпеку під час займання електротранспорту становить горіння літій-іонних акумуляторів, що супроводжується утворенням різноманітних токсичнх сполук: чадного газу(CO); вуглекислого газу (CO_2); фтороводню (HF) та інших небезпечних продуктів горіння. Фтороводень вважається одним із найнебезпечніших, що утворюються при руйнуванні електролітів у літій-іонних батареях. Його концентрація може суттєво зростати залежно від рівня заряду та загальної ємності акумуляторної системи.

У закритому середовищі підземного паркінгу нагромадження отруйних газів та продуктів горіння може створити серйозну загрозу для життя та здоров'я людей, а також значно ускладнити евакуацію людей та роботу пожежних підрозділів. Крім того, при пожежах електромобілів може виділятися значна температура та негативно впливати на будівельні конструкції, знижуючи їхню межу вогнестійкості.

Для дослідження динаміки розвитку пожежі електромобіля та розповсюдження небезпечних чинників пожежі у підземному паркінгу було застосовано комплекс Fire Dynamics Simulator (FDS). Ця програма, базується на методах обчислювальної гідродинаміки. Завдяки FDS можна аналізувати розподіл температурних полів, продуктів горіння, швидкість розповсюдження диму під час пожежі та ін.

Для дослідження була створена модель підземного паркінгу (рис.1), з розмірами 30×20×3,5 м, що відповідає вимогам [3]. Стіни, перекриття та опори були змодельовані із залізобетону. Осередком займання був електромобіль, обладнаний літій-іонною батареєю на 24 кВт·год, розташований на одному з паркувальних місць.

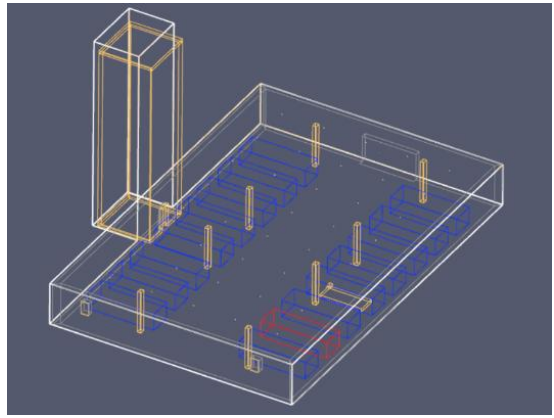


Рисунок 1 – Модель підземного паркінгу з електромобілем

Початкове тепловиділення пожежі було встановлено за показником HRRPUA на рівні 500 кВт/м². Початкові умови для моделювання включали температуру навколишнього середовища 20 °C та нормальний атмосферний тиск. Загальний час чисельного моделювання склав 300 секунд. За допомогою чисельного моделювання вдалося отримати розподіл температури (°C), видимості у підземному паркінгу. Аналіз отриманих даних засвідчив швидке поширення задимлення та продуктів горіння у закритому просторі паркінгу вже на ранніх етапах займання видимість дорівнює нулю (рис. 2), що ускладнює евакуацію людей.

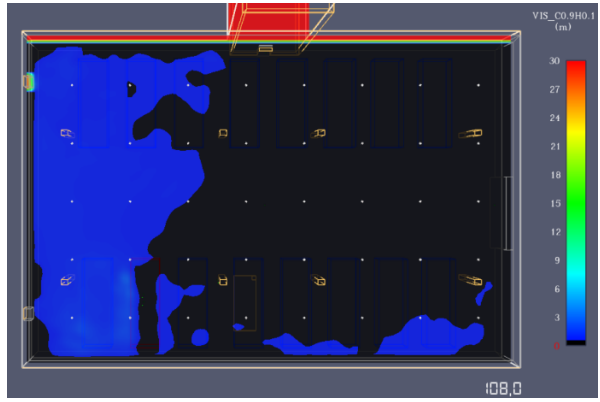


Рисунок 2. – Видимість на 108 секунді в підземному паркінгу на висоті 1,75 м

Особливу увагу в дослідженні було приділено оцінці теплового впливу пожежі на залізобетонні конструкції підземного паркінгу. Найбільш інтенсивний вплив високої температури спостерігається під перекриттям безпосередньо над автомобілем, де утворюється локальна зона перегріву з різким температурним градієнтом (рис.3). Крім того, значні температурні навантаження зазнають колони та стіни, що прилягають до осередку пожежі.

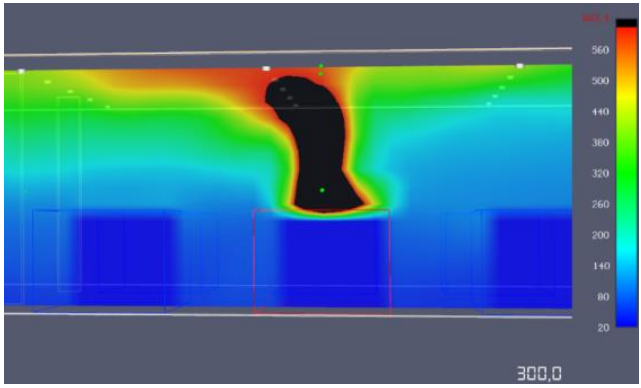


Рисунок 3 – Розподіл температур у зоні перекриття під час пожежі електромобіля

Отримані температурні поля в діапазоні 400-550 °С вказують на формування локальних зон із високими температурами, здатних спричинити відчутне зменшення несучої здатності залізобетонних конструкцій. Встановлено, що при нагріванні до 300–400 °С міцність бетону знижується, і починається процес виділення води з цементного каменю. У діапазоні 500–600 °С імовірне інтенсивне утворення тріщин у бетоні, відшарування захисного шару та погіршення адгезії арматури. При досягненні 700–800 °С спостерігається критична втрата міцності як самого бетону, так і сталевої арматури, що може призвести до місцевого або прогресуючого руйнування будівельних конструкцій.

Результати аналізу підтверджують, що пожежі електромобілів у підземних паркінгах є небезпечними через ряд чинників – інтенсивне утворення тепла, значне задимлення та утворення токсичних продуктів. Локальний перегрів перекриттів та колон може призвести до втрати несучої здатності конструкцій та створює додаткові ризики для безпечної експлуатації.

Отримані результати можуть бути використані як основа для розробки рішень, спрямованих на підвищення рівня протипожежного захисту підземних паркінгів, систем димовидалення, підвищення межі вогнестійкості конструкцій при проєктуванні таких об'єктів.

Список літератури

1. Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 11 місяців 2025 року. URL: https://dsns.gov.ua/upload/2/5/3/3/0/6/3/analiticna-dovidka-pro-pozezi-za-11-misiaciv-2025-roku.pdf (дата звернення: 01.03.2026).
2. Вовк, С. Я., Шаповалова, О. В., Кушнір, А. П., & Ференц, Н. О. (2025). Аналіз шляхів забезпечення протипожежного захисту висотних будівель.
3. ДБН В.2.3-15:2007. Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. Чинний від 2007-02-07. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2007. 37 с.

References

1. Analytical report on fires and their consequences in Ukraine for the first 11 months of 2025. URL: https://dsns.gov.ua/upload/2/5/3/3/0/6/3/analiticna-dovidka-pro-pozezi-za-11-misiaciv-2025-roku.pdf (accessed on 01.03.2026).
2. Vovk, S. Ya., Shapovalova, O. V., Kushnir, A. P., & Ferenz, N. O. (2025). Analysis of ways to ensure fire protection of high-rise buildings.
3. DBN V.2.3-15:2007. Transport structures. Parking lots and garages for passenger cars. Effective from 2007-02-07. Official publication. Kyiv: Ministry of Regional Development and Construction of Ukraine, 2007. 37 p.

УДК 614.841.33:624.01(043.2)

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖІ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ

Іван Гаменко
Олег Пазен, кандидат технічних наук, начальник кафедри превентивної діяльності у сфері пожежної та техногенної безпеки
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі розглянуто проблемні питання визначення межі вогнестійкості будівельних конструкцій відповідно до сучасних нормативних вимог. Проаналізовано поняття вогнестійкості, ступеня вогнестійкості будівель та особливості дослідження одношарових і багатошарових конструкцій. Окрему увагу приділено обмеженням практичних випробувань в Україні, які здійснюються переважно в одному температурному режимі пожежі, що не відповідає реальним умовам експлуатації об'єктів енергетики та промисловості.

Ключові слова: вогнестійкість, межа вогнестійкості, пожежа, будівельні конструкції, експериментальні дослідження

PROBLEMATIC ISSUES OF DETERMINING THE FIRE RESISTANCE LIMIT OF ELEMENTS

Ivan Hamenko
Oleg Pazen, PhD in Sciences, Head of the Department of Preventive Activities in the Field of Fire and Technogenic Safety
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper considers problematic issues of determining the fire resistance limit of building structures in accordance with modern regulatory requirements. The concepts of fire resistance, fire resistance degree of buildings, and features of studying single-layer and multilayer structures are analyzed. Particular attention is paid to the limitations of practical fire resistance testing in Ukraine, which are mainly carried out under a single standard fire regime and do not reflect real operating conditions of energy and industrial facilities.

Keywords: fire resistance, fire resistance limit, fire, building structures, experimental research.

Вогнестійкість будівельних конструкцій є одним із ключових показників їхньої надійності та безпеки в умовах пожежі. Вона визначається як здатність конструкції зберігати свої функціональні характеристики (несучу здатність, цілісність та теплоізолювальну здатність) протягом певного часу під впливом високих температур. Відповідно до вимог межа вогнестійкості визначається часом до настання одного або кількох граничних

станів: R (втрата несучої здатності), E (втрата цілісності), I (втрата теплоізолювальної здатності) [2].

Ступінь вогнестійкості будівлі є узагальненою характеристикою, що визначається на основі меж вогнестійкості основних конструктивних елементів (несучих стін, перекриттів, колон тощо) [1; 2]. Залежно від цих показників будівлі поділяються на відповідні ступені вогнестійкості, що встановлюють допустимий рівень пожежного ризику та визначають вимоги до конструктивних рішень.

У сучасній практиці дослідження широко використовується поняття «одного шару вогнестійкості», під яким розуміється аналіз однорідної конструкції або матеріалу без урахування багатошарової структури. Такий підхід спрощує експериментальні дослідження, однак значно обмежує можливість адекватного відображення реальної поведінки будівельних конструкцій, які зазвичай складаються з декількох шарів з різними фізико-технічними властивостями [3].

Особливо актуальною проблема визначення межі вогнестійкості є для об'єктів енергетики та промислових підприємств. На таких об'єктах пожежі мають складний характер і можуть відбуватися за різними сценаріями, що супроводжуються значними тепловими навантаженнями, локальними зонами інтенсивного горіння, а також тривалим впливом високих температур. До основних режимів пожеж, характерних для енергетичних і промислових об'єктів, належать стандартний температурний режим, зовнішній пожежний вплив, локальні пожежі та пожежі в технологічному обладнанні [1].

Сучасні експериментальні методи визначення межі вогнестійкості базуються на використанні спеціалізованих випробувальних печей, у яких відтворюється стандартна температурна крива пожежі [3]. Під час випробування контролюється температура на поверхні конструкції, а також фіксується момент втрати нею граничних станів. Однак такі методи мають суттєві обмеження, оскільки не враховують різноманіття реальних пожежних режимів, що виникають на практиці.

На сьогодні в Україні практичні випробування на вогнестійкість конструкцій обмежені переважно одним температурним режимом пожежі та дослідженням одного шару матеріалу. Це пояснюється обмеженими можливостями випробувальних лабораторій, відсутністю сучасного обладнання та недостатнім рівнем технічного забезпечення [3]. У той же час теоретичні дослідження, зокрема математичне моделювання теплових процесів, демонструють можливість аналізу багатошарових конструкцій та визначення двох і більше рівнів вогнестійкості.

Застосування багаторівневих моделей дозволяє враховувати складну структуру конструкцій, різні теплотехнічні характеристики матеріалів, а також вплив змінних температурних режимів. Це особливо важливо для об'єктів енергетики, де можливе виникнення комбінованих пожежних

впливів, які не можуть бути адекватно змодельовані в рамках стандартних експериментів [1; 2].

Основною причиною існування розриву між теоретичними та експериментальними дослідженнями є відсутність необхідної матеріально-технічної бази. Сучасні випробувальні комплекси, які дозволяють відтворювати різні режими пожеж та досліджувати багатошарові конструкції, потребують значних фінансових ресурсів та високого рівня технічного забезпечення. У результаті більшість досліджень обмежується спрощеними умовами, що знижує їх практичну цінність.

Такий розрив між теорією і практикою стримує розвиток наукових досліджень у сфері пожежної безпеки, а також ускладнює впровадження нових матеріалів і конструктивних рішень [2; 3]. Відсутність достовірних експериментальних даних не дозволяє повною мірою оцінити ефективність сучасних вогнезахисних матеріалів та технологій, що негативно впливає на рівень безпеки будівель і споруд.

Отже, проблема визначення межі вогнестійкості будівельних конструкцій є актуальною та багатогранною. Сучасні методи випробувань в Україні мають обмеження, пов’язані з використанням одного режиму пожежі та дослідженням одношарових конструкцій [2]. Водночас теоретичні підходи дозволяють здійснювати більш глибокий аналіз, зокрема досліджувати багатошарові системи та різні сценарії пожеж.

Список літератури

1. ДБН В.1.1-7:2016 "Пожежна безпека об’єктів будівництва. Загальні вимоги.

2. ДБН В.1.2-7:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека.

3. ДСТУ EN 1363-1:2023 Випробування на вогнестійкість. Частина 1. Загальні вимоги.

References

1. DBN V.1.1-7:2016 "Fire safety of construction sites. General requirements [In Ukrainian].

2. DBN V.1.2-7:2021 Basic requirements for buildings and structures. Fire safety. [In Ukrainian].

3. DSTU EN 1363-1:2023 Fire resistance tests. Part 1. General requirements. [In Ukrainian].

УДК 614.841

ПРОБЛЕМИ ЕВАКУАЦІЇ У ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАКЛАДАХ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

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

У тезах розглянуто проблеми евакуації маломобільних пацієнтів у закладах охорони здоров'я в умовах зростання їх кількості через війну. Обґрунтовано необхідність врахування часу транспортування при розрахунку пожежного ризику. Запропоновано додаткові інженерні рішення для підвищення безпеки стаціонарних і операційних відділень та вдосконалення протидимного захисту.

Ключові слова: пожежна безпека, евакуація, маломобільні групи населення, немобільні пацієнти, індивідуальний пожежний ризик, лікувальні заклади.

EVACUATION PROBLEMS IN HEALTHCARE INSTITUTIONS

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

The theses address the issues of evacuating mobility-impaired patients in healthcare facilities amid the growing number of such individuals due to the war. The necessity of accounting for transportation time in fire risk assessment is substantiated. Additional engineering solutions are proposed to enhance safety in inpatient and operating departments and to improve smoke protection systems.

Keywords: fire safety, evacuation, people with reduced mobility, non-ambulatory patients, individual fire risk, healthcare facilities.

Російська агресія проти України спричинила значні людські втрати, травми та зростання кількості осіб із порушеннями мобільності. Очікується, що кожні чотири роки війни кількість людей з інвалідністю може збільшуватися орієнтовно на 0,5 млн осіб, що зумовлює зростання частки маломобільних пацієнтів у закладах охорони здоров'я, особливо у стаціонарних відділеннях. За таких умов під час визначення індивідуального пожежного ризику необхідно враховувати додатковий параметр — час евакуації маломобільних пацієнтів, зокрема шляхом внесення відповідних змін до формули А4 [1].

Індивідуальний пожежний ризик (ризик загинути на пожежі) R_I для певної групи громадських будівель (на прикладі лікувально-профілактичних закладів охорони здоров'я) буде становити:

$$R_{I..} = Q_n \cdot P_{пр} \cdot (1-P_e) \cdot (1-K_{спс}) \cdot (1-K_{о.з.}) \cdot (1-K_{п.ф.}) \cdot \quad (1)$$

де: Q_n – частота виникнення пожежі в будівлі чи споруді впродовж року, що визначається на підставі статистичних даних;

$P_{пр}$ – ймовірність присутності людей в будівлі;

$K_{о.з.}$ — коефіцієнт запровадження організаційних заходів протипожежного захисту (приймається як 0,8 за умови, виконання організаційних заходів визначених в НАПБ А.01.001);

$K_{п.ф.}$ — коефіцієнт наявності протипожежних формувань. Значення $K_{п.ф.}$ приймається як 0,8 за умови, якщо на об'єкті функціонує протипожежне формування;

$K_{с.п.з.}$ – ймовірність ефективної роботи технічних рішень протипожежного захисту; $K_{спс}$ – ймовірність ефективного спрацювання системи пожежної сигналізації; $K_{аспг.}$ – ймовірність ефективного спрацювання систем пожежогасіння; $K_{пв}$ – ймовірність ефективного спрацювання систем внутрішнього і зовнішнього водопостачання; $K_{со}$ – ймовірність ефективного спрацювання систем керування евакуюванням; $K_{спдз}$ – ймовірність ефективного спрацювання систем протидимного захисту та визначається за формулою:

$$K_{с.п.з.} = 1-[(1-K_{спс}) \cdot (1-K_{аспг}) \cdot (1-K_{пв}) \cdot (1-K_{спс} \cdot K_{со}) \cdot (1-K_{спс} \cdot K_{спдз}) \quad (2)$$

де: $t_{функц}$ – час функціонування об'єкту, год;

Ймовірність евакуації людей P_e розраховуємо за формулою

$$P_e = \begin{cases} 0{,}999 \cdot \dfrac{0{,}8 \cdot t_{бл} - t_p}{t_{пе}}, \text{ якщо } t_p < 0{,}8 \cdot t_{бл} < t_p + t_{пе} \text{ і } t_{ск} \le 6\text{хв}, \\ 0{,}999, \quad \text{якщо } t_p + t_{пе} \le 0{,}8 \cdot t_{бл} \text{ і } t_{ск} \le 6\text{хв}, \\ 0{,}000, \quad \text{якщо } t_p \ge 0{,}8 \cdot t_{бл} \text{ або } t_{ск} > 6\text{хв}, \end{cases} \quad (3)$$

Де: t_p – розрахунковий час евакуації людей (час руху людей до виходу з найвіддаленішої точки будівлі або найбільший розрахунковий час руху людей до виходу), хв; $t_{пе}$ – час початку евакуації (інтервал часу від виникнення пожежі до початку евакуації людей), обирається за таблицею А3 документу [1]. хв; $t_{бл}$ – час від початку пожежі до блокування евакуаційних шляхів у результаті поширення на них небезпечних факторів пожежі, хв; $t_{ск}$ – час існування скупчень людей на ділянках шляху, хв.

Розрахунковий час руху людей t_p до виходу за основними групами громадських будівель необхідно розраховувати за [1].

Необхідно зазначити, що технічні засоби, призначені для забезпечення доступності будівлі на різних рівнях, не завжди можуть

використовуватися як евакуаційні. Це особливо актуально для тяжкохворих пацієнтів та осіб з інвалідністю, які пересуваються у візках, адже вони фактично позбавлені можливості самостійної евакуації з верхніх поверхів.

Зі зростанням кількості таких хворих потреба в персоналі збільшується пропорційно. Очевидно, що не кожен заклад охорони здоров'я має можливість забезпечити цілодобову присутність такої кількості працівників.

На сьогодні застосовуються дві математичні моделі для опису переміщення людей під час пожежі: індивідуально-потокова та спрощено-аналітична. Розрахунковий час евакуації людей (час руху маломобільних і немобільних пацієнтів до виходу з будівлі або найбільший розрахунковий час руху людей до виходу).

$$\left(\frac{L_1}{V_1^c}+\frac{L_2}{V_2^c}+\frac{L_1}{V_1}+\frac{L_2}{V_2}\right)\cdot\frac{N_{\text{нм}}}{0{,}5\cdot N_{\text{перс}}}-\left(\frac{L_1}{V_1}+\frac{L_2}{V_2}\right) \quad (4)$$

де t_1 – час вкладання людини на ноші, хв;

t_2 – час перекладання людини з нош на іншу поверхню, хв;

$N_{нм}$ – кількість маломобільних та немобільних пацієнтів;

$N_{перс}$ – кількість персоналу;

L_1 – довжина ділянки рятування по горизонталі, м;

L_2 – довжина ділянки рятування по драбині, м;

Маломобільні групи населення поділяються на чотири категорії. Для коректного прогнозування необхідно враховувати швидкість їх переміщення, а також рух здорових людей за різними шляхами евакуації з урахуванням щільності потоку.

Для забезпечення безпеки евакуації немобільних груп населення, зокрема пацієнтів, яким проводяться оперативні втручання і процес операції не може бути перервано, необхідно створити умови для їх тривалого перебування в операційних приміщеннях (до завершення операції або прибуття пожежно-рятувальних підрозділів). У зв'язку з цим основними заходами є:

- відокремлення операційних та післяопераційних залів у межах протипожежного відсіку з обладнанням дверних та віконних прорізів, що виходять у коридори, протипожежними шляхами;
- облаштування систем протидимного захисту операційних та післяопераційних приміщень;
- організація протидимного захисту поверхів, де розташовані операційні та післяопераційні приміщення.

Висновки.

Сучасні заходи пожежної безпеки у лікарнях зі стаціонарними та операційними приміщеннями не забезпечують належних умов для безпечної

евакуації пацієнтів із обмеженою мобільністю, тому пропонується впровадження додаткових рішень.

Для евакуації маломобільних груп населення із будівель лікувальних закладів слід забезпечити можливість їх довготривалої евакуації з поверху, тому основними заходами будуть:

- влаштування протидимного захисту поверхів;
- влаштування незадимлюваних сходових кліток;
- влаштування системи оповіщування про пожежу та управління евакуюванням людей 4 або 5 типу;
- передбачити протипожежні зони на поверхах.

Хоча зараз спостерігаємо позитивну динаміку зі створення безбар'єрного середовища у громадських об'єктах, соціальні працівники мають максимально сприяти цим заходам і проводити навчання молоді для створення безбар'єрного майбутнього для життя людини. Відношення до маломобільних груп населення має стати загальнодержавним питанням, що має відображатися за допомогою телебачення, радіо, мережі інтернет та інші.

Список літератури

1. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=82138

2. Ємельяненко, С. О., Харчук, А. І., Міллер, О. В., & Мартин, О. М. (2015). Аналіз пожежних ризиків висотних та багатоповерхових житлових будинків м. Львова. Пожежна безпека. Львів: ЛДУ БЖД 2015. № 27. с. 57-63.

2. Аналіз пожежних ризиків житлового сектора м. Львова С.О. Ємельяненко, А.Д. Кузик, М.В. Дух. Львів: ЛДУБЖД, №19. 2011, с.41-48. https://sci.ldubgd.edu.ua/jspui/handle/123456789/9473

3. Ризик як характеристика стану пожежної безпеки С. О. Ємельяненко, А.Д. Кузик. Пожежна безпека. Львів: ЛДУ БЖД, 2011. 18 с. 101-106.

4. Koval, R., Yemelyanenko, S., Kuzyk, A., & Starodub, Y. (2023). Assessing the Risk of Material Damage of Building Construction of High-Rise Rooms Due to Fires and Emergencies. Construction Technologies and Architecture, 9, 49-57.

References

1. DSTU 8828:2019 Fire safety. General provisions. Access mode: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=82138

2. Yemelyanenko, S. O., Kharchuk, A. I., Miller, O. V., & Martyn, O. M. (2015). Analysis of fire risks of high-rise and multi-story residential buildings in Lviv. Fire Security. Lviv: LSULS 2015. No. 27. p. 57-63.

3. Analysis of fire risks in the residential sector of Lviv S.O. Yemelyanenko, A.D. Kuzyk, M.V. Spirit. Lviv: LSULS, №. 19. 2011, p. 41-48. https://sci.ldubgd.edu.ua/jspui/handle/123456789/9473

4. Risk as a characteristic of the state of fire safety. S. O. Yemelyanenko, A. D. Kuzyk, Fire safety.– Lviv: LSULS, 2011. 18 p. 101-106.

5. Koval, R., Yemelyanenko, S., Kuzyk, A., & Starodub, Y. (2023). Assessing the Risk of Material Damage of Building Construction of High-Rise Rooms Due to Fires and Emergencies. Construction Technologies and Architecture, 9, 49-57.

УДК 614.841

ВПЛИВ ЧИННИКІВ НА ПОЖЕЖНІ РИЗИКИ У ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАКЛАДАХ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

Ігор Коваль, Юрій Ткач
Сергій Ємельяненко, кандидат технічних наук, старший дослідник
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Аналіз пожеж у закладах охорони здоров'я України за 2014–2024 рр. засвідчує зростання смертності та ризиків в умовах війни. Підвищена небезпека зумовлена маломобільністю пацієнтів, значним пожежним навантаженням і недостатньою готовністю персоналу. Обґрунтовано необхідність оцінювання інтегральних пожежних ризиків для підвищення безпеки.

Ключові слова: пожежний ризик, протипожежний захист, громадські будівлі, причини виникнення.

IMPACT OF FACTORS ON FIRE RISKS IN HEALTHCARE TREATMENT AND PREVENTIVE INSTITUTIONS

Igor Koval, Yuriy Tkach
Sergiy Yemelyanenko, candidate of technical sciences, senior researcher
Lviv State University of Life Safety

An analysis of fires in healthcare institutions of Ukraine during 2014–2024 indicates an increase in mortality and risks under wartime conditions. The heightened danger is caused by patients' limited mobility, significant fire load, and insufficient staff preparedness. The necessity of assessing integrated fire risks to enhance safety is substantiated.

Keywords: fire risk, fire protection, public buildings, causes of occurrence.

Російська війна проти Українського народу принесла багато страждань та каліцтв, що вплинуло на збільшення кількості маломобільного населення. Оцінюючи статистичні дані щодо пожеж ще в довоєнний час у лікувально-профілактичних закладах охорони здоров'я слід відмітити велику смертність під час пожеж, ось наприклад, тільки у 2021 році виникли три пожежі у лікувально-профілактичних закладах охорони здоров'я на яких загинули 24 людини.

Статистика про пожежі у лікувально-профілактичних закладах охорони здоров'я за період 2014-2024 рр. від початку агресії рф та під час повномасштабного її вторгнення в Україну (дані наведено на рис. 1).

Рисунок 1 – Кількісні показники пожеж що виникали у лікувально-профілактичних закладах охорони здоров'я за період 2014-2024 рр.

Кількість загиблих та травмованих в наслідок пожеж та бойових дій у лікувально-профілактичних закладах охорони здоров'я також збільшилась і за період повномаштабного вторгнення рф в Україну збільшилась в середньому до 12 осіб кожного року.

Гасіння пожеж в таких будівлях ускладнюється наявністю великої кількості хворих які обмежені у пересуванні, особливої уваги потребують післяопераційні відділення, травматологічні відділення та інші стаціонарні відділення. Часто поведінка пацієнтів під час пожежі може бути непередбачуваною та супроводжується виникненням паніки. Зазвичай заклади охорони здоров'я мають велике навантаження горючими матеріалами, мають велику кількість медпрепаратів на основі легкозаймистих речовин та горючих речовин, горючої рентгенівської плівки, хімічних реактивів, апаратів для штучної вентиляції легень, наявністю цінної та унікальної медичної апаратури, обладнання з радіоактивними елементами, наявністю бактеріологічних препаратів та інше.

Наявність великої кількості чинників потребує вивчення можливих сценаріїв виникнення і розповсюдження пожежі у лікувально-профілактичних закладах охорони здоров'я.

Інтегральні пожежні ризики загибелі людей на пожежі — це узагальнені показники, які враховують ймовірність виникнення пожежі, умови її розвитку, поведінку людей, ефективність евакуації, а також наявність систем протипожежного захисту. Вони дозволяють оцінити не окремий фактор, а сумарний вплив усіх небезпечних чинників пожежі на людину.

Лікарні, будинки для людей похилого віку, реабілітаційні центри (ймовірність виникнення пожеж становить $3\times10^{-3} – 5\times10^{-3}$). Слід зазначити

про підвищений ризик через: обмежену мобільність пацієнтів; недостатню кількість евакуаційних шляхів; персонал, не готовий до оперативних дій. Типовий приклад: пожежа у стаціонарному відділенні без системи димовидалення → швидке задимлення → критичні концентрації СО до моменту евакуації. Хоча наведений приклад є умовним і статистично усередненим, він може використовуватися для найгіршого сценарію у розрахунках інтегрального пожежного ризику (R), який визначається, наприклад, за формулою:

$$R=P_{п}\cdot P_{зл}\cdot P_{п.з.} \quad (1)$$

де: $P_{п}$ — ймовірність виникнення пожежі;

$P_{зл}$ — ймовірність загибелі людини за умови виникнення пожежі;

$P_{п.з.}$ — ймовірність ефективної роботи технічних рішень протипожежного захисту, спрямованих на забезпечення безпечної евакуації людей під час пожежі розраховується за формулою:

$$P_{с.п.з.} = 1-[(1-P_{спс})\cdot(1-P_{аспг})\cdot(1-P_{пв})\cdot(1-P_{спс}\cdot P_{со})\cdot(1-P_{спс}\cdot P_{спдз}) \quad (2)$$

де: $P_{с.п.з.}$ – ймовірність ефективної роботи технічних рішень протипожежного захисту; $P_{спс}$ – ймовірність ефективного спрацювання системи пожежної сигналізації; $P_{аспг}$ – ймовірність ефективного спрацювання систем пожежогасіння; $P_{пв}$ – ймовірність ефективного спрацювання систем внутрішнього і зовнішнього водопостачання; $P_{со}$ – ймовірність ефективного спрацювання систем керування евакуюванням; $P_{спдз.}$ – ймовірність ефективного спрацювання систем протидимного захисту.

Також слід врахувати в розрахунки для України те, що станом на 1 січня 2022 року в Україні налічувалося 2 725 826 людей з інвалідністю за кількості населення 40 млн., а вже після повномаштабного вторгнення рф Україну, станом на 1 січня 2025 року в Україні налічується 3,2 млн. людей з інвалідністю при кількості населення приблизно 33 млн. Отже слід враховувати, що йде збільшення осіб з інвалідністю, таким чином 0,5 млн. осіб на кожні 4 роки війни, а також зменшення кількості населення через виїзд за кордон для постійного проживання. Тому слід враховувати ці показники для визначення ймовірності загибелі людини за умови виникнення пожежі у лікувально-профілактичних закладах охорони здоров'я ($P_{зл}$).

Висновок. Отже, зі зростанням частки маломобільних пацієнтів у закладах охорони здоров’я зростає потреба у ефективних протипожежних заходах. Обмежена здатність до самостійної евакуації, потреба в медичному обладнанні та сторонній допомозі підвищують рівень індивідуального ризику загибелі в разі пожежі. У таких умовах впровадження сучасних систем протипожежного захисту, автоматичного виявлення та димовидалення, забезпечення достатньої кількості евакуаційних шляхів і

належної підготовки персоналу є не лише нормативною вимогою, а й критично необхідною умовою збереження життя.

Інвестиції у підвищення рівня пожежної безпеки мають соціально значущий ефект, оскільки дозволяють мінімізувати наслідки надзвичайних ситуацій, знизити показники смертності та травматизму, а також забезпечити безперервність надання медичної допомоги. В умовах зростання вразливості населення такі заходи слід розглядати як пріоритетний напрям державної політики у сфері цивільного захисту та охорони здоров'я.

Список літератури

1. Аналітичні довідки про пожежі та їх наслідки в Україні 2014–2024 рр. [Електронний ресурс].Інститут наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України – Режим доступу: https://indcz.dsns.gov.ua/statistika-pozhezh

2. Коваль Р. Р., Ємельяненко С. О., Коваль І. Р. Щодо особливостей оцінки пожежних ризиків реабілітаційних центрів. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Комунальне господарство міст, 2025, том 4, випуск 192. 361-368. ISSN 3083-6727 (Print); ISSN 3083-6743 (Online). DOI: 10.33042/3083-6727-2025-4-192-361-368.

3. Коваль, Н., Ємельяненко, С., & Коваль, І. (2025). Дослідження пожежних ризиків санаторно-курортних закладів. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека, (2(20), 24–30. https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.2(20).24-30

References

1. Analytical reports on fires and their consequences in Ukraine, 2014–2024 [Electronic resource]. Institute of Public Administration and Research in Civil Protection of the National University of Civil Defence of Ukraine. Available at: https://indcz.dsns.gov.ua/statistika-pozhezh

2. Koval, R. R., Yemelianenko, S. O., & Koval, I. R. (2025). On the specific features of fire risk assessment in rehabilitation centers. Municipal Economy of Cities. Kharkiv: O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Vol. 4, Issue 192, 361–368. ISSN 3083-6727 (Print); ISSN 3083-6743 (Online). https://doi.org/10.33042/3083-6727-2025-4-192-361-368

3. Koval, N., Yemelianenko, S., & Koval, I. (2025). Study of fire risks in health resort and sanatorium institutions. Scientific Bulletin: Civil Protection and Fire Safety, 2(20), 24–30. https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.2(20).24-30

УДК 355.58

ПРЕВЕНТИВНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ ТЕХНОГЕННИМ АВАРІЯМ ПІД ЧАС ВОЄННИХ ДІЙ

Каріна Фурман
Наталія Макогончук, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри психології, педагогіки та соціально-економічних дисциплін
Національної академії Державної прикордонної служби України імені Б. Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

У роботі розглянуто проблему запобігання техногенним аваріям у період воєнних дій. Проаналізовано основні ризики, пов'язані з функціонуванням об'єктів підвищеної небезпеки в умовах збройного конфлікту. Особливу увагу приділено превентивним заходам, спрямованим на зниження ймовірності виникнення пожеж, вибухів та інших надзвичайних ситуацій. Визначено роль організаційних, технічних та інформаційних заходів у забезпеченні техногенної безпеки.

Ключові слова: техногенна аварія, воєнні дії, пожежна безпека, превентивні заходи, цивільний захист.

PREVENTIVE MEASURES TO PREVENT TECHNOLOGICAL ACCIDENTS DURING MILITARY OPERATIONS

Karina Furman
Nataliia Makohonchuk
Ph. D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Psychology, Pedagogy and Socio-Economic Disciplines. **Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, Ukraine**

The article examines the issue of preventing technogenic accidents during military actions. The main risks associated with the operation of hazardous facilities in conditions of armed conflict are analyzed. Particular attention is paid to preventive measures aimed at reducing the likelihood of fires, explosions, and other emergency situations. The role of organizational, technical, and informational measures in ensuring technogenic safety is determined.

Keywords: technogenic accident, military actions, fire safety, preventive measures, civil protection.

Воєнні дії завжди супроводжуються значними ризиками для безпеки населення, економіки та довкілля. Окрім безпосередньої загрози для життя людей, війна створює додаткові передумови для виникнення техногенних аварій, які можуть мати масштабні наслідки. Руйнування промислових підприємств, пошкодження енергетичної інфраструктури, аварії на транспорті, витоки небезпечних речовин, пожежі та вибухи – є типовими проявами техногенних ризиків у період воєнних конфліктів. У таких умовах

особливого значення набуває система превентивних заходів, спрямованих на запобігання техногенним аваріям та мінімізацію їх можливих наслідків.

Техногенні аварії під час війни можуть виникати внаслідок прямого ураження промислових об'єктів, порушення технологічних процесів, пошкодження інженерних мереж або відсутності належного контролю за потенційно небезпечними об'єктами. Значну небезпеку становлять підприємства хімічної промисловості, нафтобази, склади паливно-мастильних матеріалів, електростанції, гідротехнічні споруди та інші об'єкти підвищеної небезпеки. У разі їх пошкодження можуть відбуватися масштабні пожежі, вибухи, забруднення повітря, ґрунтів та водних ресурсів. Такі події здатні спричинити не лише миттєві руйнування, а й довготривалі екологічні та соціально-економічні наслідки [2, с. 53-55].

Особливість техногенних аварій у воєнний час полягає в тому, що вони часто виникають у складних умовах, коли порушено систему управління, ускладнено доступ рятувальних служб до місця події, а також обмежені можливості швидкого реагування. У зв'язку з цим значно зростає роль превентивних заходів, які дозволяють зменшити ймовірність виникнення аварійних ситуацій ще до того, як вони стануть реальністю. Ефективна система попередження техногенних аварій повинна базуватися на комплексному підході, що включає організаційні, технічні, правові та інформаційні заходи.

Одним із найважливіших напрямів запобігання техногенним аваріям є своєчасна ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки та оцінка потенційних ризиків. У період воєнних дій необхідно здійснювати постійний моніторинг стану промислових підприємств, енергетичних об'єктів, складів небезпечних речовин та інших критично важливих інфраструктурних елементів. Такий моніторинг дозволяє своєчасно виявляти пошкодження, визначати рівень загрози та оперативно вживати необхідних заходів для запобігання аварійним ситуаціям. Важливим елементом цієї роботи є використання сучасних інформаційних технологій, систем дистанційного контролю та автоматизованих засобів спостереження.

Не менш важливим є забезпечення належного технічного стану виробничого обладнання та інженерних мереж. Під час воєнних дій багато підприємств працюють у складних умовах, що може призводити до прискореного зношення обладнання або порушення технологічних процесів. Тому необхідно проводити регулярні технічні огляди, профілактичні ремонти та модернізацію систем безпеки. Особливу увагу слід приділяти системам пожежогасіння, аварійного відключення обладнання, вентиляції та контролю за концентрацією небезпечних речовин.

Важливим компонентом превентивних заходів є організація ефективної системи управління ризиками. Керівництво підприємств повинно розробляти плани реагування на можливі аварійні ситуації, передбачати

порядок евакуації працівників, алгоритми взаємодії з рятувальними службами та органами влади. Наявність чітко визначених інструкцій та алгоритмів дій дозволяє значно скоротити час реагування у разі виникнення надзвичайної ситуації та мінімізувати її наслідки.

Підготовка персоналу також відіграє важливу роль у запобіганні техногенним аваріям. Працівники підприємств повинні знати основні правила пожежної безпеки, порядок дій у разі виникнення аварійної ситуації, способи використання засобів індивідуального захисту та первинних засобів пожежогасіння. Регулярне проведення інструктажів, навчань та тренувань сприяє формуванню навичок швидкого і правильного реагування на небезпечні ситуації. У воєнний час така підготовка набуває особливого значення, оскільки від злагодженості дій персоналу часто залежить не лише збереження майна, а й життя людей.

Окремим напрямом превентивної діяльності є посилення протипожежного захисту об'єктів критичної інфраструктури. У період воєнних дій ризик виникнення пожеж значно зростає через обстріли, вибухи та пошкодження електромереж. Для зменшення цієї загрози необхідно забезпечувати наявність достатньої кількості вогнегасників, справність систем автоматичного пожежогасіння, створення протипожежних розривів між будівлями та спорудами. Також важливо організувати постійний контроль за станом електричних мереж, систем опалення та інших потенційних джерел займання [3, с. 412-413].

Значну роль у запобіганні техногенним аваріям відіграє належне зберігання небезпечних речовин. Хімічні реагенти, паливо, вибухонебезпечні матеріали повинні зберігатися у спеціально обладнаних приміщеннях із дотриманням усіх вимог безпеки. У разі загрози обстрілів або бойових дій доцільно здійснювати переміщення таких речовин у більш безпечні місця або зменшувати їх запаси до мінімально необхідного рівня. Це дозволяє знизити масштаби можливих аварій та обмежити поширення небезпечних факторів.

Важливим елементом превентивної діяльності є також координація дій між різними службами та органами влади [4, с. 120-124]. Ефективна взаємодія між підрозділами цивільного захисту, пожежно-рятувальними службами, органами місцевого самоврядування та адміністраціями підприємств дозволяє забезпечити оперативний обмін інформацією та швидке реагування на загрози. Створення єдиної системи оповіщення та інформування населення сприяє підвищенню рівня готовності до надзвичайних ситуацій.

Не менш важливим є використання сучасних технологій для підвищення ефективності системи безпеки. Системи відеоспостереження, датчики контролю температури та тиску, автоматизовані системи управління технологічними процесами дозволяють своєчасно виявляти відхилення від

нормального режиму роботи та попереджати виникнення аварій. Використання цифрових платформ для збору та аналізу інформації також сприяє більш ефективному управлінню ризиками.

Особливу увагу необхідно приділяти інформаційно-роз'яснювальній роботі серед населення. Люди повинні знати, як діяти у разі виникнення техногенної аварії, куди звертатися по допомогу та які заходи безпеки необхідно дотримуватися. Проведення інформаційних кампаній, розповсюдження пам'яток та рекомендацій сприяє формуванню культури безпеки та підвищенню рівня готовності громадян до можливих надзвичайних ситуацій [1].

У сучасних умовах воєнних дій значну роль відіграє також міжнародне співробітництво у сфері техногенної та пожежної безпеки. Обмін досвідом між країнами, залучення міжнародних організацій та використання передових практик дозволяють підвищити ефективність системи запобігання аваріям. Спільні навчання, реалізація міжнародних програм технічної допомоги та впровадження сучасних стандартів безпеки сприяють зміцненню національної системи цивільного захисту.

Таким чином, запобігання техногенним аваріям під час воєнних дій є складним і багатогранним завданням, що потребує комплексного підходу та узгоджених дій з боку держави, підприємств і суспільства. Реалізація ефективних превентивних заходів дозволяє зменшити ризики виникнення аварійних ситуацій, підвищити рівень безпеки населення та забезпечити збереження важливих об'єктів інфраструктури. У сучасних умовах, коли воєнні конфлікти створюють додаткові загрози для техногенної безпеки, саме превентивна діяльність стає ключовим інструментом збереження людського життя, довкілля та економічної стабільності держави.

Список літератури

1. Дії населення в умовах надзвичайних ситуацій воєнного характеру. 2025. URL: https://www.rv.gov.ua/diyi-naselennya-v-umovah-nadzvichajnih-situacij-voyennogo-harakteru

2. Іванюта С.П. Екологічні і техногенні загрози у зоні військового конфлікту на сході України. *Енергетична, екологічна і техногенна безпека.* №1. 2017. С. 53-60. URL: niss-panorama.com/index.php/journal/article/download/25/25/

3. Сідней С.О., Школяр Є.В., Мотрічук Р.Б., Іщенко І.І. Основи забезпечення техногенної безпеки. *Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій*. 2025. С. 412–413. URL: repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/25526/1/Тези%20Каленик%20Б.pdf

4. Цивільний захист у забезпеченні національної безпеки України (основи становлення, сучасний стан, напрямки розвитку): монографія / О.Я.Лещенко, В.М. Михайлов, М.В. Андрієнко, П.І. Гаман, О.А. Долгий. Київ, 2021. 348 с.

References

1. Civilian Response to Military Emergencies. 2025. URL: https://www.rv.gov.ua/diyi-naselennya-v-umovah-nadzvichajnih-situacij-voyennogo-harakteru

2. Ivanyuta S.P. Environmental and man-made threats in the zone of military conflict in eastern Ukraine. Energy, Environmental, and Man-made Safety. No. 1. 2017. Pp. 53–60. URL: niss-panorama.com/index.php/journal/article/download/25/25/

3. Sidney S.O., Shkolyar E.V., Motrichuk R.B., Ishchenko I.I. Fundamentals of Technogenic Safety. Theory and Practice of Firefighting and Emergency Response. 2025. Pp. 412–413. URL: repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/25526/1/Tez%20Kalenik%20B.pdf

Civil Protection in Ensuring Ukraine's National Security (Foundations of Formation, Current Status, Directions of Development): Monograph / O. Ya. Leshchenko, V. M. Mikhailov, M. V. Andrienko, P. I. Gaman, O. A. Dolgyi. Kyiv, 2021. 348 pp.

УДК 614.842.47

ВИКОРИСТАННЯ ВІДЕОАНАЛІТИКИ ЗІ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ В СИСТЕМАХ ВИЯВЛЕННЯ ЗАГОРЯННЯ

Лілія Березовська
Андрій Кушнір, канд. техн. наук., доцент
Львівський державний університету безпеки життєдіяльності, Львів, Україна

Основною метою системи відеоаналітики є раннє виявлення характерних ознак пожежі, зокрема появи диму, відкритого полум'я або теплових змін у контрольованому просторі. Для оброблення значних обсягів відеоданих, що генеруються системами відеоспостереження, широко застосовуються технології штучного інтелекту. В тезах розглянуто використання методів штучного інтелекту для розпізнавання пожеж.

Ключові слова: відеосповіщувачі, відеоаналітика, штучний інтелект.

THE USE OF VIDEO ANALYTICS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN FIRE DETECTION SYSTEMS

Liliia Berezovska
Andrii Kushnir, PhD, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The primary objective of a video analytics system is the early detection of signs characteristic of a fire, including the presence of smoke, open flames, or thermal changes within a monitored area. Artificial intelligence technologies are widely used to process significant amounts of video data generated by video surveillance systems. This paper discusses the use of artificial intelligence methods for fire detection.

Keywords: video detectors, video analytics, artificial intelligence.

Відеоаналітика в системах виявлення загоряння являє собою застосування програмно-алгоритмічних методів для автоматизованого аналізу відеопотоку, отриманого з камер спосте. Основною метою таких систем є раннє виявлення характерних ознак пожежі, зокрема появи диму, відкритого полум'я або аномальних теплових змін у контрольованому просторі. У порівнянні з традиційними пожежними сповіщувачами, що функціонують за принципом реєстрації фізико-хімічних параметрів продуктів горіння, системи відеоаналітики здійснюють безконтактний моніторинг об'єкта. У таких системах рішення щодо наявності пожежонебезпечної ситуації приймається не за окремим параметром, а шляхом багатофакторної оцінки сукупності візуальних ознак, характерних для процесу горіння, що дозволяє підвищити достовірність виявлення та

зменшити ймовірність хибних спрацьовувань. Вони демонструють вищу ефективність на великих об'єктах, а також здатні функціонувати в умовах недостатнього освітлення, запиленості чи інших несприятливих умовах. Крім того, вони забезпечують оперативне формування сигналу тривоги та можуть інтегруватися з іншими системами безпеки для організації швидкого реагування на надзвичайні ситуації [1-3].

Для оброблення значних обсягів відеоданих, що генеруються системами відеоспостереження, для їх оброблення широко застосовуються технології штучного інтелекту, зокрема методи машинного навчання та комп'ютерного зору. Камери з вбудованими алгоритмами розпізнавання ознак пожежі, а також спеціалізовані пожежні відеосповіщувачі є сучасними технічними засобами раннього виявлення пожеж, у яких формування сигналу тривоги здійснюється на основі комплексного аналізу відеоданих у режимі реального часу.

Розглянемо використання методу штучного інтелекту на основі камер AVIOTEC від фірми Bosch [4]. Камери AVIOTEC є сучасними відеосистемами раннього виявлення пожеж, у яких для формування сигналу тривоги застосовується комплекс методів штучного інтелекту та комп'ютерного зору.

1. Глибинне навчання (Deep Learning).

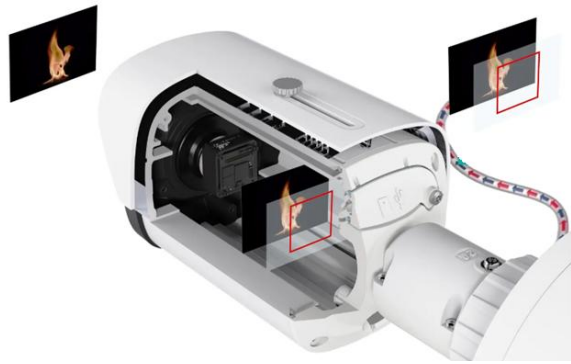


Рисунок 1 – Камера AVIOTEC від Bosch [1]

Основним методом є алгоритми глибинного навчання, реалізовані на базі нейронних мереж, навчених на великій кількості реальних і тестових відеосцен пожеж. Дані моделі аналізують відеопотік у режимі реального часу та виявляють характерні ознаки диму й відкритого полум'я.

Нейронні мережі оцінюють:

- появу диму;
- наявність відкритого вогню;
- зміну структури зображення у часі.

Завдяки навчанню на великому масиві даних система здатна відрізняти реальне горіння від помилкових факторів, таких як пара, пил, тіні або зміни освітлення, що суттєво зменшує кількість хибних спрацювань [5].

2. Просторово-часовий аналіз відеопотоку (Spatio-temporal analysis).

Важливим методом є просторово-часовий аналіз, за якого система аналізує не окремі кадри, а послідовність зображень у часі. Алгоритми одночасно враховують просторові характеристики сцени та їх зміну в динаміці.

У межах цього методу оцінюються:

- швидкість появи та поширення диму;
- напрямок руху димових потоків;
- хаотичність і коливальний характер полум'я;
- зміни яскравості та контрастності між кадрами.

Застосування просторово-часового аналізу дозволяє виявляти пожежі на початкових стадіях, зокрема на етапі тління, коли дим ще малопомітний у межах одного кадру [6].

3. Аналіз характерних візуальних ознак.

У камерах використовуються алгоритми комп'ютерного зору, що ідентифікують специфічні візуальні ознаки пожежі.

Для полум'я аналізуються: нерегулярна форма, характерні колірні спектри, нестабільність яскравості.

Для диму враховуються: напівпрозорість, поступове збільшення площі, розмитість контурів, переважний рух угору.

Ці ознаки формалізовані в математичних моделях і використовуються спільно з алгоритмами штучного інтелекту для підвищення точності розпізнавання **[6].**

4. Машинне навчання для зменшення хибних спрацювань.

Для підвищення надійності роботи застосовуються адаптивні моделі машинного навчання, які аналізують умови навколишнього середовища та дозволяють відрізняти пожежу від не небезпечних процесів: пару, пилу, вихлопних газів, технологічних викидів.

Це особливо важливо для промислових, складських і напіввідкритих об'єктів, де традиційні сповіщувачі часто дають помилкові тривоги. Більше того, традиційні сповіщувачі часто неефективні на відкритому повітрі, оскільки вітер може відхилити дим від пристрою. Алгоритми штучного інтелекту здатні виявляти дим навіть у вітряну погоду, допомагаючи запобігти поширенню вогню на відкритих ділянках [6].

5. Інфрачервона відеоаналітика та штучний інтелект.

У камерах використовується інфрачервоне підсвічування, яке забезпечує стабільну роботу системи в умовах повної або недостатньої освітленості. Алгоритми штучного інтелекту аналізують теплові та контрастні характеристики сцени, що дозволяє здійснювати цілодобове виявлення пожеж незалежно від умов освітлення.

6. Комбінований алгоритмічний підхід.

Камери поєднують: класичні алгоритми комп'ютерного зору, методи глибинного та машинного навчання, просторово-часовий аналіз, логічну перевірку подій.

Такий комплексний підхід забезпечує високу швидкість реагування, точність виявлення пожеж і зменшення кількості хибних спрацювань у порівнянні з традиційними системами пожежної сигналізації.

Висновки. Проведений аналіз показує, що використання штучного інтелекту в системах відеовиявлення пожеж, зокрема в камерах відеоспостереження та пожежних відеосповіщувачах є важливим етапом розвитку сучасних систем пожежної безпеки. На відміну від традиційних пожежних сповіщувачів, які реагують на вторинні ознаки горіння (накопичення диму, підвищення температури), відеосистеми на основі штучного інтелекту дозволяють виявляти пожежу безпосередньо в місці її виникнення та на ранніх стадіях розвитку. Прийняття рішення про пожежу ґрунтується не на окремому параметрі, а на аналізі відеоданих у реальному часі.

Застосування алгоритмів глибинного навчання забезпечує здатність системи аналізувати складні візуальні ознаки диму та полум'я і відрізняти реальне горіння від не небезпечних явищ, таких як пара, пил або зміни освітлення. Поєднання методів комп'ютерного зору, машинного та глибинного навчання в єдиній алгоритмічній системі дозволяє значно зменшити кількість хибних спрацювань, що є особливо важливим для промислових, складських і логістичних об'єктів.

Список літератури

1. Кушнір А.П., Вовк С.Я. Принципи побудови відеосистем пожежеої сигналізації. *Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення* : тези доповідей доповідей Міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, 13 грудня 2024 р.). Львів, Україна, С. 103-105.

2. Шувалова С., Кушнір А. Пожежні відеосповіщувачі. *Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності* : тези доповідей XX Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів (м. Львів, березень 2025 р.). Львів, Україна, С. 103-105.

3. Оношко І. А., Кушнір А. П., Вовк С. Я., Кобко В. А. Аналіз можливостей підвищення протипожежного захисту авіаційних ангарів шляхом вдосконалення високотехнологічних систем виявлення пожежі. *Пожежна безпека.* 2023. № 43. С. 99–112. https://doi.org/10.32447/20786662.43.2023.12.

4. AVIOTEC. URL: https://www.elko.ua/novyny/bosch-aviotec/

5. Революція в пожежній безпеці завдяки відеовиявленню пожежі. URL**:** www.bosch-presse.de/pressportal/de/media/dam_images/pi11760/pi11760_en.pdf

6. Камера виявлення вогню та диму. URL**:** https://www.boschbuildingtechnologies.com/lifesafetysystems/en/products/fire-and-smoke-detection-camera/#solution

References

1. Kushnir A.P., Vovk S.Ya. (2024). Principles of building video fire alarm systems. *Current Problems of Fire Safety and Prevention of Emergency Situations in Today's Conditions* : abstracts of International Scientific and Practical Conference (pp. 103-105). December 13, 2024, Lviv, Ukraine [in Ukrainian].

2. Onoshko, I. A., Kushnir, A. P., Vovk, S. Ya, & Kobko, V. A. (2023). Analysis of the possibilities of increasing the fire protection of aircraft hangars by improving high-tech fire detection systems. *Fire safety*. 43, 99–112. https://doi.org/10.32447/20786662.43.2023.12.

3. Shuvalova, S., Kushnir, A. (2025). Fire video detectors. *Problems and Prospects for the Development of the Life Safety System* : abstracts of the XX International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Cadets and Students (pp. 103-105). March 2025, Lviv, Ukraine [in Ukrainian].

4. AVIOTEC**.** Retrieved from www.elko.ua/novyny/bosch-aviotec/

5. Revolutionizing fire safety with video-based fire detection. Retrieved from www.bosch-presse.de/pressportal/de/media/dam_images/pi11760/pi11760_en.pdf

6. Fire & Smoke Detection camera. Retrieved from https://www.boschbuildingtechnologies.com/lifesafetysystems/en/products/fire-and-smoke-detection-camera/#solution.

УДК 614.841:656.13:621.311.243

ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ПАРКІНГІВ, ОБЛАДНАНИХ ЗАРЯДНИМИ СТАНЦІЯМИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Максім Побережник
Марта Пелешко, кандидат технічних наук, доцент,
Олег Башинський, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

У роботі розглянуто актуальну проблему забезпечення пожежної безпеки підземних паркінгів, що в сучасних умовах дедалі частіше використовуються як споруди подвійного призначення для цивільного населення. Проаналізовано специфічні ризики, пов'язані з розміщенням зарядної інфраструктури електромобілів, зокрема особливості горіння літій-іонних акумуляторів, що супроводжується інтенсивним виділенням тепла та токсичних продуктів згоряння.

Ключові слова: підземний паркінг, пожежна безпека, електромобіль, літій-іонний акумулятор.

FIRE SAFETY OF PARKING FACILITIES EQUIPPED WITH ELECTRIC VEHICLE CHARGING STATIONS

Maksim Poberezhnyk
Marta Peleshko, candidate of technical sciences, Associate Professor,
Oleh Bashynskyi, candidate of technical sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

In this study, the urgent issue of fire safety in underground parking facilities, which are increasingly used in modern conditions as dual-purpose structures for civilian protection, is examined. The specific risks associated with the installation of electric vehicle charging infrastructure are analyzed, particularly the characteristics of lithium-ion battery combustion, which is accompanied by intense heat release and the emission of toxic combustion products.

Keywords: underground parking, fire safety, electric vehicle, lithium-ion battery.

У сучасних умовах для забезпечення безпечного середовища, функціональне призначення підземних паркінгів суттєво розширилося, оскільки вони масово використовуються як споруди подвійного призначення або найпростіші укриття для цивільного населення. Це створює необхідність радикального перегляду чинних підходів до забезпечення пожежної безпеки, адже присутність великої кількості людей у безпосередній близькості до енергоємного обладнання вимагає належного рівня захисту. Будь-яке замикання або займання в зоні зарядки електромобілів в умовах використання

паркінгу як об'єкта цивільного захисту може призвести до масових жертв через стрімке заповнення об'єму продуктами згоряння, обмежену видимість та специфіку евакуаційних шляхів у заглиблених спорудах.

Сучасна трансформація транспортного сектору зумовлює потребу в адаптації систем протипожежного захисту до фізико-хімічних особливостей горіння літій-іонних акумуляторних батарей. Розміщення зарядних станцій у підземних паркінгах створює небезпечну ситуацію, де акумуляторна батарея при займанні виступає одночасно і джерелом палива, і джерелом окислювача. Це нівелює ефективність стандартних методів ізоляції вогню за допомогою порошкових або газових вогнегасних сумішей. Проблема посилюється обмеженим повітрообміном підземних споруд, де концентрація фтороводню та оксиду вуглецю досягає смертельних значень вже у перші три хвилини після виникнення осередку неконтрольованого самонагрівання (термічного розгону).

Головним чинником ризику є внутрішнє коротке замикання в комірках батареї, що провокує явище термічного розгону. Даний процес супроводжується миттєвим вивільненням енергії, що призводить до зростання температури до 1000°C і вище, створюючи термічне навантаження на залізобетонні перекриття.

Станом на 2024 рік в Україні було зареєстровано 38 пожеж, спричинених зарядними пристроями, а також 77 пожеж через використання батарей/акумуляторів загалом — ці дані включають різні типи батарей, не лише автомобільні. Усього було 211 пожеж, пов’язаних із генераторами, батареями та зарядними станціями, що призвело до 3 смертей і 34 травм, із загальними матеріальними збитками майже 21 млн грн [3].

Забезпечення пожежної безпеки повинно включати багаторівневий комплекс об’ємно-планувальних та інженерних рішень. Об’ємно-планувальні рішення передбачають жорстке зонування: місця для зарядки мають бути виділені в окремі пожежні відсіки з межею вогнестійкості огороджувальних конструкцій не менше REI 120 [1]. Це дозволяє обмежити тепловий потік та запобігти ланцюговій реакції. Важливо також забезпечити мінімальну відстань від зарядних постів до в'їзних рамп, щоб полегшити евакуацію пошкодженого автомобіля за межі будівлі рятувальними підрозділами. Потужність систем протидимного захисту [2] у таких зонах має бути збільшена у 1,5–2 рази відносно стандартних значень для забезпечення ефективного видалення токсичних аерозолів.

Найбільш перспективним є застосування аспіраційних систем, які здійснюють постійний забір повітря та його аналіз. Такі системи ідентифікують продукти деградації електроліту за 10–15 хвилин до виникнення відкритого полум'я. Важливим технічним заходом є інтеграція зарядної інфраструктури в систему пожежної автоматики об’єкта. При активації будь-якого датчика алгоритм управління повинен миттєво

знеструмити всі зарядні пристрої та активувати аварійне освітлення. Кабельні лінії, що живлять ці станції, мають бути виконані виключно вогнестійким кабелем з ізоляцією, що не підтримує горіння та має низьку димоутворюючу здатність [1].

Окрему увагу слід приділити параметрам систем пожежогасіння. Рекомендується впровадження систем пожежогасіння тонкорозпиленою водою, яка краще поглинає тепло. Також доцільним є встановлення стаціонарних лафетних стволів у зонах зарядки для дистанційної подачі великої кількості води без ризику для особового складу рятувальних підрозділів.

Отже, безпечна експлуатація електромобілів у населених пунктах, особливо в об'єктах подвійного призначення, можлива лише за умови суворого дотримання комплексного підходу. Вдосконалення державних будівельних норм у цьому напрямі є першочерговим завданням для забезпечення стійкості міської інфраструктури та гарантування безпеки життя громадян у критичних ситуаціях.

Список літератури

1. ДБН В.1.1-7-2016. Пожежна безпека об’єктів будівництва. [Чинний від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ, 2017. 41 с.

2. ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту» [Чинний від 2015-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2015.127 с.

3. More than 35 fires due to generators and about 40 due to charging stations have been recorded in Ukraine. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://unn.ua/en/news/more-than-35-fires-due-to-generators-and-about-40-due-to-charging-stations-have-been-recorded-in-ukraine.

References

1. DBN B.1.1-7-2016. Fire Safety of Construction Objects. [Effective from 2017-06-01]. Official edition. Kyiv, 2017. 41 p.

2. DBN B.2.5-56:2014 “Fire Protection Systems.” [Effective from 2015-07-01]. Official edition. Kyiv, 2015. 127 p.

3. More than 35 fires due to generators and about 40 due to charging stations have been recorded in Ukraine. [Electronic resource]. – Access mode: https://unn.ua/en/news/more-than-35-fires-due-to-generators-and-about-40-due-to-charging-stations-have-been-recorded-in-ukraine.

УДК 614.841:621.3(043.2)

ЛІТІЙ-ІОННИЙ ЕЛЕМЕНТ ЖИВЛЕННЯ ЯК ІМОВІРНЕ ДЖЕРЕЛО ЗАПАЛЕННЯ ТА ПРИЧИНА ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖІ

Микола Костюк
Олександр Лазаренко, канд. техн. наук, доцент, заступник начальника кафедри превентивної діяльності у сфері пожежної та техногенної безпеки
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Оцінка пожежної небезпеки літій-іонних елементів живлення є підставою вважати його імовірним та основним джерелом запалення під час виникнення пожежі. При встановленні імовірних причин загорання фахівці та відповідні лабораторії повинні приймати до уваги особливості розвитку та горіння літій-іонних елементів живлення.

Ключові слова: літій-іонний елемент живлення, джерело займання, температура горіння, ознаки горіння.

LITHIUM-ION BATTERY AS A PROBABLE SOURCE OF IGNITION AND CAUSE OF FIRE

Mykola Kostiuk
Oleksandr Lazarenko, PhD, Associate Professor, Deputy chief in the department of preventive activities in the field of fire and technogenic safety
Lviv State University of Life Safety

The assessment of the fire hazard of lithium-ion batteries is a basis for considering it as a probable and main source of ignition during a fire. When establishing the probable causes of the fire, specialists and relevant laboratories must take into account the peculiarities of the development and combustion of lithium-ion batteries.

Keywords: lithium-ion battery, source of ignition, combustion temperature, signs of combustion.

Причинами виникнення пожеж можуть бути різноманітні явища та господарська діяльність людини. Кожного року кількість пожеж та надзвичайних ситуацій змінюється, але, нажаль, загальна статистка виникнення таких подій є досить високою. Відповідно, одним з основних завдань офіцера-рятувальника громади є здійснення заходів щодо мінімізації кількості зменшення відповідних подій та випадків. Одним з шляхів зменшення пожеж та кількості надзвичайних ситуацій є проведення якісної оцінки місця пожежі та виявлення безпосередніх причин, що були джерелом запалення та основною причиною виникнення пожежі. Правильний аналіз та відповідне ведення статистичних даних дає можливість в подальшому відпрацювати відповідні алгоритми. Здійснити виправлення та уточнення в

нормативно-правових документах, стандартах, тощо. А головне провести відповідне навчання з населенням та цільовими групами населення з метою подальшого унеможливити подібних випадків загорання та як наслідок зменшення кількості пожеж в цілому.

Останнім часом кількість випадків загорань літій-іонних елементів живлення (ЛІЕЖ) та пожеж зі значними метеріальними наслідками від них зростає по всьому світу [1]. Однак, безпосередніх статистичних даних з детальними причинами горіння саме ЛІЕЖ або акумуляторних батарей (АБ) на основі ЛІЕЖ існує не так багато. Провідні країни ЄС такі як Данія, Швеція, Нідерланди та інші ведуть подібні статистичні аналізи, однак в Україні така статистика відсутня.

Одночасно з тим, враховуючи той факт, що у відповідності до низки наукових досліджень [2-4] ЛІЕЖ в наслідок механічного пошкодження або надмірної дії струму може бути високотемпературним джерелом займання, одночасно з тим в наслідок горіння ЛІЕЖ може здійснюватися виділення значної кількості продуктів горіння які призведуть до зростання тиску в приміщенні та безпосередньому розповсюдженню горіння. Додатково, треба приймати той факт, що горіння ЛІЕЖ може відбуватися з вибухом без подальшого горіння. Зважаючи на вище викладенні факти та відсутність всебічних знань подібної поведінки ЛІЕЖ працівники відповідних служб та дослідно-випробувальних лабораторій повинні володіти відповідними характеристичними ознаками та показниками горіння ЛІЕЖ та АБ, щоб правильно встановити відповідні причини займання та характер самого горіння . Загальний аналіз деяких наукових публікацій, зокрема [5] показує, що відповідним матеріалом який може бути основою для встановлення причин та характеру горіння можуть слугувати фотоматеріали експериментальних досліджень або вже виявленні і підтвердженні факти подібних подій.

а) проколювання *б) надмірний електрострум* *в) стискання елемента*

Рисунок 1 – Зразки характерних пошкоджень ЛІЕЖ під час дії механічного пошкодження та надмірного електричного струму

Відповідно, враховуючи вже отриманні експериментальні напрацювання до уваги можна взяти наступні показники горіння та поведінки ЛІЕЖ в наслідок дії механічного пошкодження або надмірного електричного струму, рис.1

Характерні пошкодження ЛІЕЖ (рис.1.) додатково супроводжуються відповідними температурними показниками та характеристикою горіння. Так для прикладу, 100% заряджений ЛІЕЖ внаслідок дії надмірного електричного струму може продукувати полум'яне горіння температуро вище 800 ^{0}C , а час остигання елемента до температури 50 ^{0}C складатиме більше 15 хвилин. Також цікавим є той факт, що під час такого горіння може й не відбутися горіння елемента, а лише відділення внутрішнього наповнення від корпусу без подальшого горіння. Додатково як підтвердження горіння інтенсивного горіння ЛІЕЖ внаслідок механічного проколювання ЛІЕЖ може слугувати параметр втрати маси самого елемента, таблиця 1.

Таблиця 1

Втрата маси ЛІЕЖ під час горіння ЛІЕЖ зумовленого проколюванням корпусу

Початкове значення ваги, грам	**Кінцеве значення ваги, грам**	**Втрата ваги, грам**
49, 762	29,918	19,844
47,568	20,304	27,268
47,618	17,025	30,593
47,572	24,850	22,722

Отримані значення будуть засвідчувати про факт безпосереднього механічного пошкодження елемента та його подальшого горіння за умови 100% ступеня заряду. В даному випадку треба зазначити, що ступінь заряду буде безпосередньо впливати на інтенсивність вигорання елемента.

Практичні повномасштабні результати експериментальних досліджень, відповідно також дають певні значення та характеристики горіння, зокрема електрокарів [6]. Зокрема за результати експерименту дають цінне джерело знань, що стосуються величини полум'яного горіння електромобіля та температурних показників.

Відповідно отримані та напрацьовані результати досліджень повинні бути основою для розробки в подальшому певного виду довідника який би чітко визначав параметричні характеристики горіння ЛІЕЖ, АБ або електричних транспортних засобів, що давало змогу чітко та без зайвих здогадок здійснити опис пожежі і встановити причини горіння. Додатково, горіння ЛІЕЖ та АБ на їх основі повинно бути чітко визначеним як в нормативно-правових розпорядженнях, що регламентують порядок обліку та

дослідження пожеж, оскільки характер та специфіка їх горіння відрізняються від типових гальванічних елементів або інших електрохімічних джерел запалення.

Список літератури

1. Л. Ф. Дзюба, О. В. Лазаренко, О. Ю. Пазен, П. В. Пастухов (2024) Оцінювання ризиків загоряння електромобілів. Пожежна безпека, № 45, с.29-38 *https://doi.org/10.32447/20786662.45.2024.04*

2. Lazarenko O, Berezhanskyi, T., Pospolitak, V., Pazen (2022) Experimental evaluation of the influence of excessive electric current on the fire hazard of lithium-ion power cell. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4 (10 (118)), 67–75. *https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.263001*

3. O.V. Lazarenko, O. Yu. Pazen, R. Yu. Sukach, V. I. Pospolitak (2022) Experimental evaluation of fire hazard of lithium-ion battery during its mechanical damage. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, № 5, pp. 68-73. *https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-5/068*

4. Lazarenko O., Hembara T., Pospolitak V., Voytovych D. (2023) Assessing the effect of mechanical deformation of the PANASONIC NCR18650B lithium-ion power cell housing on its fire safety. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol. 2, Issue 7-122, pp. 69-78 *https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.276780*

5. Пугачов А., Супрун В., Гусейнов Р. (2025). Особливості виникнення та дослідження пожеж у сучасних транспортних засобах. Теорія та практика судової експертизи і криміналістики. 38, 1, 217-241. https://doi.org/10.32353/khrife.1.2025.14

6. Olona A., Castejon L. (2025). Full-Scale Experimental Analysis of the Behavior of Electric Vehicle Fires and the Effectiveness of Extinguishing Methods. Fire, 8, 301. https://doi.org/10.3390/fire8080301

References

1. Dzyuba L. F., Lazarenko O. V., Pazen O. Y., Pastukhov P. V. (2024). Assessment of the fire risks of electric vehicles. Fire Safety, 45, 29-38. *https://doi.org/10.32447/20786662.45.2024.04*

2. Puhachov A., Suprun V., Huseinov R. (2025). Specifics of Occurrence and Research on Fires in Modern Vehicles. Theory and Practice of Forensic Science and Criminalistics, 38(1), 217-241. doi.org/10.32353/khrife.1.2025.14

3. Lazarenko O, Berezhanskyi, T., Pospolitak, V., Pazen (2022) Experimental evaluation of the influence of excessive electric current on the fire hazard of lithium-ion power cell. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4 (10 (118)), 67–75. *https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.263001*

4. O.V. Lazarenko, O. Yu. Pazen, R. Yu. Sukach, V. I. Pospolitak (2022) Experimental evaluation of fire hazard of lithium-ion battery during its mechanical damage. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, № 5, pp. 68-73. *https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-5/068*

5. Lazarenko O., Hembara T., Pospolitak V., Voytovych D. (2023) Assessing the effect of mechanical deformation of the Panasonic NCR18650B lithium-ion power cell housing on its fire safety. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol. 2, Issue 7-122, pp. 69-78 *https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.276780*

6. Olona A., Castejon L. (2025). Full-Scale Experimental Analysis of the Behavior of Electric Vehicle Fires and the Effectiveness of Extinguishing Methods. Fire, 8, 301. https://doi.org/10.3390/fire8080301

УДК 614.841

РОЗРОБКА НОВИХ МЕТАЛОВМІСНИХ АНТИПІРЕНІВ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ГОРЮЧОСТІ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ

Олександра Воронко
Олена Лавренюк, д.т.н., професор,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
м. Львів, Україна

Розроблено технологію отримання нових металовмісних антипіренів у вигляді хелатних купрум(II)-амінних комплексів. Доведено перспективність використання синтезованих антипіренів для підвищення пожежної безпеки полімерних матеріалів на основі епоксидних смол. Зокрема, введення купрум(II)-амінних комплексів в епоксіамінні композиції призводить до підвищення їх стійкості до займання та самозаймання, а відтак і до горіння.

Ключові слова: пожежна безпека, металовмісні антипірени, займання, самозаймання, горючість.

DEVELOPMENT OF NEW METAL-CONTAINING FLAME RETARDANTS FOR REDUCING THE FLAMMABILITY OF POLYMER MATERIALS

Oleksandra Voronko
Helen Lavrenyuk, Dr. Sc. (Engineering), Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

A technology for obtaining new metal-containing flame retardants in the form of chelated copper(II)-amine complexes has been developed. The prospects for using synthesized flame retardants to improve the fire safety of polymer materials based on epoxy resins have been proven. In particular, the introduction of copper(II)-amine complexes into epoxyamine compositions leads to an increase in their resistance to ignition and self-ignition, and therefore to combustion.

Keywords: fire safety, metal-containing flame retardants, ignition, spontaneous combustion, flammability.

Полімерні матеріали відіграють важливу роль у сучасній промисловості та застосовуються у будівництві, машинобудуванні, електротехніці, транспортній галузі, а також у багатьох інших сферах діяльності людини. Їх популярність зумовлена поєднанням високих експлуатаційних характеристик, технологічності виробництва та економічній доступності. Завдяки цим властивостям полімерні матеріали часто замінюють традиційні конструкційні матеріали, такі як метали, скло або кераміка.

Разом з тим широке використання полімерних матеріалів супроводжується певними проблемами, серед яких особливе місце займає їх підвищена пожежна небезпека. Більшість полімерів є горючими або

легкозаймистими матеріалами. Під дією високих температур вони піддаються термічному та термоокисному розкладанню, у результаті чого утворюються горючі гази і пари, які підтримують та інтенсифікують процес горіння. Це призводить до швидкого поширення полум'я та значного тепловиділення, що суттєво ускладнює процес гасіння пожежі та підвищує ризик виникнення вторинних осередків займання [1]. У зв'язку з цим, особливо в умовах воєнного часу, коли значна частина інфраструктури зазнає підвищених ризиків пошкоджень і пожеж, питання пожежної безпеки матеріалів є вкрай актуальним.

Найчастіше для зниження горючості полімерних матеріалів використовують антипірени. Антипірени можуть діяти за різними механізмами. Зокрема, вони можуть зменшувати швидкість термічного розкладання полімеру, сприяти утворенню захисного карбонізованого шару на поверхні матеріалу, що перешкоджає доступу кисню до зони горіння, або знижувати концентрацію горючих продуктів у полум'ї.

У сучасних дослідженнях значна увага приділяється створенню безгалогенних антипіренів, оскільки традиційні галогеновмісні добавки під час горіння можуть утворювати токсичні та корозійно-активні продукти, що становлять небезпеку для людей та довкілля [4]. Одним із напрямів зниження горючості полімерних матеріалів є використання металовмісних антипіренів, які характеризуються високою ефективністю, стабільністю та відносною екологічною безпечністю. Як правило, в якості металовмісних антипіренів використовують оксиди, гідроксиди та солі *s*- або *p*-елементів. Такі сполуки, як правило, проявляють інертність щодо полімерної матриці. З одного боку, це забезпечує їх хімічну стабільність, але з іншого – може призводити до погіршення механічних та експлуатаційних властивостей полімерних матеріалів.

Перспективною альтернативою є використання координаційних сполук металів, зокрема комплексів перехідних металів із амінними лігандами [2]. Зокрема в роботі було синтезовано новий реакційноздатний антипірен на основі купрум(II) сульфату та діетилентриаміну у вигляді хелатного комплексу $[Cu(\textit{deta})H_2O]SO_4 \cdot H_2O$. Синтез проводили методом прямої взаємодії вихідних компонентів з подальшим виділенням і кристалізацією отриманої комплексної сполуки.

Важливою передумовою антипіренової дії синтезованого комплексу є утворення міцних координаційних зв'язків між атомами Cu(II) неорганічної солі та атомами N амінного ліганду [3]. Такі зв'язки забезпечують формування стабільної координаційної структури, яка характеризується підвищеною термічною стійкістю та здатністю впливати на механізми термоокисної деструкції полімерних матеріалів. Окрім того, купрум(II) сульфат у складі антипірена при нагріванні може розкладатися з виділенням негорючого сульфур(IV) оксиду, який розбавлятиме горючу газоповітряну

суміш, знижуватиме температуру полум'я і тепловий потік до матеріалу, сповільнюючи термоокисну деструкцію, займання та горіння полімеру.

Експериментально встановлено, що синтезований хелатний комплекс характеризується високою стійкістю до займання та самозаймання. За результатами проведених експериментальних досліджень купрум(II)-амінний комплекс не спроможний займатися навіть за температури 450°С, а самозайматися – за температури 600°С. Отримані результати свідчать про високу стійкість комплексу до термічного впливу та підтверджують перспективність його використання як антипірену для зниження горючості полімерів, а зокрема матеріалів на основі епоксидних смол.

Список літератури

1. Дегула А.І., Харченко Н.А. **Сучасні тенденції в матеріалознавстві.** Суми: Сумський державний університет. 2024. 137 с.

2. Lavrenyuk H., Mykhalichko B., Zarychta B., Olijnyk V., Mykhalichko O. A new copper(II) chelate complex with tridentate ligand: synthesis, crystal and molecular electronic structure of aqua-(diethylene-triamine-N, N', N'')-copper(II) sulfate monohydrate and its fire retardant properties. *Journal of Molecular Structure*. 2015. Vol. 1095. P. 34–41.

3. Лавренюк О.І., Михалічко Б.М. Рентгенофазовий та ІЧ-спекроскопічний аналіз процесу структурування модифікованих епоксиамінних композицій за участю антипірену [Cu(діетилентриамін)H_2O]$SO_4 \cdot H_2O$. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii*. 2016. Vol. 5–6 (109). С. 73–77.

4. Rakotomalala M.,Wagner S., Doring M. Recent Developments in Halogen Free Flame Retardants for Epoxy Resins for Electrical and Electronic Applications. *Materials*. 2010. Vol. 3 (8). P. 4300–4327.

References

1. Degula A.I., Kharchenko N.A. Modern trends in materials science. Sumy: Sumy State University. 2024. 137 p.

2. Lavrenyuk H., Mykhalichko B., Zarychta B., Olijnyk V., Mykhalichko O. A new copper(II) chelate complex with tridentate ligand: synthesis, crystal and molecular electronic structure of aqua-(diethylene-triamine-N, N', N'')-copper(II) sulfate monohydrate and its fire retardant properties. Journal of Molecular Structure. 2015. Vol. 1095. P. 34–41.

3. Lavrenyuk O.I., Mykhalichko B.M. X-ray phase and IR spectroscopic analysis of the process of structuring modified epoxyamine compositions with the participation of the flame retardant [Cu(diethylenetriamine)H2O]SO4·H2O. Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii. 2016. Vol. 5–6 (109). P. 73–77.

4. Rakotomalala M., Wagner S., Doring M. Recent Developments in Halogen Free Flame Retardants for Epoxy Resins for Electrical and Electronic Applications. Materials. 2010. Vol. 3 (8). P. 4300–4327.

УДК 622.693

АНАЛІЗ УРАЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ЗАСОБАМИ ПОВІТРЯНОГО НАПАДУ ПІД ЧАС ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ РФ

Остап Іващишин
Олександр Любовецький, старший викладач кафедри цивільного захисту
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі проаналізовано ураження об'єктів хімічної промисловості України засобами повітряного нападу під час збройної агресії РФ. Розглянуто приклади атак на хімічні підприємства, їхні техногенні та екологічні наслідки, ризики викиду небезпечних речовин і загрози для населення. Підкреслено необхідність оцінки вразливості об'єктів та удосконалення системи цивільного захисту.

Ключові слова: хімічна промисловість, повітряні удари, техногенна небезпека, хімічне забруднення, цивільний захист, критична інфраструктура, екологічні наслідки, надзвичайні ситуації.

ANALYSIS OF DAMAGE TO CHEMICAL INDUSTRY FACILITIES BY MEANS OF AN AIR ATTACK DURING THE ARMED AGGRESSION OF THE RUSSIAN FEDERATION

Ostap Ivaschyshyn
Oleksandr Lyubovetsky, Senior Lecturer, Department of Civil Defense
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper analyzes the damage to the chemical industry facilities of Ukraine by means of air attack during the armed aggression of the Russian Federation. Examples of attacks on chemical enterprises, their technogenic and environmental consequences, risks of release of hazardous substances and threats to the population are considered. The need to assess the vulnerability of facilities and improve the civil defense system is emphasized.

Keywords: chemical industry, air strikes, technogenic hazard, chemical pollution, civil defense, critical infrastructure, environmental consequences, emergencies.

Аналіз ураження об'єктів хімічної промисловості засобами повітряного нападу під час збройної агресії РФ є надзвичайно важливим для забезпечення національної безпеки та цивільного захисту України. Хімічні підприємства належать до критичної інфраструктури, і їхнє пошкодження може спричинити масштабні техногенні аварії, вторинні уражальні фактори та довготривалі екологічні наслідки, також це являє серйозну небезпеку для

населення, адже заражене повітря вражає органи дихання, а також очі, шкіру та інші органи.. В умовах систематичних ракетних та ударних атак особливого значення набуває оцінка вразливості таких об'єктів, аналіз можливих сценаріїв ураження та розроблення заходів мінімізації ризиків. Це дозволяє підвищити готовність держави та аварійно-рятувальних служб до реагування на комплексні загрози, що виникають на перетині воєнних дій і техногенних небезпек. На сьогоднішній день армія РФ спрямовувала свої удари на знищення виробничих потужностей, до прикладу удари по "Сумихімпром", "Придністровський хіміко-коксовий завод", "Карпатнафтохім", аміачні цехи азотних комбінатів та багато інших. Всі ці удари можуть створювати екологічні катастрофи що призводить до викидів небезпечних речовин (аміак, хлор) і загрози для населення.

21 березня о 03:55 у м. Суми стався ворожий обстріл території ПАТ «Сумихімпром», внаслідок обстрілу був пошкоджений 1 резервуар з аміаком, внаслідок чого було забруднено землі в радіусі 2,5 км, обхопивши 2 села.

У місті Кременчук в 2022 році відбувся масований удар по Кременчуцькому НПЗ внаслідок чого було повністю знищено склади зі зберіганням паливо-мастильних матеріалів та викидом їх парів у навколишнє природнє середовище.

Протягом повномасштабного вторгнення здіються обстріли Одеського припортового заводу, що призводить до пошкодження інфраструктури та головне на заводі присутня висока хімічна небезпека через великі аміачні сховище та на щастя до надзвичайної ситуації ще не дійшло.

Удари по нафтобазах та нафтопереробних заводах, що призводить до великих матеріальних цінностей та велику викиду небезпечних парів та продуктів згоряння у атмосферу, такі удари були присутні майже у всіх областях України.

Ураження хімічних заводів і підприємств під час воєнних дій створює подвійну загрозу: військову та техногенно-хімічну. Це одні з найнебезпечніших об'єктів критичної інфраструктури в умовах бойових дій, оскільки внаслідок ударів можуть виникати масштабні хімічні аварії, які виходять далеко за межі суто військової шкоди. Пошкодження складів кислот, нафтопродуктів або відходів спричиняє:

- забруднення ґрунтів токсичними сполуками
- потрапляння небезпечних речовин у річки та підземні води
- довготривалу екологічну деградацію (від місяців до десятиліть)

Прикладом є ризики пошкодження хвостосховищ Миколаївського глиноземного заводу, де зберігається червоний шлам — надто токсична лугова суспензія.

Висновок:

Ураження хімічних підприємств засобами повітряного нападу під час збройної агресії РФ становить одну з найнебезпечніших загроз для України,

оскільки поєднує військові та техногенно-хімічні ризики. Удари по таким об'єктам, як «Сумихімпром», Кременчуцький НПЗ, Одеський припортовий завод та іншим, призводять до викидів токсичних речовин, забруднення ґрунтів і води, масштабних пожеж та створюють безпосередню небезпеку для населення. Приклад пошкодження аміачного резервуара в Сумах або знищення складів паливно-мастильних матеріалів у Кременчуці підтверджує здатність таких атак спричиняти екологічні катастрофи. Тому аналіз уразливості хімічних об'єктів і розроблення заходів мінімізації ризиків є критично важливими для формування ефективної системи цивільного захисту та запобігання надзвичайним ситуаціям у воєнний час.

Список літератури

1. Оперативна інформація ДСНС щодо обстрілу та пошкодження території ПАТ «Сумихімпром» https://www.kmu.gov.ua/news/operativna-informaciya-dsns-shchodo-obstrilu-ta-poshkodzhennya-teritoriyi-pat-sumihimprom

2. Кременчуцький НПЗ https://www.ukrinform.ua/tag-kremencuckij-npz

3. Хімічна небезпека https://dsns.gov.ua/abetka-bezpeki-1/nebezpeki-texnogennogo-xarakteru/ximicna-nebezpeka

References

1. Update from the State Emergency Service regarding the shelling and damage to the territory of PJSC "Sumykhimprom" https://www.kmu.gov.ua/news/operativna-informaciya-dsns-shchodo-obstrilu-ta-poshkodzhennya-teritoriyi-pat-sumihimprom.

2. Kremenchuk Oil Refinery https://www.ukrinform.ua/tag-kremencuckij-npz

3. Chemical hazard https://dsns.gov.ua/abetka-bezpeki-1/nebezpeki-texnogennogo-xarakteru/ximicna-nebezpeka

УДК 614.841

АНАЛІЗ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ОБМЕЖЕННЯ РОЗЛИВУ НАФТИ І НАФТОПРОДУКТІВ У РЕЗЕРВУАРНИХ ПАРКАХ

Роман Вовк
Надія Ференц, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Приведено аналіз вимог до протипожежного захисту резервуарів для нафти і нафтопродуктів. Запропоновано внести зміни в діючі нормативні документи щодо проєктування та улаштування пристроїв для обмеження розливу рідини з резервуарів.

Ключові слова: резервуар, обвалування, розлив, захисна стінка, вибухопожежонебезпека, аварія.

ANALYSIS OF DEVICES FOR LIMITING OIL AND OIL PRODUCTS SPILLS IN TANK PARKS

Roman Vovk
Nadiia Ferents, Ph.D. tech. Science, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

An analysis of the requirements for fire protection of oil and oil product tanks is presented. It is proposed to make changes to the current regulatory documents regarding the design and installation of devices to limit the spillage of liquid from tanks.

Keywords: tank, collapse, spill, protective wall, explosion and fire hazard, accident.

Протипожежний захист резервуарних парків для нафти і нафтопродуктів є важливою складовою безпечного функціонування таких об’єктів, убезпечення людей, навколишнього середовища та інфраструктури. Особливого значення це питання набуває в умовах воєнного стану, адже ворог завдає ракетно-артилерійських ударів по таких об’єктах.

Аналіз статистичних даних показує, що пожежі у резервуарних парках для нафти і нафтопродуктів супроводжуються значними руйнуваннями і загибеллю людей. Масштабна пожежі на нафтобазі у м. Харкові (Немишлянський район), яка виникла внаслідок влучання ворожого безпілотника, пожежа у резервуарі в м. Броди, що на Львівщині, зобов’язують нас підходити до протипожежного захисту резервуарних парків з високою відповідальністю і розглядати впровадження нових вимог щодо улаштування систем протипожежного захисту резервуарів.

Мета роботи полягала у проведенні аналізу вимог до пристроїв для обмеження розливу нафти і нафтопродуктів у резервуарних парках.

Пристрої для обмеження площі розливу нафти та нафтопродуктів — обвалування, захисні стінки, бортики, піддони належать до найважливіших систем протипожежного захисту резервуарів. Вимоги до улаштування та проєктування пристроїв для зменшення площі розливу нафта і нафтопродуктів у вигляді земляних обвалувань або огороджувальних стінок викладено у ВБН В.2.2.58.1-94 [1].

Проєктування та розрахунок висоти обвалування згідно з [1] здійснюється навколо групи резервуарів. Проте, в реаліях війни внаслідок обстрілів можливе руйнування як і резервуарів, так і обвалування групи резервуарів. При руйнуванні або пошкодженні резервуара з витоком нафтопродуктів рідина буде розтікатися по всій площі групи, що може спричинити займання інших резервуарів, які не були пошкодженими.

Іншим негативним сценарієм може слугувати масове руйнування чи пошкодження як резервуарів так і обвалування групи резервуарів внаслідок чого відбудеться розлив нафти і нафтопродуктів на прилеглі території. Особлива небезпека виникає при пошкодженні значної кількість резервуарів у групі, відтак через пошкодження однієї частини обвалування може відбутися розлив значної кількості нафтопродуктів з декількох резервуарів.

До масового руйнування чи пошкодження резервуарів може призвести і те, що розрахунок висоти обвалування згідно приведеного [1, 2] здійснюється лише для об'єму рідини, яка розлилась, і дорівнює одному найбільшому за об'ємом резервуару в групі. Відтак, при руйнуванні декількох чи навіть усіх резервуарів висота обвалування може не виконати основного свого призначення і об'єм розлитої рідини буде переливатися через стінки обвалування.

Аналізуючи вимоги щодо проєктування та улаштування обвалування згідно з ВБН В.2.2.58.1-94 [1] необхідно розрахунок висоти обвалування здійснювати навколо кожного резервуара індивідуально, що в результаті забезпечить більш якісне обмеження розливу нафти і нафтопродуктів, створить більш сприятливі умови для пожежогасіння. У такому випадку розлита рідина з резервуара буде обмежуватися лише обвалуванням, яке улаштовано навколо одного даного резервуара і тим самим унеможливить розлив рідини по цілій групі та забезпечить захист сусідніх резервуарів. При масовому руйнуванні резервуарів витік рідини на прилеглі території буде відбуватися лише з резервуара, де є пошкоджене обвалування, в інших резервуарах, які пошкодженні або зруйновані, нафта і нафтопродукти будуть знаходитися в межах власних індивідуальних обвалувань.

Нормативні документи регламентують проєктування додаткових пристроїв для зменшення площі розливу нафти та нафтопродуктів, а саме влаштування другого обвалування або огороджуючої стіни на відстані не

менше 20 м від основного обвалування (огороджуючої стіни), розрахованого на утримання 50% об'єму рідини найбільшого резервуару, відкриті земляні амбари з нормованою місткістю на повний об'єм найбільшого резервуара та інші. Такі додаткові пристрої для обмеження площі розливу можуть суттєво зменшити її. Вони мають важливе значення, коли резервуарні парки влаштовані на близькій відстані від житлових чи громадських будівель. Однак, на практиці даний підхід додаткового захисту використовується вкрай зрідка, адже він потребує значних територій і фінансових витрат.

Правила пожежної безпеки також містять певні вимоги щодо утримання обвалувань у справному стані – обвалування, стінки, їх перехідні містки, сходи, огорожі, повинні постійно утримуватися справними. Майданчики всередині обвалувань повинні бути рівними, утрамбованими та посипаними піском. Випадково розлиті ЛЗР слід негайно прибрати, а місця розлиття посипати піском або застосувати спеціальні хімічні речовини, забороняється зменшення нормованої висоти обвалування. Дотримання вимог правил пожежної безпеки є запорукою, що в разі необхідності обвалування виконає своє основне призначення. Також для успішного влаштування обвалування слід застосовувати негорючі матеріали, які також будуть мати достатню міцність аби витримати гідростатичний тиск рідини.

Таким чином, в діючий нормативний документ ВБН В.2.2.58.1-94 необхідно внести зміни щодо проєктування та улаштування пристроїв для обмеження розливу рідини. Надзвичайно важливим є дотримання вже існуючих норм і вимог щодо пристроїв для обмеження розливу рідини, що в кінцевому результаті дає можливість збільшити рівень протипожежного захисту резервуарних парків.

Список літератури

1. ВБН В.2.2-58.1-94. Проектування складів нафти та нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа. [Чинний з 18.03.1994]. Київ: 1994. 196 с. (Інформація та документація).

2. Міллер, О. В., Вовк, С. Я., & Ференц, Н. О. (2017). Аналіз аварійних ситуацій і аварій в резервуарних парках складів нафти та нафтопродуктів.

References

1. VBN V.2.2-58.1-94. Design of oil and petroleum product storage facilities with saturated vapor pressure not higher than 93,3 kPa. [Acting from 18.03.1994]. Kyiv: 1994. 196 c. (Information and documentation).

2. Miller, O. V., Vovk, S. Ya., & Ferents, N. O. (2017). Analysis of emergency situations and accidents in tank farms of oil and petroleum products storage facilities.

УДК 614.841

АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ОБ'ЄКТАХ ЗБЕРІГАННЯ БОЄПРИПАСІВ

Ростислав Кривуля
Надія Ференц, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Приведено аналіз пожежної безпеки на об'єктах зберігання боєприпасів. Показано, що протипожежний захист таких об'єктів є комплексною системою організаційних, інженерно-технічних і режимних заходів, спрямованих на запобігання пожеж та мінімізацію їх наслідків

Ключові слова: склад зброї, вибухопожежонебезпека, протипожежний захист, вогнестійкість.

FIRE SAFETY ANALYSIS AT AMMUNITION STORAGE FACILITIES

Kruvulya Rostuslav
Nadiia Ferents, Ph.D. tech. Science, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

An analysis of fire safety at ammunition storage facilities is presented. It is shown that fire protection of such facilities is a comprehensive system of organizational, engineering, technical and regulatory measures aimed at preventing fires and minimizing their consequences.

Key words: weapons storage, explosion and fire hazard, fire protection, fire resistance.

Протипожежний захист об'єктів зберігання боєприпасів є одним із найважливіших напрямів забезпечення безпеки військових частин, збереження озброєння, боєприпасів і матеріально-технічних ресурсів, а також захисту особового складу та довкілля. Актуальність цієї теми зумовлена підвищеною вибухо- та пожежонебезпечністю об'єктів зберігання ракет, артилерійських та інженерних боєприпасів, авіаційних засобів ураження, вибухових речовин і палива. Виникнення пожежі на таких об'єктах може призвести до масштабних надзвичайних ситуацій із тяжкими наслідками.

Метою роботи є аналіз пожежної безпеки на об'єктах зберігання боєприпасів.

Об'єкти зберігання боєприпасів повинні відповідати вимогам вогнестійкості. Ракети, артилерійські та інженерні боєприпаси, авіаційні

засоби ураження, вибухові речовини зберігаються у сховищах не нижче II ступеня вогнестійкості [1].

Об'єкти зберігання боєприпасів обладнуються блискавкозахисними пристроями. Забороняється укладання боєприпасів на зберігання (навіть тимчасово) у об'єкти зберігання, які не обладнані блискавкозахисними пристроями.

Освітлення на таких об’єктах виконується з дотриманням обмежень щодо напруги та розміщення джерел живлення, електромережі прокладаються у захисних трубах. У сховищах з боєприпасами електрична мережа прокладається в сталевих водогазопровідних трубах. Електричні світильники розміщуються над проходами на висоті не менше 2,5 м від підлоги. Для живлення переносних світильників дозволяється використання акумуляторних батарей напругою не більше ніж 24 В, при цьому акумуляторні батареї та апарати керування розміщуються за межами сховищ на відстані не менше ніж 5 м від них у спеціальних металевих ящиках, що закриваються. Електричні мережі, які живлять переносні світильники, прокладаються на спеціальних підставках на відстані не менше ніж 0,5 м від ящиків з боєприпасами. Після закінчення робіт електрична мережа відключається. Використання електричного освітлення у сховищах з димними порохами забороняється.

Забороняється залишати боєприпаси під дією прямого сонячного проміння, порушувати правила штабелювання та захаращувати проходи. Для зберігання димних порохів передбачаються додаткові вимоги щодо використання безіскрового інструменту, спеціального взуття та транспортувальних засобів. У сховищах з боєприпасами, в місцях, де ведуться роботи з такими речовинами, шибки вікон виконуються з матового скла або зафарбовуються білою фарбою. Під час зберігання боєприпасів необхідно дотримуватися вимог спільного зберігання.

У сховищах з боєприпасами проти воріт чи дверей влаштовуються робочі проходи завширшки не менше ніж 2 м, усередині сховища або вздовж однієї зі стін – робочі проходи завширшки не менше ніж 1,25 м, уздовж стін – оглядові проходи завширшки не менше ніж 0,8 м.

Висота штабелів ящиків з боєприпасами не має перевищувати висоти, встановленої відповідними нормативно-технічними документами. Забороняється розміщувати будь-яке майно в проходах і залишати поверх штабелів боєприпаси, які не укладені в ящики. Дерев'яні стелажі, що встановлюються в сховищах з боєприпасами, та підкладки оброблюються вогнезахисними речовинами зі складанням відповідного акта.

На складах зберігання палива встановлюються додаткові вимоги щодо наявності резервних ємностей, нормативних запасів води й піноутворювача, розрахунку сил і засобів для гасіння пожеж на кожний резервуар. Тимчасові вогневі роботи дозволяються лише з дотриманням визначених відстаней та комплексу запобіжних заходів.

Об'єкти зберігання боєприпасів повинні бути забезпечені надійними системами зв'язку та пожежної сигналізації. Телефонні лінії виконуються кабельними підземними, встановлюються ручні пожежні сповіщувачі з визначеною періодичністю розміщення, результати перевірок фіксуються в журналі. Об'єкти обладнуються пожежними щитами, необхідною кількістю гідрантів і водойм, створюється недоторканний запас води для гасіння пожеж протягом розрахункового часу. У пожежонебезпечних районах обсяг води збільшується, додатково встановлюються резервуари вздовж огородження.

Особлива увага приділяється допуску техніки на технічну територію об'єктів зберігання боєприпасів. Уся автомобільна, тракторна та залізнична техніка повинна бути технічно справною, обладнаною іскрогасниками та комплектом первинних засобів пожежогасіння. Забороняється допуск несправної або неукомплектованої техніки. Під час грози організовується посилене спостереження за сховищами та майданчиками відкритого зберігання, пожежні підрозділи приводяться у бойову готовність, виставляються рухомі пожежні пости.

Важливим елементом протипожежного захисту об'єктів зберігання боєприпасів є належне утримання технічної території. Навколо складів визначаються заборонені та охоронні зони, здійснюється вирубування чагарників, очищення території від сухої рослинності до мінерального ґрунту, викошування трави та видалення горючих матеріалів. Смуги місцевості навколо сховищ закріплюються за відповідальними особами. Для збору горючих відходів обладнуються спеціальні місця з металевими ящиками, а сміття щоденно вивозиться за межі технічної території.

Таким чином, забезпечення належного протипожежного режиму, створення ефективної системи запобігання та гасіння пожеж, а також чітка організація дій особового складу є обов'язковими умовами безпечного функціонування об'єктів зберігання боєприпасів. Пожежна безпека на таких об'єктах – це не лише дотримання правил протипожежного режиму, а стратегічний елемент забезпечення життєдіяльності підрозділів, захисту ресурсів і безперервності виконання завдань. Ігнорування цього аспекту може призвести до значних втрат та зниження боєздатності.

Список літератури

1. Правила забезпечення пожежної безпеки в системі Міністерства оборони України : Наказ Міністерства оборони України від 02 квітня 2019 року N 143. [Чинний з 06.08.2019]. Київ, 2019. 83 с.

References

1. Rules for ensuring fire safety in the system of the Ministry of Defense of Ukraine: Order of the Ministry of Defense of Ukraine dated April 2, 2019 N 143. [Acting from 06.08.2019]. Kyiv, 2019. 83 p.

УДК 614.841

АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ АЕРОТЕНКІВ ОЧИСНИХ СПОРУД

Сніжана Сидоренко
Надія Ференц, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Приведено аналіз пожежної небезпеки аеротенків очисних споруд. Розраховано надлишковий тиск вибуху в аеротенках, де утворюються горючі гази. Передбачено ряд заходів для запобігання вибухом і аваріям.

Ключові слова: аеротенк, аератор, вибухопожежонебезпека, метан, тиск вибуху, аварія.

FIRE HAZARD ANALYSIS OF AEROTANKS OF SEWERAGE AND TREATMENT FACILITIES

Snizhana Sydorenko
Nadiia Ferents, Ph.D. tech. Science, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

An analysis of the fire hazard of aerotanks of treatment plants is presented. The excess explosion pressure in aerotanks, where flammable gases are formed, is calculated. A number of measures are provided to prevent explosions and accidents.

Keywords: aeration tank, aerator, explosion and fire hazard, methane, explosion pressure, accident.

Очисні споруди є важливою складовою систем забезпечення екологічної безпеки населених пунктів та промислових підприємств. Їх основним призначенням є очищення стічних вод від органічних та неорганічних забруднень перед скиданням у природні водойми або повторним використанням у технологічних процесах. Сучасні очисні станції включають комплекс механічних, біологічних, фізико-хімічних та знезаражувальних методів очищення. Одним із найбільш поширених та ефективних способів біологічного очищення стічних вод є використання аеротенків. Ефективність очищення у них може досягати 80–98 %.

Незважаючи на екологічну ефективність, експлуатація аеротенків очисних споруд пов’язана з певними небезпеками – утворенням горючих та токсичних газів в процесі біологічного розкладання органічних речовин. Наявність горючих газів створює загрозу виникнення пожеж та вибухів, особливо за умов нагромадження горючих газоповітряних сумішей у технологічних спорудах або поблизу них.

Метою роботи є проведення оцінки вибухопожежної небезпеки аеротенків очисних споруд та визначення основних заходів щодо запобігання виникненню пожеж і вибухів під час їх експлуатації.

Аеротенки – це спеціальні резервуари, у яких відбувається біологічне окиснення органічних речовин за участю активного мулу та мікроорганізмів. Під час роботи аеротенків стічні води перемішуються з активним мулом і насичуються киснем, що забезпечує інтенсивний процес біохімічного окиснення забруднюючих речовин. Аеротенки мають вигляд великих бетонних або залізобетонних резервуарів прямокутної форми, в яких повільно рухається суміш стічної води та активного мулу. Процес очищення в аеротенках ґрунтується на життєдіяльності аеробних мікроорганізмів, які використовують органічні речовини стічних вод як джерело живлення. У присутності кисню ці мікроорганізми окиснюють забруднюючі речовини до простіших сполук, таких як вода, вуглекислий газ та мінеральні солі.

Для забезпечення ефективного перебігу біохімічних процесів у аеротенках необхідно підтримувати інтенсивне перемішування суміші стічних вод і активного мулу, а також безперервну подачу повітря. Аерація здійснюється за допомогою спеціальних пристроїв – аераторів, які подають стиснене повітря через систему трубопроводів і рівномірно розподіляють його по всьому об’єму резервуара. Залежно від способу подачі повітря розрізняють такі типи аеротенків: аеротенки з пневматичною аерацією, аеротенки з механічною аерацією, аеротенки з комбінованою аерацією. Також аеротенки можуть мати різні конструктивні схеми, зокрема аеротенки-змішувачі та аеротенки-витиснювачі, які відрізняються способом подачі стічних вод і перемішування активного мулу. Завдяки своїй високій ефективності аеротенки широко застосовуються на станціях очищення побутових і промислових стічних вод. Вони забезпечують значне зниження концентрації органічних забруднень, сполук азоту та фосфору у стічних водах.

У процесі біологічного очищення стічних вод відбувається розкладання органічних речовин, що супроводжується утворенням різних газоподібних продуктів таких як метан, сірководень, аміак, меркаптани, вуглецю оксид, азоту діоксид. Найбільшу небезпеку з точки зору пожежної та вибухової небезпеки становить метан. Метан є горючим газом, який у суміші з повітрям утворює вибухонебезпечні суміші. Його нагромадження у технологічних спорудах може призвести до виникнення вибуху у разі наявності джерела запалювання. Сірководень також є небезпечним газом, який має не тільки токсичні, але й пожежонебезпечні властивості. Він характеризується низькою температурою займання та здатністю утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям. Аміак і меркаптани також можуть сприяти утворенню небезпечного газового середовища. Крім того, вони мають різкий запах і можуть негативно впливати на здоров’я обслуговуючого персоналу. Таким чином, утворення та нагромадження

горючих газів у процесі роботи аеротенків створює потенційну загрозу виникнення пожеж і вибухів, що потребує проведення оцінки вибухопожежної небезпеки таких установок.

Для визначення рівня вибухопожежної небезпеки технологічних установок застосовують методики, передбачені нормативними документами. Таким документом є ДСТУ Б В.1.1-36:2016 [1], який встановлює порядок визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Згідно з [1] категорії визначають для найсприятливішого щодо виникнення пожежі або вибуху періоду, виходячи з фізичного стану горючих речовин і матеріалів, які знаходяться в зовнішніх установках, їх кількості, пожежовибухонебезпечних властивостей та особливостей технологічних процесів.

Для оцінки вибухопожежної небезпеки аеротенків враховано кількість горючих газів, що виділяються у процесі їх експлуатації. Наприклад, при роботі аеротенка площею 198,6 м² і висотою 5,2 м у повітря надходять такі речовини: сірководень – 0,00000412 г/с; аміак – 0,00000412 г/с; меркаптани – 0,0000000028 г/с; оксид вуглецю – 0,00022915 г/с; діоксид азоту – 0,00001146 г/с; метан – 0,00001146 г/с.

Найнебезпечнішою речовиною в аеротенках є метан, тому розрахунок надлишкового тиску вибуху згідно з [1] проводиться саме для нього. Маса метану, що надходить з аеротенка протягом 3600 секунд, становить 0,003025 кг. Встановлено, що надлишковий тиск вибуху на відстані 30 м від установки становить 0,42 кПа. Отримане значення дає можливість віднести аеротенки до пожежонебезпечної категорії Вз.

Для запобігання виникненню пожеж та вибухів в аеротенках необхідно застосовувати вибухозахищене електрообладнання, встановлювати газоаналізатори для контролю концентрації горючих газів, використовувати системи аварійної вентиляції, дотримуватися нормативних протипожежних відстаней, автоматизувати технологічні процеси, здійснювати регулярний контроль стану обладнання. Таким чином, оцінка вибухопожежної небезпеки аеротенків є важливим етапом забезпечення пожежної безпеки очисних споруд.

Список літератури

1. ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.[Чинний від 2017-01-01]. Київ, 2016. 31 с. (Інформація та документація).

References

1. DSTU B V.1.1-36:2016. Determination of categories of premises, buildings and external installations according to explosion and fire hazard.[Acting from 2017-01-01]. Kyiv, 2016. 31 p. (Information and documentation).

УДК 614.842.61

ОЦІНКА ВПЛИВУ НАДЛИШКОВОГО ТИСКУ НА БЕЗПЕКУ ЕВАКУАЦІЇ В ЖИТЛОВИХ ПРИМІЩЕННЯХ ЗА ДОПОМОГОЮ МОДЕЛЮВАННЯ В FDS

Софія Іванова
Андрій Кастранець, старший викладач кафедри превентивної діяльності у сфері пожежної та техногенної безпеки,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

За результатами моделювання в програмному забезпеченні FDS та візуалізації SMW [2] були отримані критичні параметри теплового випромінювання та збільшення тиску в житлових приміщеннях. Шляхом комп'ютерного моделювання, за допомогою програмного комплексу Fire Dynamics Simulator (FDS) та візуалізатора Smokeview (SMV) [2] було проведено оцінку безпечності шляхів евакуації. З цією метою використана модель житлового приміщення площею 20 м² (5х4х3 м) з лоджією та з пожежним навантаженням 564 МДж [1]. У моделі враховано зміну теплового випромінювання та тиску.

Ключові слова: приміщення, теплове випромінювання, надлишковий тиск, евакуація, шляхи евакуації.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF OVERPRESSURE ON THE SAFETY OF EVACUATION IN RESIDENTIAL PREMISES USING MODELING IN FDS

Sofiia Ivanova
Andriy Kastranets, Senior Lecturer, Department of Preventive Activities in the Field of Fire and Technogenic Safety, **Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine**

According to the results of modeling in the FDS software and SMW visualization [2], critical parameters of thermal radiation and pressure increase in residential premises were obtained. By means of computer modeling, using the Fire Dynamics Simulator (FDS) software package and the Smokeview visualizer (SMV) [2], an assessment of the safety of evacuation routes was carried out. For this purpose, a model of a residential premises with an area of 20 m² (5x4x3 m) with a loggia and a fire load of 564 MJ was used [1]. The model takes into account the change in thermal radiation and pressure.

Keywords: premises, thermal radiation, overpressure, evacuation, escape routes.

Сучасні житлові приміщення характеризуються високим рівнем герметичності, що забезпечується застосуванням енергоефективних вікон, ущільнених дверних конструкцій та теплоізоляційних матеріалів. У разі виникнення пожежі в замкненому об'ємі відбувається інтенсивне накопичення тепла та теплового випромінювання, що призводить до нагрівання газового середовища, його розширення та підвищення надлишкового тиску в приміщенні.

На графіку показано вплив теплового випромінювання в приміщенні 1 з осередком пожежі, що спричиняє швидке зростання тиску та додаткове навантаження на огороджувальні конструкції, зокрема дверні та віконні прорізи. З підвищенням температури і накопиченням надлишкового тиску відбувається розгерметизація ущільнювачів дверей, унаслідок чого продукти горіння різко надходять у приміщення 2 та утворюється хвиля надлишкового тиску, яка небезпечна для людей. Підвищений тиск може ускладнювати або робити неможливим відкривання дверей під час евакуації [3,4]. У герметичних приміщеннях зростання тиску до 3000–7000 Па (що спостерігається на наведеному графіку) здатне спричинити пошкодження або руйнування несучих конструкцій будівель і споруд [5].

Отримані результати підтверджують необхідність впровадження інженерно-технічних заходів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу надлишкового тиску, що може виникати в герметичних приміщеннях під час пожежі. Для зменшення навантаження на огороджувальні конструкції доцільним є застосування легкоскидних конструкцій, вентиляційних каналів які забезпечують контрольоване скидання надлишкового тиску та запобігають руйнуванню елементів будівлі. Важливим заходом підвищення

безпечності є також забезпечення відкривання дверей у напрямку виходу по шляху евакуації, що дозволяє зменшити вплив різниці тиску на дверні блоки та забезпечити можливість їх відчинення в умовах пожежі. Реалізація зазначених технічних рішень сприятиме підвищенню надійності огороджувальних конструкцій, забезпеченню безпечної евакуації людей та зменшенню ризику виникнення небезпечних ситуацій у герметичних житлових приміщеннях.

Список літератури

1. Dündar U., Selamet S. Characteristics of fire load and fire spread in modern high-rise buildings //Fire Safety Journal. Vol. 135. URL: [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0379711222001874?via%3Dihub].

2. FDS/SMV: Fire Dynamics Simulator and Smokeview — Documentation and Resources.

3. L. Audouin, L. Rigollet, H. Prétrel, W. Le Saux, M. Röwekamp. OECD PRISME project: Fires in confined and ventilated nuclear-type multi-compartments - Overview and main experimental results // Fire Safety Journal. Vol. 62.

4. H. Prétrel, W. Le Saux, L. Audouin. Pressure variations induced by a pool fire in a well-confined and force-ventilated compartment. // Fire Safety Journal. Vol. 52.

5. Simo Hostikka, Rahul Kallada Janardhan, Umar Riaz, Topi Sikanen. Fire-induced pressure and smoke spreading in mechanically ventilated buildings with air-tight envelopes. // Fire Safety Journal. Vol. 91.

References

1. Dündar U., Selamet S. Characteristics of fire load and fire spread in modern high-rise buildings //Fire Safety Journal. Vol. 135. URL: [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0379711222001874?via%3Dihub]

2. FDS/SMV : Fire Dynamics Simulator and Smokeview — Documentation and Resources.

3. L. Audouin, L. Rigollet, H. Prétrel, W. Le Saux, M. Röwekamp. OECD PRISME project: Fires in confined and ventilated nuclear-type multi-compartments - Overview and main experimental results // Fire Safety Journal. Vol. 62.

4. H. Prétrel, W. Le Saux, L. Audouin. Pressure variations induced by a pool fire in a well-confined and force-ventilated compartment. // Fire Safety Journal. Vol. 52.

5. Simo Hostikka, Rahul Kallada Janardhan, Umar Riaz, Topi Sikanen. Fire-induced pressure and smoke spreading in mechanically ventilated buildings with air-tight envelopes. // Fire Safety Journal. Vol. 91.

УДК 614.842.615

ВПЛИВ ТИПУ ПІНОУТВОРЮВАЧА НА КОРОЗІЙНУ АКТИВНІСТЬ У ПРОТИПОЖЕЖНИХ СИСТЕМАХ

Тетяна Войтович, доктор філософії, **Андрій Беседа**
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна

Розглянуто вплив типу піноутворювача на корозійну активність у протипожежних системах. Узагальнено результати досліджень протеїнових, фторпротеїнових, AFFF, синтетичних і безфторних піноутворювачів та показано, що їх хімічний склад істотно визначає інтенсивність корозійного пошкодження металевих елементів.

Ключові слова: піноутворювач, корозія, корозійна активність, протипожежна система, метал.

INFLUENCE OF FOAM CONCENTRATE TYPE ON CORROSIVE ACTIVITY IN FIRE PROTECTION SYSTEMS

Tetiana Voitovych, PhD, **Andrii Beseda,**
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The influence of the type of foaming agent on corrosion activity in fire protection systems is considered. The results of studies on protein, fluoroprotein, AFFF, synthetic, and fluorine-free foam concentrates are generalized, showing that their chemical composition significantly determines the intensity of corrosion damage to metal components.

Keywords: foam concentrate, corrosion, corrosive activity, fire protection system, metal.

Корозія металевих елементів протипожежних систем є суттєвим чинником зниження їх надійності, оскільки призводить до утворення продуктів корозії, звуження прохідного перерізу трубопроводів, витоків і відмов окремих вузлів. Особливе значення у цьому процесі має тип піноутворювача, адже саме він визначає склад робочого розчину та наявність у ньому компонентів, що можуть або посилювати, або послаблювати корозійний вплив на металеві поверхні [2].

Для оцінювання впливу типу піноутворювача на корозійну активність у сучасних дослідженнях найчастіше застосовують гравіметричний та електрохімічний методи. Такий підхід дає змогу кількісно порівнювати агресивність різних типів піноутворювачів щодо вуглецевої сталі, нержавіючої сталі та алюмінієвих сплавів [2].

Результати проаналізованих досліджень свідчать, що найбільшою корозійною активністю часто характеризуються протеїнові та фторпротеїнові піноутворювачі. Зокрема, встановлено, що стандартний протеїновий піноутворювач щодо вуглецевої сталі може бути приблизно у 13 разів агресивнішим, ніж AFFF, тоді як нержавіюча сталь в окремих випадках демонструє значно вищу стійкість [2]. Водночас серед досліджених зразків фторпротеїновий піноутворювач Angus FP 70 виявився найбільш корозійним для вуглецевої сталі [2, 3].

Синтетичні піноутворювачі, що містять стабілізатори та інгібітори, загалом демонструють нижчу корозійну активність. Це пояснюється відмінностями їх хімічного складу: присутністю або відсутністю білків, хлоридів, органічних кислот та інгібуючих домішок. Отже, корозійні властивості залежать не лише від належності піноутворювача до певної групи, а й від конкретної рецептури концентрату [2].

Окремий інтерес становлять безфторні піноутворювачі та сумісність різних металів із їхніми робочими розчинами. У деяких дослідах встановлено, що корозійна активність не завжди прямо пропорційна вмісту галогенідів, а в окремих випадках навіть дистильована вода виявлялася агресивнішою за деякі піноутворювачі або їх розчини. Це свідчить про те, що вирішальне значення мають реальний хімічний склад розчину, концентрація, умови зберігання та тривалість контакту з металом [2, 3].

Отже, тип піноутворювача є одним із ключових чинників, що визначають корозійну активність у протипожежних системах. Під час вибору піноутворювача для практичного застосування необхідно враховувати його сумісність із конструкційними матеріалами системи, а також умови приготування та використання робочого розчину. Зменшення корозійного впливу може бути досягнуте шляхом правильного вибору складу піноутворювача, застосування інгібіторів, контролю якості води та використання захисних покриттів [1, 2].

Список літератури

1. Войтович Т. М., Ковалишин В. В., Войтович О. П. Дослідження впливу карбозоліну та оксиетилідендифосфонової кислоти на корозійну активність робочих розчинів піноутворювачів. Пожежна безпека. 2023. № 43. С. 41–49. DOI: https://doi.org/10.32447/20786662.43.2023.06

2. Войтович Т. М., Ковалишин В. В., Войтович О. П., Калужняк І. І. Огляд сучасних досліджень корозійної дії піноутворювачів та їх робочих розчинів на елементи систем пожежогасіння. Пожежна безпека. 2025. № 46. С. 45–52. DOI: https://doi.org/10.32447/20786662.46.2025.04

3. Radwan K., Rakowska J., Ślosorz Z. Corrosion of fire fighting equipment caused by surfactants used in extinguishing agent. In: Advances and Trends in

Engineering Sciences and Technologies. CRC Press/Balkema, 2015. P. 159–164. DOI: https://doi.org/10.1201/b19249-31

References

1. Voitovych, T., Kovalyshyn, V., Voitovych, O. Study of the influence of carbozoline and oxyethylidenediphosphonic acid on the corrosion activity of foam concentrate working solutions (Doslidzhennia vplyvu karbozolinu ta oksyetylydendifosfonovoi kysloty na koroziinu aktyvnist robochykh rozchyniv pinoutvoriuvachiv). Fire Safety (Pozhezhna Bezpeka), 2023, No. 43, pp. 41–49. DOI: https://doi.org/10.32447/20786662.43.2023.06.

2. Voitovych, T., Kovalyshyn, V., Voitovych, O., Kaluzhniak, I. Review of modern studies on the corrosive effects of foaming agents and their working solutions on elements of fire extinguishing systems. Fire Safety (Pozhezhna Bezpeka), 2025, No. 46, pp. 45–52. DOI: doi.org/10.32447/20786662.46.2025.04.

3. Radwan, K., Rakowska, J., Ślosorz, Z. Impact of surfactants used in extinguishing agent to corrosiveness of firefighting equipment. In: Ali, M., Platko, P. (Eds.). Advances and Trends in Engineering Sciences and Technologies**.** London: CRC Press, 2015, pp. 159–164. DOI: https://doi.org/10.1201/b19249-31.

УДК 614.841

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

Христина Бовтач
Ігор Кравець, кандидат технічних наук, доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
м. Львів, Україна

Пожежна небезпека та травматизм при експлуатації електричного устаткування є однією з актуальних проблем безпеки життєдіяльності в Україні. Порушення правил експлуатації електрообладнання може спричиняти виникнення пожеж, оскільки ці порушення часто супроводжуються перегріванням проводів, утворенням іскор або електричних дуг, які можуть стати джерелом займання горючих матеріалів. Нещасні випадки, пов'язані з дією електричного струму, можуть призводити до важких травм або загибелі людей. У роботі розглянуто основні причини пожежної небезпеки та виникнення електротравм при експлуатації електричного устаткування, проаналізовано фактори ризику та запропоновано основні заходи щодо їх попередження.

Ключові слова: пожежна небезпека, електротравматизм, електричний струм, перегрівання проводів, безпека праці, джерела займання, електробезпека.

FIRE SAFETY ENSURING DURING THE OPERATION OF ELECTRICAL EQUIPMENT

Christina Bovtach
Igor Kravets, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

Fire hazard and injury during the operation of electrical equipment are among the pressing safety issues in Ukraine. Violations of the rules for operating electrical equipment can cause fires, as these violations are often accompanied by overheating of wires, the formation of sparks, or electric arcs, which can become a source of ignition for combustible materials. Accidents related to electric shock can lead to severe injuries or the death of people. The work examines the main causes of fire hazards and the occurrence of electrical injuries during the operation of electrical equipment, analyzes risk factors, and proposes key measures for their prevention.

Keywords: fire hazard, electric injury, electric current, overheating of wires, occupational safety, sources of ignition, electrical safety.

Електрична енергія сьогодні є невід'ємною частиною сучасного життя. Вона широко використовується у промисловості, транспорті, сільському господарстві та побуті. Разом з тим електричний струм становить серйозну

небезпеку для життя та здоров'я людини. Ураження електричним струмом може призводити до важких травм, опіків, порушення роботи серця та навіть до смертельних наслідків. Найчастіше такі травми виникають під час роботи з електроустановками, ремонту електрообладнання або при неправильному використанні електроприладів у побуті [1, с. 28]. Проте небезпека електроенергії полягає не лише у можливості ураження людини струмом, але й у значному ризику виникнення пожеж під час неправильного використання електроприладів. Порушення правил експлуатації електрообладнання може спричиняти виникнення пожеж, оскільки ці порушення часто супроводжуються перегріванням проводів, утворенням іскор або електричних дуг, які можуть стати джерелом займання горючих матеріалів [2, с. 57]. Саме тому проблема безпечної експлуатації електрообладнання є важливою складовою як електробезпеки, так і пожежної безпеки.

Однією з основних причин виникнення електротравм і пожеж є технічні несправності електрообладнання. До них належать пошкодження ізоляції електричних проводів, несправність електричних приладів, відсутність або неправильне виконання заземлення [3, с. 23].

Пошкоджена ізоляція може призводити до витоку струму або короткого замикання. У результаті цього відбувається різке підвищення температури провідників, що може викликати плавлення ізоляції, іскроутворення та займання навколишніх матеріалів. Ще однією поширеною причиною пожеж є перевантаження електромережі. Воно виникає тоді, коли до однієї розетки або подовжувача підключається велика кількість потужних електроприладів. У такій ситуації проводка нагрівається, що з часом може призвести також до пошкодження ізоляції та виникнення пожежі. Особливо небезпечним є використання старої або несправної електропроводки, яка не розрахована на сучасні навантаження [4, с. 64].

Важливу роль у виникненні пожеж відіграє також людський фактор. Нехтування правилами безпеки, використання несправних електроприладів, залишення ввімкнених приладів без нагляду або самостійний ремонт електрообладнання без належних знань можуть призвести до аварійних ситуацій. Наприклад, залишений без нагляду електрообігрівач, праска або електрочайник можуть стати джерелом займання, особливо якщо вони знаходяться поблизу легкозаймистих або горючих предметів.

Значна кількість пожеж, пов'язаних з електроприладами, виникає у побуті. Пошкоджені подовжувачі, використання неякісних або саморобних електроприладів, контакт електричних пристроїв з водою або порушення правил їх експлуатації можуть призвести до короткого замикання та подальшого загоряння. Такі ситуації особливо небезпечні у житлових будинках, де пожежа може швидко поширюватися і створювати загрозу для життя людей.

Для запобігання пожежам під час використання електроприладів необхідно дотримуватися основних правил пожежної безпеки. Передусім слід використовувати лише справні електроприлади та регулярно перевіряти стан електропроводки. Забороняється перевантажувати розетки та

подовжувачі, а також користуватися пошкодженими кабелями чи приладами. Електроприлади слід вимикати після завершення роботи та не залишати їх увімкненими без нагляду [5, с. 27].

Важливим профілактичним заходом є встановлення сучасних засобів електрозахисту, таких як автоматичні вимикачі, пристрої захисного відключення та системи захисту від короткого замикання. Вони допомагають своєчасно відключити електроживлення у разі аварійної ситуації та запобігти виникненню пожежі. Також важливо проводити навчання населення правилам пожежної та електричної безпеки. Інформування людей про можливі ризики та правильне користування електроприладами сприяє зменшенню кількості пожеж і нещасних випадків.

Отже, використання електроприладів пов'язане не лише з ризиком ураження електричним струмом, але й із значною пожежною небезпекою. Несправності електрообладнання, перевантаження мережі та недотримання правил експлуатації можуть призводити до загоряння та виникнення пожеж. Тому дотримання вимог електробезпеки та пожежної безпеки є необхідною умовою для запобігання небезпечним ситуаціям та забезпечення безпеки людей і майна.

Список літератури

1. Гончаренко, В.І. *Електробезпека: навчальний посібник.* – Київ: Вища школа, 2019. – 248 с.

2. Лин А.С., Кравець І.П., Ференц Н.О., Пелешко М.З. Чинники пожежної небезпеки кабельної продукції. Збірник наукових праць «Пожежна безпека». 2023. № 42. С. 56 – 64.

3. Савченко, М.В. *Профілактика електротравматизму та пожеж у побуті: навчальний посібник.* – Львів: ЛНУ, 2020. – 176 с.

4. Коваленко, О.П. *Пожежна безпека в побуті та на виробництві: навчальний посібник.* – Харків: Основа, 2018. – 212 с.

5. ДСТУ IEC 60364-4-41:2018. *Електричні установки. Частина 4-41. Захист від ураження електричним струмом.*– Київ: Держстандарт України, 2018.

References

1. Honcharenko, V.I. *Electrical Safety: Textbook.* Kyiv: Higher School, 2019. – 248 s.

2. Lyn A.S., Kravets I.P., Ferents N.O., Peleshko M.Z., (2023). Factors of fire hazard in cable products. Collection of scientific works «Fire Security», 42, 56-64 (in Ukr.).

3. Savchenko, M.V. *Prevention of Electrical Injuries and Fires in Everyday Life: Textbook.* Lviv: LNU, 2020. – 176 s.

4. Kovalenko, O.P. *Fire Safety at Home and in Industry: Textbook.* Kharkiv: Osnova, 2018. – 212 s.

5. DSTU IEC 60364-4-41:2018. *Electrical Installations. Part 4-41. Protection Against Electric Shock.* Kyiv: State Standard of Ukraine, 2018.

УДК 621.311.61

РОЗРОБКА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРИЧНОГО ЖИВЛЕННЯ СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ

Юлія Пристацька
Олег Шаповалов, канд.техн.наук, старший викладач кафедри превентивної діяльності у сфері пожежної та техногенної безпеки
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
м.Львів, Україна

З початку вторгнення російських загарбників, було виведено з ладу багато енергетичних об'єктів критичної інфраструктури, що призвело до знеструмлення цілих регіонів України. Відсутність електроенергії створює умови за яких неможливо, при необхідності, неможливо застосувати системи протипожежного захисту. Забезпечення працездатності вказаних систем є важливим фактором у забезпеченні належного рівня пожежної безпеки об'єктів.

Ключові слова: відновлювальні джерела електроенергії, системи протипожежного захисту.

DEVELOPMENT OF ALTERNATIVE POWER SOURCES FOR FIRE PROTECTION SYSTEMS

Yuliya Prystats'ka
Oleh Shapovalov, candidate of technical sciences, senior lecturer, department of surveillance and preventive activities and fire Automation,
Lviv State University of Life Safety

Since the beginning of the invasion by Russian aggressors, many energy facilities of critical infrastructure have been put out of operation, leading to power outages in entire regions of Ukraine. The absence of electricity creates conditions under which it is impossible, if necessary, to use fire protection systems. Ensuring the operability of these systems is an important factor in maintaining an adequate level of fire safety for facilities.

Keywords: renewable energy sources, fire protection systems.

Надійність протипожежного захисту діючих об'єктів безпосередньо залежить від надійного функціонування систем протипожежного захисту, які на них змонтовані.

Непередбачувані відключення електроенергії, пов'язані із вторгненням росіян і руйнування ними енергетичних об'єктів критичної інфраструктури ускладнює виконання цієї вимоги. Особливо це стосується найбільш поширених водяних систем пожежогасіння, для яких потрібно потужне джерело електроживлення.

Світові досягнення у напівпровідниковій електроніці та пристроях збереження і накопичення електроенергії дають можливість побудови

незалежних (альтернативних) джерел електроживлення. Які донедавна неможливо було застосувати з причини їх недосконалості.

Розробники працюють в напрямі не тільки покращення їх електричних параметрів, а й їх екологічних властивостей. Це такі розробники, як австралійська компанія Brighsun New Energy створили літій-сірчані акумулятори (Li-S), яка зберігає 91% початкової ємності після 1700 циклів перезарядки. Це означає, що зниження продуктивності за цикл становить всього 0,01%.

Фахівці з Університету Південної Каліфорнії виготовили батарею на основі сульфату заліза і антрахонін-дісульфінової кислоти, яка здатна заряджатися і розряджатися сотні разів практично без втрати енергії і може пропрацювати 25 років.

Індійська компанія Log 9 Materials яка працює над створенням металевими повітряно-повітряними батареями на основі графену, що в теорії може навіть призвести до появи електричних транспортних засобів, що працюють на воді.

У Китаї представили нову конструкцію батареї, яка показала у лабораторних питому щільність енергії понад 2000 Втч/кг. Випробувальні осередки витримали до 1400 циклів заряду-розряду та зберегли 95% ємності після року зберігання.

У тому ж Китаї в лабораторії Даляньського інституту хімічної фізики при Китайській академії наук батарея зберегла понад 85% ємності за -34°F, температури, яка зазвичай згубна для літій-іонних акумуляторів. Архітектура батареї має у своєму розпорядженні спеціально розроблені низькотемпературні електроліти з рідинно-твердотілим функціональним сепаратором та систему управління живленням на основі штучного інтелекту, що оптимізує транспорт іонів і передачу енергії в умовах сильного холоду. Разом ці елементи дають змогу батареї залишатися стабільною, ефективною та електрично чуйною навіть у суворих зимових умовах.

На рисунку 1 показана схема забезпечення електроживлення водяної системи пожежогасіння з використанням, як стандартних видів джерел електроживлення, так і альтернативних, а також із залученням електронних пристроїв автоматичного вибору джерела електроенергії.

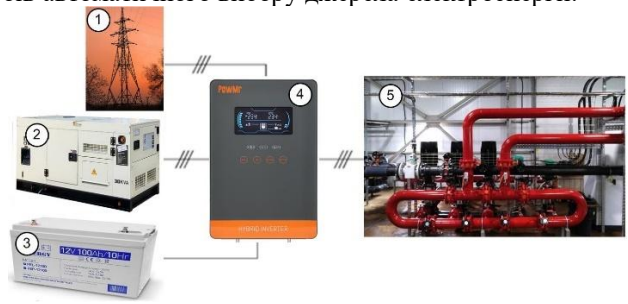


Рисунок 1 – Схема живлення систем протипожежного захисту: 1– електрична мережа, 2 – генеруюча установка з двигуном внутрішнього згорання, 3 – акумуляторна батарея, 4 – гібридний інвертор напруги, 5 – система протипожежного захисту (водяна система пожежогасіння)

Схема передбачає комутацію трьох джерел електричної енергії вибір якої здійснюється гібридним інвертором напруги. У випадку відсутності електричної енергії у електричній мережі, в режимі очікування живлення, а також на початковій стадії включення системи в роботу при виявленні пожежі, електрична енергія надходить від акумуляторних батарей, перетворюється інвертором напруги та живить електричний споживач до того часу поки генеруюча установка з двигуном внутрішнього згорання ввімкнеться та перейде у робочий режим. Після переходу генеруючої установки у робочий режим і створення номінальних параметрів електричного живлення, інвертор напруги змінює джерело електричної енергії з акумуляторних батарей на генеруючу установку. Якщо у електричній мережі відновлюється електрична енергія, інвертор напруги обирає її у якості джерела електричної енергії (пріоритетне джерело). Акумуляторна батарея переходить у режим заряджання.

Така схема побудови електроживлення систем протипожежного захисту дає змогу забезпечити безперебійне функціонування систем протипожежного захисту тим самим забезпечити захист, як об'єктів критичної інфраструктури, так і будь-яких інших об'єктів, які вимагають цього.

Список літератури

1. Боднар Г.Й.,О.В.Шаповалов Выбор вида и обоснование параметров источника питания системы противопожарной защиты объектов туристической отрасли. -BezpieczeństwoiTechnikaPożarnicza. Wydawnictwo Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej Vol. 33 Issue 1, 2014.

2. Brighsun. – Режим доступу: ecotechnica.com.ua/technology/4845-na-litij-sernom-akkumulyatore-brighsun-elektromobil-proedet-2000-km.html

3. Новий дешевий проточний акумулятор прослужить 25 років. – Режим доступу: https://ecotechnica.com.ua/technology/4818-novyj-deshevyj-protochnyj-akkumulyator-prosluzhit-25-let.html

4. Графеновий акумулятор. – Режим доступу: https://naukatehnika.com/grafenovyj-akkumulyator-perevorot-v-mire-texnologij.html.

5. У Китаї створили батарею з рекордною щільністю енергії. – Режим доступу: ttps://itechua.com/news/296208https://interestingengineering.com /transportation/safer-high-energy-nickel-batteries.

References

1. Bodnar G.Y., O.V.Shapovalov Vybor vida i obosnovaniye parametrov istochnika pitaniya sistemy protivopozharnoy zashchity ob"yektov turisticheskoy otryasli. [Selection of the type and justification of the parameters of the power source of the fire protection system of tourist attractions. Bezpieczeństwo i

Technika Pożarnicza. Wydawnictwo Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej Vol. 33 Issue 1, 2014.

2. Nova batareya Tesla pereverne industriyu avtomobilebuduvannya.[Tesla's new battery will revolutionize the automotive industry].URL: https://ecotechnica.com.ua/tag/akkumulyatory.html

3. Na litiy-sirchanomu akumulyatori Brighsun elektromobil′ proyide 2000 km.[The electric car will travel 2,000 km on a Brighsun lithium-sulfur battery]. URL: ecotechnica.com.ua/technology/4845-na-litij-sernom-akkumulyatore-brighsun-elektromobil-proedet-2000-km.html

4. Novyy deshevyy protochnyy akumulyator prosluzhyt′ 25 rokiv. [New cheap flow battery will last 25 years]. URL: https://ecotechnica.com.ua/technology/4818-novyj-deshevyj-protochnyj-akkumulyator-prosluzhit-25-let.html

5. Hrafenovyy akumulyator. Proryv u stvorenni prystroyiv zberihannya enerhiyi. [Graphene battery. A breakthrough in energy storage devices]. URL: https://naukatehnika.com/grafenovyj-akkumulyator-perevorot-v-mire-texnologij.html.

УДК 614.841

МОДЕЛЮВАННЯ ДВОСТОРОННЬОГО НАГРІВУ ПАЛЕТУ OSB ПЛИТИ ЗА УМОВ ПОЖЕЖІ

Юрій Терлецький
Олег Пазен, кандидат технічних наук, **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна**

Розглянуто актуальну проблема визначення розподілу двовимірного нестаціонарного температурного поля по товщині палету OSB/3 плити. На основі проведеного аналізу літературних джерел, розглянуто основні методи розв'язку таких задач. Запропоновано альтернативний підхід до визначення розподілу двовимірного температурного поля за умов впливу стандартного температурного режиму пожежі. Розглянуто процес двостороннього нагрівання палети OSB/3 плити розміром 2500 мм на 1150 м за умов стандартного температурного режиму пожежі та встановлено час досягнення температури займання та самозаймання.

Ключові слова: пожежна безпека, OSB/3 плита, стандартний температурний режим, математичне моделювання.

MODELING OF BILATERAL HEATING OF AN OSB BOARD PALLET UNDER FIRE CONDITIONS

Yurii Terletskyi
Oleh Pazen, PhD in Technical Sciences
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The current problem of determining the distribution of a two-dimensional non-stationary temperature field along the thickness of an OSB/3 board pallet is considered. Based on the analysis of literature sources, the main methods for solving such problems are considered. An alternative approach to determining the distribution of a two-dimensional temperature field under the influence of a standard fire temperature regime is proposed. The process of two-sided heating of an OSB/3 board pallet measuring 2500 mm by 1150 m under the conditions of a standard fire temperature regime is considered and the time of reaching the ignition temperature and self-ignition is established.

Keywords: fire safety, OSB/3 board, standard temperature regime, mathematical modeling.

Згідно статистичних даних, за останні 5 років в Україні виникало 434 тис. 536 пожеж. Прямі збитки від цих пожеж становлять 156 млрд. грн. Кількість осіб які загинули внаслідок цих пожеж становить 8 225 осіб. Кількість пожеж які виникали у будівлях виробничого призначення становить 3316.

Одними з масштабних пожеж на деревообробних підприємствах є пожежа на деревообробному підприємстві в с. Деражне Рівненського району яка виникла 13 листопада 2024 року. Вогонь встиг знищити виробниче обладнання, 49 м.куб деревини, покриття та перекриття сушарні, покриття та перекриття столярного цеху.

Пожежі на деревообробних підприємствах характеризуються великою кількістю деревини як горючого матеріалу, виділення пилу в процесі обробки деревини, її сушіння, тощо. Середня температура самозаймання деревини знаходиться в межах від 375 до 405 ^{0}C (при вологості 9 %) та залежить від породи деревини.

Висока швидкість поширення полум'я по поверхні деревини, яка залежить від багатьох факторів, але в загальному вона може варіюватися приблизно від 0,2 до 2,0 метрів за хвилину.

Основні чинники, що впливають на швидкість поширення полум'я по деревині: тип деревини, вологість матеріалу, форма та обробка поверхні, конфігурація об'єкта — горизонтальна чи вертикальна поверхня, та умови горіння — доступ кисню, температура навколишнього середовища.

Зважаючи на високу пожежну небезпеку деревообробних підприємств дослідження закономірностей розвитку пожежі на таких підприємствах є актуальною задачею сьогодення.

Задля визначення час досягнення температури займання чи самозаймання палети OSB/3 плити в діапазоні від 50 мм проведено дослідження процесу нагрівання за умов двостороннього впливу стандартного температурного режиму пожежі. Для цього необхідно знайти розв'язок рівняння теплопровідності

$$c\rho\frac{\partial t}{\partial \tau}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\lambda\frac{\partial t}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\lambda\frac{\partial t}{\partial y}\right) \tag{1}$$

у якому температура залежить не лише від координати x, а також від координати y.

До рівняння (1) необхідно додати крайові умови 3-го роду

$$\begin{cases}\alpha t(x_0,y,\tau)-\lambda\dfrac{\partial t(x_0,y,\tau)}{\partial x}=\alpha\psi(\tau),\\ \alpha t(x_a,y,\tau)-\lambda\dfrac{\partial t(x_a,y,\tau)}{\partial x}=\alpha\psi(\tau),\\ \alpha t(x,y_0,\tau)-\lambda\dfrac{\partial t(x,y_0,\tau)}{\partial x}=\alpha\psi(\tau),\\ \alpha t(x,y_b,\tau)-\lambda\dfrac{\partial t(x,y_b,\tau)}{\partial x}=\alpha\psi(\tau),\end{cases} \tag{2}$$

та початкову умову

$$t(x, y, 0) = \varphi(x, y) \quad (3).$$

З літературних джерел відомо, що розрахунок нестаціонарного температурного поля прямокутного поперечного перерізу з достатньою точністю може бути знайдений за допомогою відомого в теорії теплопровідності співвідношення безрозмірних відносних температур. Тобто знайти розподіл двовимірного температурного поля можна через послідовне знаходження температурних полів по координаті *x* та координаті *y*.

За результатами дослідження процесу нагрівання палету OSB/3 плити при двосторонньому впливі стандартного температурного режиму пожежі 3D графіки розподілу нестаціонарного температурного поля, де жовта площина – значення температури займання, червона – значення температури самозаймання які представлені на рис.1.

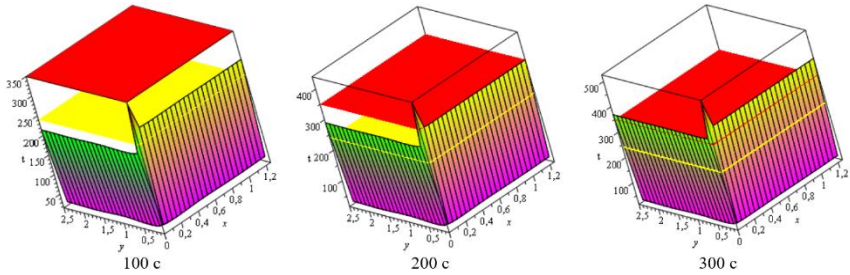


Рисунок 1 – 3D графік розподілу температурного поля то товщині палети OSB/3 плити

За результатами дослідження встановлено, що на 100 с одна з сторін прогріється до температури займання, на 200 с одна з сторін нагрівається до температури займання а інша до температури самозаймання, а на 300 с дві сторони прогріваються понад температуру самозаймання. Слід звернути увагу не те, що на одному з кутів температура є вищою ніж на стороні. Це пояснюється накладенням температурних полів що діють з однієї та іншої сторони.

Список літератури

1. https://dsns.gov.ua/statisticni-dovidki
2. Терлецький Ю., Пазен О., Тацій Р., Лин А. (2025). Дослідження впливу параметрів пожежі на нагрівання орієнтовано-стружкових плит. Пожежна безпека, 46, 126-131. https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.46.2025.13
3. Тацій Р. Пазен О. (2017). Моделювання розподілу температурного поля в колоні прямокутного поперечного перерізу за умов стандартного температурного режиму пожежі. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*, *16*, 27-33.

УДК 621.391:355.01

ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ОРГАНІЗАЦІЮ ПРЕВЕНТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СФЕРІ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ОБ'ЄКТАХ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Ярослав Яровий
Ольга Калита
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

У статті розглянуто трансформацію підходів до забезпечення пожежної безпеки об'єктів критичної інфраструктури в умовах сучасної збройної агресії. Обґрунтовано необхідність переходу від традиційних методів профілактики до динамічного управління ризиками в умовах високої невизначеності. Проаналізовано вразливості класичних систем протипожежного захисту, зокрема їхню залежність від енергопостачання, цілісності інженерних мереж і функціонування автоматизованих систем, що значно знижує їх ефективність у разі бойових уражень. Визначено основні напрями підвищення життєстійкості об'єктів критичної інфраструктури, серед яких ключовими є автономізація систем водопостачання та енергоживлення, дублювання каналів зв'язку й управління, а також удосконалення підготовки персоналу до дій в умовах надзвичайних ситуацій воєнного характеру. Окрему увагу приділено застосуванню безпілотних авіаційних систем для дистанційного моніторингу пожеж та оцінки обстановки після уражень. Зроблено висновок, що ефективна пожежна безпека в умовах війни ґрунтується на принципах адаптивності, резервування та технологічної інтеграції, що забезпечує збереження життя людей і стійкість функціонування критичної інфраструктури.

Ключові слова: пожежна безпека, критична інфраструктура, воєнний стан, управління ризиками, життєстійкість систем, протипожежний захист, автономізація, дублювання зв'язку, безпілотні авіаційні системи, надзвичайні ситуації.

THE IMPACT OF MILITARY ACTIONS ON THE ORGANIZATION OF PREVENTIVE ACTIVITIES IN THE FIELD OF FIRE SAFETY AT CRITICAL INFRASTRUCTURE FACILITIES

Yaroslav Yarovyi
Olha Kalyta, National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine named after Bohdan Khmelnytskyi, Khmelnytskyi, Ukraine

The article examines the transformation of approaches to ensuring fire safety at critical infrastructure facilities under conditions of modern armed aggression. The necessity of transitioning from traditional preventive methods to dynamic risk management in conditions of high uncertainty is substantiated. The vulnerabilities of conventional fire protection systems are analyzed, particularly their dependence on power supply, integrity of engineering networks, and functioning of automated systems, which significantly reduces

their effectiveness in the event of combat damage. The main directions for enhancing the resilience of critical infrastructure facilities are identified, among which the key ones include the autonomy of water supply and power systems, redundancy of communication and control channels, and improvement of personnel training for actions in emergency situations of a military nature. Particular attention is paid to the use of unmanned aerial systems for remote fire monitoring and post-strike situation assessment. It is concluded that effective fire safety under wartime conditions is based on the principles of adaptability, redundancy, and technological integration, ensuring the protection of human life and the resilience of critical infrastructure.

Keywords: fire safety, critical infrastructure, martial law, risk management, system resilience, fire protection, autonomy, communication redundancy, unmanned aerial systems, emergency situations.

Трансформація стратегій забезпечення пожежної безпеки об'єктів критичної інфраструктури в умовах сучасної збройної агресії вимагає переходу від класичних методів профілактики до динамічного управління ризиками в умовах високої невизначеності. Сьогодні, коли ворог систематично здійснює терористичні атаки на енергетичні та промислові вузли, питання захисту об'єктів критичної інфраструктури (ОКІ) перейшло з суто технічної площини у сферу стратегічної національної безпеки. Аналіз реальних наслідків влучань свідчить, що традиційні системи протипожежного захисту (СПЗ), спроєктовані за стандартами мирного часу, виявляються вразливими до специфічних чинників війни. При прямому влучанні боєприпасу або дії вибухової хвилі відбувається каскадне руйнування інженерних мереж: осколками пошкоджуються трубопроводи водяного та пінного гасіння, через термічний удар виходять з ладу оптичні та димові сенсори, а деградація кабельних ліній призводить до знеструмлення насосних станцій та систем димовидалення. У такий спосіб автоматика, на яку покладається основна надія, стає нефункціональною саме в момент виникнення пожежі. З огляду на це, превентивна діяльність майбутніх офіцерів ДСНС має базуватися на концепції життєстійкості системи, що тримається на трьох фундаментальних принципах. По-перше, це глибока автономізація об'єктів, яка передбачає створення локальних захищених джерел водопостачання та впровадження насосних агрегатів із незалежними двигунами внутрішнього згоряння, що здатні працювати в умовах повного блекауту міських мереж. По-друге, критично важливим є дублювання каналів зв'язку та управління.

Моніторинг стану об'єкта має здійснюватися через гібридні мережі, де провідні лінії дублюються радіоканальними системами або супутниковими терміналами, що гарантує передачу сигналу тривоги навіть за умови фізичного руйнування основної інфраструктури зв'язку. По-третє, докорінного перегляду потребує підхід до навчання персоналу. В умовах війни інструктаж перестає бути формальністю, перетворюючись на тренінг із виживання, де кожен працівник має володіти навичками використання

первинних засобів пожежогасіння та чітким алгоритмом евакуації в умовах задимлення чи завалів, коли час прибуття державних розрахунків може бути збільшений через об'єктивні обставини. Важливим технологічним доповненням стає впровадження безпілотних авіаційних систем для дистанційного моніторингу територій після ударів. Дрони, оснащені тепловізорами, дозволяють проводити розвідку осередків горіння без ризику для особового складу, виявляти приховані термічні аномалії під завалами та коригувати дії рятувальників у режимі реального часу. Отже, сучасна пожежна превенція на об'єктах критичної інфраструктури — це не паперова звітність, а безперервний процес адаптації, де інженерна думка має випереджати загрози, забезпечуючи надійний щит для життя людей та економічної стабільності держави.

Список літератури

1. Кодекс цивільного захисту України. Відомості Верховної Ради України. 2013. № 34-35. Ст. 458.

2. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні: Наказ МВС України № 1417 від

30.12.2014.

3. ДСТУ 2272:2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять.

4. Офіційний сайт ДСНС України: аналітика пожеж під час воєнних дій. URL: https://www.dsns.gov.ua (дата звернення: 09.03.2026).

References

1. Civil Protection Code of Ukraine. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine), 2013, No. 34–35, Art. 458.

2. Fire Safety Rules in Ukraine. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine No. 1417 of December 30, 2014.

3. DSTU 2272:2006. Fire Safety. Terms and Definitions of Basic Concepts.

4. State Emergency Service of Ukraine (2026). Official website: fire analytics during military actions. Available at: https://www.dsns.gov.ua (accessed: March 9, 2026).

Секція 3
Section 3

МЕНЕДЖМЕНТ У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

УДК 005.8:005.334

ІНТЕГРОВАНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ОРГАНІЗАЦІЇ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

Анастасія Тимофієва
Ігор Стецiв, к.е.н., доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту,
Львівський Державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

У тезах розглянуто сутність інтегрованого підходу до управління безпекою організації в умовах нестабільного зовнішнього середовища. Обґрунтовано необхідність комплексного поєднання економічної, фінансової, інформаційної, кадрової та фізичної складових безпеки в єдину систему управління. Визначено ключові принципи формування інтегрованої системи безпеки та її роль у забезпеченні стійкості й конкурентоспроможності організації.

Ключові слова: управління безпекою, економічна безпека, ризики, нестабільне середовище, інтегрована система, стратегічне управління.

INTEGRATED APPROACH TO ORGANIZATIONAL SECURITY MANAGEMENT IN AN UNSTABLE ENVIRONMENT

Anastasiia Tymofiieva
Ihor Stetsiv, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The theses examine the essence of an integrated approach to organizational security management in an unstable external environment. The necessity of combining economic, financial, informational, personnel and physical security components into a unified management system is substantiated. The key principles of forming an integrated security system and its role in ensuring organizational resilience and competitiveness are identified.

Keywords: security management, economic security, risks, unstable environment, integrated system, strategic management.

В умовах воєнних загроз, економічної турбулентності, цифрової трансформації та глобальної конкуренції управління безпекою організації

набуває стратегічного значення. Нестабільне середовище формує високий рівень невизначеності, що проявляється у зростанні фінансових, виробничих, інформаційних та кадрових ризиків. За таких умов ефективність діяльності організації безпосередньо залежить від здатності своєчасно ідентифікувати загрози та формувати комплексні механізми їх нейтралізації.

Інтегрований підхід до управління безпекою передбачає об'єднання всіх її функціональних складових — економічної, фінансової, інформаційної, кадрової, правової та техніко-технологічної — у цілісну систему. Така система повинна бути інтегрована в загальну стратегію розвитку організації та підтримувати реалізацію її стратегічних цілей.[3]

Вагомим теоретичним підґрунтям інтегрованого підходу є ризик-орієнтована концепція управління. Зокрема, Герасименко О. М. обґрунтовує необхідність інтеграції ризик-орієнтованого підходу до управління у процес забезпечення економічної безпеки підприємства. Автор наголошує, що система безпеки повинна базуватися на постійному виявленні, оцінюванні та прогнозуванні ризиків, а не лише на реагуванні на вже реалізовані загрози. Такий підхід дозволяє забезпечити превентивний характер управління та підвищити адаптивність організації до змін середовища.[1]

Інтеграція ризик-менеджменту у загальну систему управління передбачає здійснення аналізу ризиків на стратегічному, тактичному й операційному рівнях. Це сприяє обґрунтованості управлінських рішень, раціональному розподілу ресурсів і мінімізації потенційних втрат. Особливої актуальності такий підхід набуває в умовах кризових явищ, коли швидкість реагування та гнучкість управління стають визначальними факторами виживання організації.

Методологічною основою інтегрованого управління безпекою також є міжнародні стандарти ризик-менеджменту, зокрема International Organization for Standardization (ISO 31000), які визначають принципи системності, безперервності моніторингу, інтеграції управління ризиками у всі бізнес-процеси та відповідальності керівництва за формування безпечного середовища функціонування.[2]

Ключовими принципами інтегрованого підходу є:

– системність і комплексність;

– адаптивність до змін зовнішнього середовища;

– безперервність моніторингу загроз;

– стратегічна спрямованість;

– координація між структурними підрозділами;

– відповідальність керівництва за формування безпекової політики.

Таким чином, інтегрований підхід до управління безпекою організації забезпечує перехід від фрагментарних заходів захисту до системного управління ризиками та ресурсами. На нашу думку його впровадження дозволить підвищити рівень економічної стійкості, мінімізувати втрати,

забезпечити безперервність діяльності та сформувати довгострокові конкурентні переваги в умовах нестабільного середовища.

Список літератури

1. Герасименко О. М. Інтеграція ризик-орієнтованого підходу до управління у процесі забезпечення економічної безпеки підприємства. Ефективна економіка. 2019. № 9. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?Op=1&z=7850 (дата звернення: 11.11.2024).

2. ISO 31000:2018 Risk management — Guidelines. Geneva: International Organization for Standardization, 2018.

3. Shyra, T., Shtyrov, O., Korchynskyy, I., Zerkal, A., & Skoryk, H. (2020). Providing the corporate security strategy in the management system of the enterprise. Business: Theory and Practice, 21(2), 737–745. https://doi.org/10.3846/btp.2020.12975

References

1. Gerasymenko, O. M. Integration of a risk-oriented approach to management in the process of ensuring an enterprise's economic security. Effective Economy. 2019. No. 9. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?Op=1&z=7850 (accessed: 11/11/2024).

2. ISO 31000:2018 Risk management — Guidelines. Geneva: International Organization for Standardization, 2018.

3. Shyra, T., Shtyrov, O., Korchynskyy, I., Zerkal, A., & Skoryk, H. (2020). Providing the corporate security strategy in the management system of the enterprise. Business: Theory and Practice, 21(2), 737–745. https://doi.org/10.3846/btp.2020.12975

УДК 658:005.932:351.86

МОНІТОРИНГ «ВУЗЬКИХ МІСЦЬ» У ЛОГІСТИЦІ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА: УПРАВЛІНСЬКИЙ АСПЕКТ

Андріана Галун
Петро Сеник, кандидат юридичних наук, старший викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
м. Львів, Україна

У роботі досліджується моніторинг «вузьких місць» у логістиці безпеки підприємства як важливий інструмент управління в умовах воєнного стану. Розглядаються підходи до виявлення критичних ділянок у логістичних процесах забезпечення безпеки, аналізуються ризики та фактори, що впливають на ефективність функціонування системи безпеки. Обґрунтовується необхідність удосконалення управлінських механізмів моніторингу для підвищення стійкості підприємств в умовах війни.

Ключові слова: логістика безпеки, вузькі місця, моніторинг, управління, воєнний стан, ризики, безпека підприємства.

MONITORING OF BOTTLENECKS IN ENTERPRISE SECURITY LOGISTICS: MANAGEMENT ASPECT

Andriana Halun
Petro Senyk, PhD in Law, Senior Lecturer of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The study examines the monitoring of bottlenecks in enterprise security logistics as an important management tool under martial law conditions. Approaches to identifying critical points in logistics processes are considered, risks and factors affecting the effectiveness of security systems are analyzed. The necessity of improving management monitoring mechanisms to enhance enterprise resilience in wartime is substantiated.

Keywords: security logistics, bottlenecks, monitoring, management, martial law, risks, enterprise security.

В умовах воєнного стану функціонування підприємств супроводжується підвищеним рівнем ризиків, пов’язаних із порушенням логістичних процесів, загрозами інфраструктурі та безпеці персоналу.

Ситуація, що склалася на ринку, змушує виробників дедалі частіше звертатися до логістизації виробничих процесів, включаючи різні за змістом технологічні процеси. Тому використання логістики на виробничих

підприємствах сьогодні розглядається як одне з найважливіших управлінських завдань [1].

Особливого значення набуває забезпечення ефективної логістики безпеки, яка охоплює процеси постачання засобів захисту, організацію укриттів, евакуаційних маршрутів та безперебійного функціонування підприємства [2].

У цьому контексті актуальним є моніторинг «вузьких місць» — критичних ділянок логістичних процесів, які можуть спричиняти затримки, збої або зниження рівня безпеки. Виявлення таких місць дозволяє своєчасно реагувати на загрози та мінімізувати негативні наслідки [3].

Дослідження проблем управління та контролю ефективності діяльності підприємств здійснювали українські науковці, зокрема І. Левицька, А. Сакун, Ф. Бутинець, Н. Дорош, М. Пушкар, а також зарубіжні дослідники Adams, Arens, Parker, Robertson, які розглядають управлінський контроль як інструмент підвищення ефективності функціонування організацій.

Нормативно-правове регулювання у сфері безпеки підприємств здійснюється на основі Конституції України, Кодексу законів про працю України, Закону України «Про охорону праці», Закону України «Про цивільний захист населення», а також відповідних державних стандартів і нормативних актів. Відповідно до законодавства, роботодавець зобов'язаний забезпечити безпечні умови праці та впроваджувати ефективні системи управління безпекою.

Моніторинг «вузьких місць» у логістиці безпеки включає декілька етапів. На першому етапі здійснюється ідентифікація ключових логістичних процесів, що забезпечують функціонування системи безпеки. Далі проводиться збір та аналіз інформації шляхом перевірки документації, інспекції об'єктів і опитування персоналу. На наступному етапі визначаються критичні точки — «вузькі місця», які можуть бути пов'язані з нестачею ресурсів, неефективною організацією процесів або технічними обмеженнями. Завершальним етапом є оцінка ризиків і формування управлінських рішень.

В умовах війни особливу увагу слід приділяти таким аспектам, як наявність укриттів, доступність засобів індивідуального захисту, ефективність евакуаційних маршрутів та безперервність постачання критичних ресурсів. Невиявлені або неусунуті «вузькі місця» можуть призвести до серйозних наслідків, включаючи загрозу життю працівників.

З метою підвищення ефективності логістики безпеки доцільно впроваджувати системний моніторинг, удосконалювати організаційні процеси, використовувати сучасні цифрові технології для контролю та аналізу, а також регулярно проводити навчання персоналу.

Важливим є також врахування воєнних ризиків при плануванні діяльності підприємства.

Отже, моніторинг «вузьких місць» у логістиці безпеки підприємства є важливим інструментом управління, який дозволяє підвищити рівень безпеки, забезпечити стійкість функціонування підприємства та адаптацію до умов воєнного стану.

Список літератури

1. Сумець О. М. Виробнича логістика : навч. посібник / О.М. Сумець, І.О. Кононов, О.С. Огієнко, О.С. Телепнєва, В.А. Янковська. Харків : ТОВ «Пром-Арт», 2021. – 120 с. https://library.krok.edu.ua/media/library/category/navchalni-posibniki/sumets_0008.pdf

2. Крикавський Є. В., Похильченко О., Фертч М. Логістика та управління ланцюгами поставок. – Львів: Львівська політехніка, 2020. – 848 с. https://elib.chdtu.edu.ua/e-books/4247

3. Смирнов І. Г. Логістика : навчальний посібник. Київ : Центр навчальної літератури, 2019. 304 с. https://elib.chdtu.edu.ua/e-books/4237

References

1. Sumets O. M. Vyrobnycha lohistyka : navch. posibnyk / O.M. Sumets, I.O. Kononov, O.S. Ohiienko, O.S. Telepnieva, V.A. Yankovska. Kharkiv : TOV «Prom-Art», 2021. – 120 s. library.krok.edu.ua/media/library/category/navchalni-posibniki/sumets_0008.pdf

2. Krykavskyi Ye. V., Pokhylchenko O., Fertch M. Lohistyka ta upravlinnia lantsiuhamy postavok. – Lviv: Lvivska politekhnika, 2020. – 848 s. https://elib.chdtu.edu.ua/e-books/4247

3. Smyrnov I. H. Lohistyka : navchalnyi posibnyk. Kyiv : Tsentr navchalnoi literatury, 2019. 304 s. https://elib.chdtu.edu.ua/e-books/4237

УДК 005.332.05

КРИЗОВИЙ МЕНЕДЖМЕНТ У СФЕРІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ: ІНТЕГРАЦІЯ ДЕРЖАВНИХ ТА ГРОМАДСЬКИХ РЕСУРСІВ

Артем Шрубковський, Ольга Калита
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького

У роботі розглянуто особливості кризового менеджменту у сфері безпеки життєдіяльності в умовах сучасних викликів, зокрема війни та надзвичайних ситуацій. Обґрунтовано ключову роль взаємодії державних структур і громадських ініціатив у забезпеченні ефективного реагування на кризи. Показано, що поєднання інституційних ресурсів держави та гнучкості громадянського суспільства підвищує стійкість системи безпеки та сприяє мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій.

Ключові слова: кризовий менеджмент, безпека життєдіяльності, надзвичайні ситуації, державні структури, громадські ініціативи, взаємодія, стійкість суспільства

CRISIS MANAGEMENT IN THE FIELD OF LIFE SAFETY: INTEGRATION OF STATE AND COMMUNITY RESOURCES

Artem Shrubkovskyi, Olha Kalyta
Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine

The paper examines the features of crisis management in the field of life safety under modern challenges, particularly in the context of war and emergencies. It substantiates the key role of cooperation between state institutions and civil society initiatives in ensuring effective crisis response. It is shown that the integration of institutional resources with the flexibility of community-based initiatives enhances system resilience and contributes to minimizing the consequences of emergencies.

Keywords: crisis management, life safety, emergency situations, state institutions, community initiatives, cooperation, societal resilience

Щоразу, коли трапляється надзвичайна ситуація - чи то через війну, чи то через стихійне лихо чи аварію – люди усвідомлюють, що безпека життєдіяльності – це не абстрактна наука, а питання життя і смерті, яким займаються не лише державні інституції, але й тисячі звичайних громадян. І коли говорять про кризовий менеджмент, мають на увазі не лише накази з кабінетів, а живі людські історії співпраці, взаємодопомоги, пошуку рішень у хвилини, коли часу обмаль.

У реальному житті, далеко від теорій і моделювань, урядові служби та громадські ініціативи часто стикаються лоб у лоб з одними й тими самими викликами. Державні структури мають повноваження, ресурси, процедури – але часто стикаються з обмеженням часу, нестачею сил і необхідністю приймати рішення в умовах невизначеності. Громадські ініціативи, волонтерські групи, благодійні фонди приходять туди, де є негайна потреба у людській підтримці, у швидкій реакції, у відчутті, що хтось поруч. У цьому сенсі саме співпраця – не декларація, а практика.

Сьогодні в Україні є приклади такої співпраці, які не завжди потрапляють у заголовки, але визначають спосіб, яким суспільство долає кризи. Наприклад, Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) та агентства ООН співпрацюють у реагуванні на потреби людей, постраждалих від війни, щоб ефективно підтримувати переміщених осіб, забезпечувати гуманітарну допомогу та базові послуги. Це допомагає не лише з базовими потребами, але й у створенні умов для навчання та реабілітації тих, хто опинився в складних обставинах через конфлікт .

Такі приклади змушують усвідомити, що кризовий менеджмент – це не лише план дій, а живий процес взаємодії людей, які мають різні ролі, але одну спільну ціль - зберегти життя й мінімізувати страждання. Це коли на місці надзвичайної події рятувальники оперативно прибувають із обладнанням та професійним досвідом, а волонтери – із теплою їжею, теплими речами, психологічною підтримкою.

Ця співпраця не завжди відбувається легко. Державні органи часто працюють у межах бюрократичних процедур, а волонтерські групи діють у поле практичних можливостей і обмежених ресурсів. Але саме там, де ці два світи зустрічаються, народжуються живі практики допомоги – швидкі, чутливі до потреб людей, що опинилися під час криз.

Навіть сучасні меморандуми про співпрацю між державними службами та благодійними фондами мають не лише формальний характер, але й практичне значення: вони створюють умови для обміну ресурсами, підтримки працівників та ветеранів, організації системи психологічної і фізичної реабілітації тих, хто постраждав під час виконання службових обов'язків . Це показує, що держава не лише очікує від волонтерів допомоги у важкі часи, але й намагається будувати інституційний механізм для їхнього захисту, підтримки та повернення до нормального життя.

Інколи справжня цінність кризового менеджменту проявляється не у великих планах, а у локальних справах: люди гуртуються у громадах, створюють ініціативи доставки продуктів для літніх, надають першу психологічну підтримку тим, хто пережив шок, допомагають контролювати розподіл гуманітарної допомоги. Цей "тісний горизонтальний зв'язок" серед суспільства створює мережу підтримки, яка доповнює вертикальну структуру державних служб і робить систему більш гнучкою та адаптивною .

Під час масштабних криз, таких як війна, ці зв'язки стають ще очевиднішими – тоді, коли державні ресурси перевантажені, а потреби людей безпосередньо стосуються безпеки та життя. Волонтерські групи та благодійні фонди приходять туди, де держава не може швидко дістатися, або де її механізми не спрацювали так, як потрібно. І саме у таких місцях громадські ініціативи стають мостом між людьми та допомогою, яку вони так потребують.

Ця співпраця також показує, що кризовий менеджмент – це не лише професійний обов'язок, але й щоденне людське рішення поділитися тим, що маєш, підтримати того, хто поруч. Державні службовці мають формальні повноваження та обладнання, але інколи саме добровольці першими відгукуються на сигнал біди, організовують пункти прийому допомоги, координують логістику, поки машина державних рішень лише запускається.

Ми бачимо, що держава і суспільство не просто повинні співпрацювати - їхня взаємодія є ключовою для резильєнтності суспільства: коли вони працюють разом, механізми реагування на надзвичайні ситуації стають більш ефективними і менше залежать від випадковостей чи вузьких компетенцій однієї сторони . І це не тільки про кризові ситуації "ось тут і зараз", а й про довгострокову побудову суспільства, яке здатне протистояти новим викликам, зберігати людську гідність і цінувати співпрацю.

Отже, кризовий менеджмент у сфері безпеки життєдіяльності - це не "сухий план дій", а постійний живий діалог між тими, хто має ресурси, і тими, хто може мобілізувати спільноту; між тими, хто має досвід, і тими, хто має силу волі; між тими, хто формує політику, та тими, хто рятує життя.

І саме ця здатність – поєднати державні механізми з громадянською активністю - дозволяє суспільству не лише переживати кризи, а й виходити з них сильнішими, більш згуртованими та здатними до подальшого розвитку.

Список літератури

1. UNHCR та Державна служба з надзвичайних ситуацій України: розширення співпраціУВКБ ООН. https://www.unhcr.org/ua/en/72821-unhcr-and-the-state-emergency-service-of-ukraine.html.

2. Волонтерська діяльність та тренінги з медичної допомоги https://volunteeringukraine.org/.

3. Тренінг з кризового менеджменту для державних службовців Центр протидії дезінформації. Центр провів тренінг з кризового менеджменту для Вищого корпусу державної служби https://cpd.gov.ua/events/czentr-proviv-trening-z-kryzovogo-menedzhmentu-dlya-vyshhogo-korpusu-derzhavnoyi-sluzhby/.

4. Навчання з кризового менеджменту у НАДС Національне агентство України з питань державної служби. У НАДС розпочалось навчання держслужбовців категорії «А» з кризового

менеджментуhttps://nads.gov.ua/news/u-nads-rozpochalos-navchannia-derzhsluzhbovtsiv-katehorii-a-z-kryzovoho-menedzhmentu.

5. Співпраця МВС, ДСНС та благодійного фонду Team4UA Міністерство внутрішніх справ України. Міністерство внутрішніх справ України та ДСНС України підписали меморандум про співпрацю з Благодійним фондом Team4UA https://mvs.gov.ua/news/mvs-ta-blagodiinii-fond-team4ua-pidpisali-memorandum-pro-spivpraciu.

6. Міжнародна волонтерська підтримка України UN Volunteers. UNV Offer of Support to the Ukraine Crisis https://www.unv.org/unv-offer-support-ukraine-crisis.

7. Поняття кризового менеджменту у тезаурусі EUROVOC Рада Європи. Поняття «кризовий менеджмент» https://zakon.rada.gov.ua/laws/euro/7187. —Переклад заголовка: Поняття „кризовий менеджмент“ у тезаурусі EUROVOC.

References

1. UNHCR and the State Emergency Service of Ukraine: Expanding Cooperation with UNHCR. https://www.unhcr.org/ua/en/72821-unhcr-and-the-state-emergency-service-of-ukraine.html.

2. Volunteer activities and medical aid training https://volunteeringukraine.org/.

3. Crisis management training for civil servants Center for Countering Disinformation. The Center conducted a crisis management training for the Senior Civil Service Corps https://cpd.gov.ua/events/czentr-proviv-trening-z-kryzovogo-menedzhmentu-dlya-vyshhogo-korpusu-derzhavnoyi-sluzhby/.

4. Crisis management training at the National Agency for Civil Service National Agency of Ukraine for Civil Service. Training in crisis management for Category “A” civil servants has begun at the NACShttps://nads.gov.ua/news/u-nads-rozpochalos-navchannia-derzhsluzhbovtsiv-katehorii-a-z-kryzovoho-menedzhmentu.

5. Cooperation between the Ministry of Internal Affairs, the State Emergency Service, and the Team4UA Charitable Foundation Ministry of Internal Affairs of Ukraine. The Ministry of Internal Affairs of Ukraine and the State Emergency Service of Ukraine signed a memorandum of cooperation with the Team4UA Charitable Foundation https://mvs.gov.ua/news/mvs-ta-blagodiinii-fond-team4ua-pidpisali-memorandum-pro-spivpraciu.

6. International volunteer support for Ukraine UN Volunteers. UNV Offer of Support to the Ukraine Crisis https://www.unv.org/unv-offer-support-ukraine-crisis.

7. The concept of crisis management in the EUROVOC thesaurus Council of Europe. The concept of “crisis management” https://zakon.rada.gov.ua/laws/euro/7187. —Translation of the title: The concept of “crisis management”

УДК 351.861:355.01

АКТУАЛЬНІСТЬ ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ЗАГРОЗ

Віктор Мазурець, Ольга Калита
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького

У роботі розглянуто актуальність цивільної безпеки в умовах сучасних загроз, зокрема в умовах воєнного стану в Україні. Показано, що зростання ризиків, пов'язаних із бойовими діями, мінною небезпекою та техногенними факторами, потребує підвищення рівня обізнаності населення. Особливу увагу приділено значенню практичних знань, психологічної підготовки та критичного мислення як складових безпечної поведінки. Підкреслено важливість підготовки молоді до дій у надзвичайних ситуаціях як необхідної умови збереження життя та підвищення стійкості суспільства.

Ключові слова: цивільна безпека, сучасні загрози, воєнний стан, мінна небезпека, надзвичайні ситуації, психологічна підготовка, критичне мислення

THE RELEVANCE OF CIVIL SAFETY UNDER MODERN THREATS

Viktor Mazurets, Olha Kalyta
Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine

The paper examines the relevance of civil safety in the context of modern threats, particularly under martial law in Ukraine. It highlights the increasing risks associated with military actions, explosive hazards, and technogenic factors, emphasizing the need to improve public awareness. Special attention is given to the importance of practical knowledge, psychological preparedness, and critical thinking as key components of safe behavior. The study underlines the importance of training young people to respond effectively to emergencies as a crucial factor in saving lives and strengthening societal resilience.

Keywords: civil safety, modern threats, martial law, mine hazard, emergency situations, psychological preparedness, critical thinking

Цивільна безпека – це важливий елемент захисту людей від надзвичайних ситуацій, техногенних аварій та воєнних загроз. Раніше багато хто сприймав цю дисципліну як формальність: вивчив трохи матеріалу, склав залік – і на цьому все. Але сучасні події в Україні показують, що знання з цивільної безпеки можуть реально рятувати життя.

Після повномасштабного вторгнення Росії у лютому 2022 року небезпека для цивільних різко зросла. Мова йде не лише про прямі наслідки

бойових дій, а й про непрямі загрози – мінну небезпеку, ризик ураження вибуховими пристроями у деокупованих чи активних зонах. За даними Міністерства оборони України, з початку широкомасштабної війни було зафіксовано понад 800 випадків, пов'язаних із вибухонебезпечними предметами, у результаті яких постраждали понад 1 150 людей, серед яких сотні загиблих. І навіть у тих регіонах, де бойові дії завершилися, люди продовжують стикатися з небезпекою – понад тисячу випадків травм або смертей через залишки боєприпасів.

Мінна небезпека зараз залишається однією з головних проблем цивільної безпеки. Частина українських територій досі потенційно забруднена вибухонебезпечними предметами, що потребує ретельного очищення. Сапери ДСНС щодня проводять обстеження та знешкоджують боєприпаси – іноді доводиться реагувати на десятки викликів за день і знешкоджувати сотні одиниць.

Варто зауважити, що міни та нерозірвані боєприпаси небезпечні не лише під час активних бойових дій. Багато інцидентів трапляється у мирних зонах – під час пересування, роботи на полях або звичайної господарської діяльності. Тому знання правил мінної безпеки і вміння поводитися у таких ситуаціях є справді необхідними для всіх громадян.

Не менш важливим є психологічний аспект. Постійна загроза викликає стрес, який ускладнює прийняття рішень у критичних ситуаціях. Важливо навчитися контролювати емоції, залишатися спокійним і діяти за чітким алгоритмом, а також підтримувати інших у складних обставинах.

Сучасне інформаційне середовище теж впливає на безпеку. Інформація поширюється швидко, але разом із тим багато повідомлень можуть бути недостовірними або викликати паніку. Тому критичне мислення та перевірка джерел є невід'ємною частиною цивільної безпеки.

Особливу увагу слід приділяти підготовці молоді, зокрема студентів і курсантів. Знання з цивільної безпеки допомагають не тільки захистити себе, але й підвищують готовність до професійної діяльності, особливо для тих, хто працюватиме в державних структурах, обороні, рятувальних службах або громадському управлінні.

Отже, цивільна безпека сьогодні – це не формальність, а життєво важлива компетенція. Вона охоплює мінну безпеку, поведінку під час повітряних тривог, психологічну підготовку та критичну оцінку інформації. Підвищення рівня обізнаності громадян допомагає зменшити ризики та зберегти життя у складних умовах сучасних загроз.

Список літератури

1. Закон України «Про цивільну оборону України» № 1802-XII від 6.10.1993 р. [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1802-12

2. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Офіційний сайт. Статистика роботи піротехнічних підрозділів.

3. Міністерство оборони України. Дані щодо наслідків вибухонебезпечних предметів https://www.mil.gov.ua/

4. ЮНЕСКО. Психологічна підтримка населення у надзвичайних ситуаціях.

5. Бондар, І. П., Цивільна безпека: навчальний посібник 2020 312 с. / 312 р.

6. Державна служба статистики України. Вплив військових дій на цивільне населення: аналітичний звіт Київ, 2022 / 48 с. / 48 р.

References

1. Law of Ukraine “On Civil Defense of Ukraine” No. 1802-XII dated October 6, 1993 [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1802-12

2. State Emergency Service of Ukraine. Official website. Statistics on the operations of pyrotechnic units.

3. Ministry of Defense of Ukraine. Data on the consequences of explosive objects https://www.mil.gov.ua/

4. UNESCO. Psychological support for the population in emergency situations.

5. Bondar, I. P., Civil Security: A Textbook, 2020, 312 p.

6. State Statistics Service of Ukraine. The Impact of Military Operations on the Civilian Population: Analytical Report. Kyiv, 2022 / 48 p.

УДК 005.73:331.108

ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ ЧЕК-ЛИСТІВ У СИСТЕМУ ОПЕРАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ: МЕНЕДЖЕРСЬКИЙ ДОСВІД МІНІМІЗАЦІЇ ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРУ

Вікторія Женчур
Петро Сеник, кандидат юридичних наук, старший викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту, **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна**

Розглянуто впровадження автоматизованих чек-листів у систему операційного контролю підприємства. Обґрунтовано їхню роль у стандартизації бізнес-процесів, підвищенні ефективності управління та мінімізації впливу людського фактору. Визначено управлінські переваги використання цифрових чек-листів і принципи їх успішного впровадження.

Ключові слова: операційний контроль, автоматизовані чек-листи, цифровізація управління, людський фактор, бізнес-процеси, автоматизація контролю, управлінські рішення.

IMPLEMENTATION OF AUTOMATED CHECKLIST INTO THE OPERATIONAL CONTROL SYSTEM: MANAGERIAL EXPERIENCE IN MINIMIZING THE HUMAN FACTOR

Zhenchur Victoriia
Petro Senyk, PhD in Law, Senior Lecturer of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, **Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine**

The introduction of automated checklists into the enterprise's operational control system is considered. Their role in standardizing business processes, increasing management efficiency, and minimizing the impact of the human factor is substantiated. The managerial advantages of using digital checklists and the principles of their successful implementation are determined.

Keywords: operational control, automated checklists, digitalization of management, human factor, business processes, control automation, management solutions.

У сучасних умовах цифровізації бізнес-процесів підприємства дедалі більше уваги приділяють удосконаленню систем операційного контролю. Однією з ключових проблем управління операційною діяльністю залишається вплив людського фактору, який може призводити до помилок, втрати інформації, порушення процедур або зниження якості управлінських рішень. Саме тому актуальним напрямом розвитку систем управління є

впровадження автоматизованих інструментів контролю, зокрема чек-листів, інтегрованих у цифрові управлінські системи.

Контроль є однією з базових функцій менеджменту і передбачає перевірку відповідності фактичної діяльності підприємства встановленим планам, інструкціям і стандартам. Як зазначають дослідники операційного менеджменту, метою контролю є виявлення відхилень і своєчасне коригування діяльності організації відповідно до запланованих параметрів функціонування. Проте ефективність контролю значною мірою залежить від людського фактору – уважності, дисципліни та професійної підготовки персоналу [2].

Наукові дослідження підтверджують, що людський фактор є одним із ключових джерел операційних ризиків у системах управління. Помилки персоналу можуть виникати через неуважність, перевтому, недостатній рівень підготовки або суб'єктивність у прийнятті управлінських рішень. Такі фактори здатні спричиняти як операційні, так і репутаційні втрати підприємства, що підкреслює необхідність створення системних механізмів контролю та запобігання помилкам. Водночас мінімізація такого впливу можлива шляхом використання стандартизованих алгоритмів виконання операцій, автоматизації процесів і цифрових систем контролю [3].

Одним із ефективних інструментів стандартизації операційної діяльності є чек-листи. Чек-лист являє собою структурований перелік дій або контрольних параметрів, які повинні бути перевірені під час виконання певної операції чи процедури. Використання чек-листів дозволяє стандартизувати процес контролю, забезпечити повноту перевірок та мінімізувати ризик пропуску важливих елементів через неуважність або людські помилки [4].

Досвід застосування чек-листів у різних галузях – від медицини до промисловості – демонструє їхню високу ефективність у підвищенні безпеки та якості виконання процедур. Зокрема, впровадження чек-листів у медичній практиці довело їхню здатність знижувати кількість небажаних подій та підвищувати якість виконання операційних процесів . Це підтверджує універсальність даного інструменту для різних сфер управління [1].

Проте традиційні паперові або ручні чек-листи мають певні обмеження. Вони не забезпечують оперативного контролю виконання завдань, не дозволяють автоматично аналізувати результати перевірок та часто потребують додаткових трудових ресурсів для обробки інформації. Саме тому в сучасних умовах особливого значення набуває впровадження автоматизованих чек-листів, інтегрованих у цифрові системи управління підприємством.

Автоматизовані чек-листи є інструментом цифрового контролю, який дозволяє інтегрувати стандартні операційні процедури у програмні системи управління. Такі системи забезпечують автоматичне нагадування про необхідність виконання контрольних процедур, фіксацію результатів перевірок, формування аналітичних звітів і відстеження відхилень у режимі

реального часу. Крім того, частина перевірок може виконуватися автоматично на основі аналізу даних у корпоративних інформаційних системах, що значно підвищує ефективність управління процесами та сприяє прийняттю більш обґрунтованих управлінських рішень [4].

На нашу думку, ключовою управлінською перевагою автоматизованих чек-листів є їхня здатність трансформувати контроль із періодичної процедури у безперервний процес. Завдяки цифровим системам менеджери отримують можливість оперативно отримувати інформацію про виконання операційних завдань, швидко виявляти проблемні зони та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Крім того, автоматизація контрольних процедур сприяє підвищенню прозорості діяльності організації. Всі дії персоналу фіксуються у системі, що дозволяє формувати історію виконання операцій, проводити аудит процесів та оцінювати ефективність роботи співробітників. Такий підхід створює додаткові стимули для дотримання стандартів роботи та зменшує ризик суб'єктивних рішень.

Важливим аспектом впровадження автоматизованих чек-листів є їх інтеграція з системами управління персоналом і бізнес-процесами підприємства. Сучасні організації все частіше використовують цифрові інструменти управління, які дозволяють поєднувати контроль операційної діяльності з управлінням ефективністю персоналу та аналітикою бізнес-процесів. Автоматизація при цьому виступає не заміною людського фактору, а інструментом підвищення ефективності управління та підтримки прийняття управлінських рішень .

На наш погляд, успішне впровадження автоматизованих чек-листів потребує дотримання кількох управлінських принципів. По-перше, чек-листи повинні базуватися на чітко регламентованих бізнес-процесах підприємства. По-друге, важливо забезпечити зручність використання системи для персоналу, щоб уникнути формального заповнення контрольних форм. По-третє, система повинна забезпечувати аналітичну обробку отриманих даних, що дозволить використовувати результати контролю для стратегічного управління.

Отже, впровадження автоматизованих чек-листів у систему операційного контролю є ефективним інструментом мінімізації впливу людського фактору та підвищення якості управління підприємством. Використання цифрових контрольних інструментів дозволяє стандартизувати процедури, забезпечити прозорість діяльності організації та підвищити оперативність управлінських рішень. У перспективі подальші дослідження можуть бути спрямовані на розроблення моделей інтеграції автоматизованих чек-листів із системами бізнес-аналітики та управління ефективністю персоналу.

Список літератури

1. Бєлка К.Ю., Кучин Ю.Л., Франк М.С., Сіренко І.В., Сажин Д.С. Впровадження чек-листу безпеки ВООЗ в Україні: дослідження. Київ, 2022 р. 17 с.

2. Контроль у системі операційного менеджменту: веб-сайт. URL: https://pidru4niki.com/10980521/menedzhment/kontrol_sistemi_operatsiynogo_menedzhmentu?utm_source=chatgpt.com

3. Матеріали ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції. Стратегічний менеджмент агропродовольчої сфери в умоваї глобалізації економіки: безпека, інновації, лідерство. Полтава, 2025 р. 312 с.

4. Чек-листи з охорони праці: Повний посібник зі створення та використання: веб-сайт. URL: https://safety.org.ua/chek-lysty-z-ohorony-pratsi-povnyj-posibnyk-zi-stvorennya-ta-vykorystannya/

References

1. Belka K.Yu., Kuchin Yu.L., Frank M.S., Sirenko I.V., Sazhin D.S. Implementation of the WHO Safety Checklist in Ukraine: A Study. Kyiv, 2022. 17 p.

2. Control in the operational management system: website. URL: https://pidru4niki.com/10980521/menedzhment/kontrol_sistemi_operatsiynogo_menedzhmentu?utm_source=chatgpt.com

3. Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference. Strategic Management of the Agri-Food Sector in the Context of Economic Globalization: Safety, Innovation, Leadership. Poltava, 2025. 312 pp.

4. Occupational Safety Checklists: A Complete Guide to Creation and Use: website. URL: https://safety.org.ua/chek-lysty-z-ohorony-pratsi-povnyj-posibnyk-zi-stvorennya-ta-vykorystannya/

УДК 005.21:352:351.86

СТРАТЕГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ СТІЙКОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Вікторія Пеляк
Ігор Стецiв, к.е.н доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Досліджується роль стратегічного менеджменту у забезпеченні стійкості територіальних громад в умовах воєнного стану. Розглядаються ключові чинники адаптивності місцевого самоврядування та механізми формування стратегій життєстійкості в кризових умовах. Обґрунтовується необхідність переходу від оперативного реагування до стратегічного планування відновлення.

Ключові слова: стратегічний менеджмент, територіальна громада, стійкість (resilience), воєнний стан, адаптивне управління, місцевий розвиток.

STRATEGIC MANAGEMENT OF TERRITORIAL COMMUNITY RESILIENCE UNDER MARTIAL LAW

Viktoriia Peliak
Ihor Stetsiv, PhD, Associate Professor of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This paper examines the role of strategic management in ensuring the resilience of territorial communities under martial law. The key factors of local government adaptability and the mechanisms for forming vitality strategies in crisis conditions are analyzed. The necessity of transitioning from operational response to strategic recovery planning is substantiated.

Keywords: strategic management, territorial community, resilience, martial law, adaptive management, local development.

В умовах повномасштабної збройної агресії та посилення динамічності ризиків безпекового середовища, стратегічний менеджмент набуває ключового значення в системі забезпечення життєдіяльності територіальних громад України.

Стійкість (resilience) громади у сучасному науковому дискурсі розглядається не лише як здатність до опору зовнішнім шокам, а як комплексна характеристика місцевої системи, що забезпечує її спроможність до адаптації, швидкого відновлення та трансформації в умовах критичної

невизначеності. Стратегічне управління у цьому контексті виступає інструментом довгострокового планування, який дозволяє органам місцевого самоврядування вийти за межі оперативного реагування на кризи та сформувати стійкий фундамент для сталого розвитку навіть під час воєнного стану.

Корпоративна культура управління всередині муніципальних структур у цей період виконує інтегративну функцію: вона об'єднує управлінців, мешканців та бізнес навколо спільних цінностей виживання та розвитку, формуючи почуття колективної відповідальності за безпеку території. Дослідження свідчать, що громади із високим рівнем організаційної культури та чітко визначеною місією демонструють значно вищу згуртованість персоналу критичної інфраструктури та нижчу плинність кадрів у кризові періоди. Це підтверджує тезу, що соціальний капітал та внутрішня єдність є такими ж стратегічними ресурсами, як і фінансові чи матеріальні активи [1, 115с]

Ефективний менеджмент стійкості територіальної громади базується на взаємоузгодженості таких елементів, як безпековий аудит, адаптивна система мотивації людських ресурсів, цифровізація управлінських послуг та стратегічні комунікації. Важливо, щоб декларативні цілі громади (місія та бачення) відповідали реальним практикам управління ресурсами, особливо в умовах дефіциту бюджетних коштів. Тільки за умови такої відповідності можливе формування єдиного стратегічного бачення на всіх рівнях ієрархії - від керівництва громади до пересічного мешканця [2, 39с]

Особливої актуальності питання стратегічної стійкості набуває в умовах воєнного стану, коли громади змушені переосмислювати власні цінності з акцентом на автономність, взаємопідтримку та цивільний захист. Кризові умови вимагають від організаційних систем не просто механічної адаптації, а глибинної трансформації управлінських моделей, де пріоритетом стає збереження людського капіталу як головного чинника життєстійкості. Це передбачає впровадження системного підходу, який включає трансляцію безпекових цінностей через усі рівні управління та інтеграцію принципів стійкості у процеси підбору та підготовки муніципальних кадрів [3, 45с]

Управлінські рішення в цей період повинні базуватися на інвестиціях у розвиток потенціалу громади, що сприяє зміцненню її конкурентних позицій та здатності до відновлення у довгостроковій перспективі. Стійкість системи управління персоналом в умовах невизначеності безпосередньо залежить від того, наскільки гнучкими є внутрішні регламенти та наскільки розвиненою є культура інновацій. Для громад транспортного чи промислового спрямування стратегічний менеджмент стає інструментом підвищення конкурентоспроможності навіть у воєнний час, дозволяючи ефективно використовувати обмежені ресурси. Таким чином, корпоративна культура та стратегічне планування є невід'ємними складовими сучасної

моделі муніципального менеджменту, що визначають результативність діяльності громади в умовах глобальних викликів.

Список літератури

1. Сулімов В. Роль корпоративної культури як чинника стійкості системи управління персоналом в умовах невизначеності. Економіка і організація управління. 2024. 121с.

2. Берданова О. В., Вакуленко В. М. Стратегічне планування розвитку територіальних громад. Навчальний посібник. Київ: НАДУ, 2022. 125 с.

3. Монастирський Г. Л. Модернізація муніципального менеджменту в контексті зміцнення життєстійкості територій. Регіональна економіка. 2023. 96с.

References

1. Sulimov, V. The Role of Corporate Culture as a Factor in the Resilience of Human Resource Management Systems in Conditions of Uncertainty. Economics and Management Organization. 2024. 121 pp.

2. Berdanova, O. V., & Vakulenko, V. M. Strategic Planning for the Development of Local Communities. Textbook. Kyiv: NADU, 2022. 125 pp.

3. Monastyrsky, G. L. Modernization of municipal management in the context of strengthening the resilience of territories. Regional Economics. 2023. 96 pp.

УДК 355.67:355.41:355.72

ОРГАНІЗАЦІЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПРИКОРДОННИКІВ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ

Вікторія Шевчук
Юлія Білявець
Вікторія Шевчук, кандидат педагогічних наук, доцент
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, Хмельницький, Україна

У дослідженні розглянуто специфіку організації життєдіяльності особового складу прикордонних підрозділів у зоні бойових дій. Проаналізовано ключові аспекти інженерного облаштування укриттів, логістики водозабезпечення та харчування, медичного забезпечення та психологічного розвантаження. Визначено, що належні побутові умови є критичним фактором підтримки боєздатності та витривалості особового складу під час виконання поставлених завдань.

Ключові слова: організація життєдіяльності, прикордонні підрозділи, бойові дії, інженерне облаштування, логістика**,** боєздатність.

ORGANIZATION OF BORDER GUARD SUSTAINMENT IN COMBAT CONDITIONS

Viktoriya Shevchuk
Julia Biliavets
Viktoriya Shevchuk, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Bohdan Khmelnytskyi National Academy of State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, Ukraine

The study examines the specifics of organizing the life activities of border guard personnel within a combat zone. Key aspects of shelter fortification, water supply and food logistics, medical support, and psychological relief are analyzed. It is established that adequate living conditions constitute a critical factor in maintaining the combat readiness and endurance of personnel during the execution of missions.

Keywords: life activity organization, border guard units, combat operations, engineering fortification, logistics, combat readiness.

Організація життєдіяльності прикордонних підрозділів у зоні бойових дій є базовою умовою збереження їхньої працездатності та бойового потенціалу. Під час тривалого перебування на позиціях військовослужбовець стикається не тільки з постійною загрозою вогневого ураження, а й із виснажливими побутовими труднощами. Невирішеність питань елементарного комфорту призводить до швидкої втрати фізичних сил, зниження концентрації та погіршення морально-психологічного стану. Саме

тому, поряд із вогневою та тактичною підготовкою, критична увага приділяється створенню належних умов перебування особового складу безпосередньо в районах виконання завдань.

Перш за все це стосується фортифікаційного облаштування укриттів. Бліндажі та інші інженерні споруди закритого типу повинні не лише витримувати влучання уламків, а й забезпечувати умови для довготривалого перебування людей. У польових умовах основними деструктивними факторами є надмірна вологість, підтоплення ґрунтовими водами та накопичення вуглекислого газу в герметичних приміщеннях [1]. Для запобігання цим явищам впроваджується багатошарова гідроізоляція з використанням полімерних матеріалів, облаштовуються глибокі дренажні системи для водовідведення та монтуються системи примусової або природної вентиляції. Використання сучасних антисептичних засобів для обробки деревини та внутрішнє обшивання стін теплоізоляційними матеріалами дозволяє підтримувати прийнятні санітарні норми всередині споруд навіть в осінньо-зимовий період.

Окремою складовою є забезпечення автономного енергопостачання позицій. Для функціонування засобів зв'язку, приладів нічного бачення та систем спостереження необхідне стабільне живлення. В умовах бойових дій використання гучних бензинових генераторів обмежене через ризик демаскування, тому пріоритет надається портативним зарядним станціям, сонячним панелям та виносному кабельному живленню. Належне освітлення в укриттях із використанням режимів світломаскування (червоне світло) суттєво полегшує побут та знижує навантаження на зір особового складу під час відпочинку.

Питання стабільної логістики водозабезпечення в зонах активних бойових дій вимагає поєднання централізованого постачання з експлуатацією місцевих ресурсів. Через загрозу снайперського вогню або дистанційного мінування шляхів підвозу, підрозділи створюють розосереджені запаси води безпосередньо в укриттях. У ситуаціях вичерпання резервів критичного значення набуває індивідуальне оснащення: компактні керамічні фільтри, ультрафіолетові знезаражувачі та таблетки для дезінфекції. Важливим є контроль за якістю води, оскільки інфекційні шлунково-кишкові захворювання можуть вивести з ладу більше бійців, ніж безпосередні бойові зіткнення.

Харчування в умовах бойового зіткнення базується на принципі максимальної автономності кожної позиції. Оскільки використання польових кухонь поблизу лінії фронту неможливе, акцент зміщується на сучасні сухі пайки, що містять готові страви в реторт-пакетах. Безполуменеві хімічні нагрівачі дозволяють отримувати гарячу їжу без створення димового чи термічного сліду [4]. Крім того, на позиціях створюються «недоторканні

запаси» продуктів із тривалим терміном зберігання, що гарантує життєздатність підрозділу у разі повної логістичної блокади.

Тривалий вплив бойових факторів неминуче позначається на психоемоційній стійкості. Синдром хронічної втоми та дефіцит сну в обмеженому просторі суттєво знижують швидкість реакції. Організація ротації всередині підрозділу на позиціях є обов'язковою: кожен боєць повинен мати визначений час для сну та особистої гігієни [3]. Навіть прості засоби, як-от «сухий душ» чи вологі серветки, в польових умовах допомагають підтримувати здоров'я шкіри та мають потужний позитивний вплив на мотивацію бійців.

Важливим напрямом є медичне самозабезпечення. В умовах «золотої години» кожен прикордонник повинен досконало володіти навичками домедичної допомоги. Позиції комплектуються розширеними груповими аптечками, запасом кровоспинних засобів та систем підігріву для постраждалих. Окремо відпрацьовуються маршрути та методи прихованої евакуації поранених (Casevac) із використанням спеціалізованих візків або броньованої техніки. Наявність чітко злагодженої системи медичної підтримки мінімізує втрати та зміцнює впевненість воїнів у власній безпеці [2].

Таким чином, організація життєдіяльності прикордонних підрозділів у районі бойових дій постає як комплексна система, що об'єднує інженерну підготовку, логістичну автономність, енергетичну незалежність та медико-психологічну підтримку. Ефективне вирішення побутових питань безпосередньо конвертується у фізичну витривалість особового складу та його здатність до тривалого і результативного виконання бойових завдань із захисту територіальної цілісності держави.

Список літератури

1. Про затвердження вимог з питань використання та обліку фонду захисних споруд цивільного захисту : Наказ МВС України від 09.07.2018 № 579. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 30.07.2018 за № 879/32331. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0879-18/ed20220913#Text (дата звернення: 06.03.2026).

2. Про затвердження Обсягів надання медичної допомоги на догоспітальному етапі, які надаються під час ведення воєнних (бойових) дій та підготовки сил безпеки і сил оборони до застосування за призначенням : Наказ Міністерства оборони України від 03.09.2024 № 598. *База «Законодавство України» / Верховна Рада України*. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1359-24#Text (дата звернення: 07.03.2026).

3. Тимченко К. В., Ступницька О. Г. Вплив бойового стресу на психоемоційний стан військовослужбовців. *Habitus : наук. журн.* 2025. Том

2, вип. 72, ч. 2. С. 126. URL: https://habitus.od.ua/journals/2025/72-2025/part_2/25.pdf (дата звернення: 07.03.2026).

4. Як харчуються українські військові: від їдальні до польового сухпайка : новина / Міністерство оборони України. 2025. 26 листопада. URL: https://mod.gov.ua/news/yak-harchuyutsya-ukrayinski-vijskovi-vid-yidalni-do-polovogo-suhpajka (дата звернення: 06.03.2026).

References

1. On the approval of requirements for the use and accounting of the fund of protective structures of civil protection : Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 09.07.2018 № 579. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0879-18/ed20220913#Text.

2. On the approval of the Scope of medical care at the pre-hospital stage provided during military (combat) operations : Order of the Ministry of Defense of Ukraine dated 24.10.2024 № 598 / Legislation of Ukraine; Verkhovna Rada of Ukraine. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1359-24#Text.

3. Tymchenko K. V., Stupnytska O. H. The impact of combat stress on the psycho-emotional state of military personnel. *Habitus: Scientific Journal*. 2025. Vol. 2, № 72. P. 126. URL: https://habitus.od.ua/journals/2025/72-2025/part_2/25.pdf.

4. How Ukrainian military eat: from the canteen to the field ration : news / Ministry of Defence of Ukraine. 2025. 26 Nov. URL: https://mod.gov.ua/news/yak-harchuyutsya-ukrayinski-vijskovi-vid-yidalni-do-polovogo-suhpajka.

УДК 336.6

УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВОЮ БЕЗПЕКОЮ У КОРПОРАЦІЯХ

Володимир Романів
Руслана Содома, к.е.н., доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту **Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна**

У тезах досліджено сучасні підходи до управління фінансовою безпекою корпорацій у контексті формування орієнтованої системи управління, що сприяє розвитку корпоративної культури. Акцентовано увагу на необхідності застосування комплексного підходу, який поєднує фінансові, економічні, правові та інформаційно-технологічні інструменти забезпечення фінансової безпеки. Визначено значення цифрових методів моніторингу, контролю та прогнозування фінансових процесів для підвищення ефективності управлінських рішень і мінімізації ризиків. Доведено, що впровадження інтегрованих підходів до управління фінансовою безпекою сприяє підвищенню конкурентоспроможності, стабільності та довгострокової фінансової стійкості корпорацій.

Ключові слова: фінансова безпека корпорацій, ризики, корпоративна культура, цифрові інструменти.

MANAGEMENT OF FINANCIAL SECURITY IN CORPORATIONS

Volodymyr Romaniv
Sodoma Ruslana, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, **Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine**

The theses examine modern approaches to managing the financial security of corporations in the context of forming a focused management system that promotes the development of corporate culture. The emphasis is on the need to apply a comprehensive approach that combines financial, economic, legal and information and technological tools for ensuring financial security. The importance of digital methods of monitoring, controlling and forecasting financial processes for increasing the efficiency of management decisions and minimizing risks is determined. It is proven that the implementation of integrated approaches to managing financial security contributes to increasing the competitiveness, stability and long-term financial sustainability of corporations.

Keywords: financial security of corporations, risks, corporate culture, digital tools.

В сучасному світі синергія взаємодії управлінських, соціальних і психологічних механізмів, формує концептуальну модель психологічно орієнтованої системи управління персоналом корпорацій, що сприяє формуванню корпоративної культури та зміцненню довіри до управлінського лідерства.

Стратегія управління фінансовою безпекою корпорацій є важливою складовою, оскільки відповідає за цілі, напрями, джерела та об'єкти фінансування. Вона включає всі основні аспекти розвитку фінансової діяльності корпорацій та систему їх фінансових відносин. Побудована схема характеризується суцільним підходом та логічним завершенням, що передбачає послідовне проходження усіх етапів управління (рис.1).

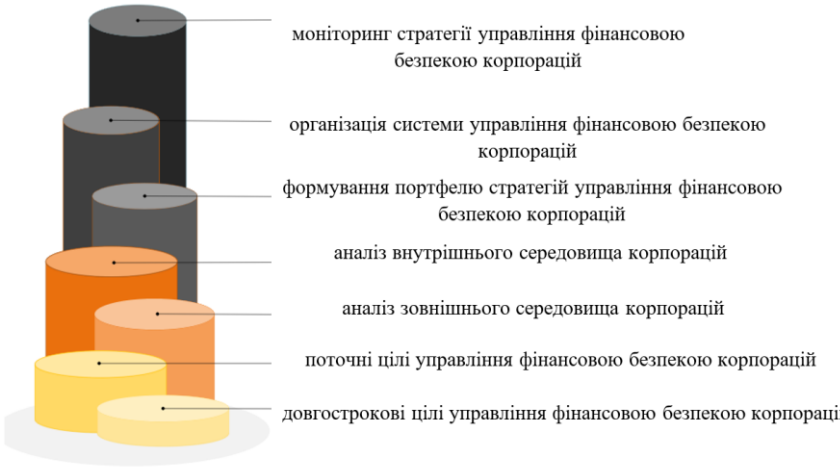


Рисунок 1 – Концептуальна схема управління фінансовою безпекою корпорацій

Саме це дає змогу корпораціям ефективно реагувати на кризи та форму-вати довгострокову конкурентну перевагу через розвиток резильєнтної організаційної поведінки [1].

Актуальним завданням для корпорації є формування ефективної стратегії, яка б формувала тісний взаємозв'язок комплексних етапів спрямованих на посилення фінансової безпеки. Розробка такої стратегії сприяє вчасному виявленню та контролю фінансових ризиків і загроз, а також забезпечує можливість реалізації стратегічних фінансових інтересів корпорації. Це створює умови для досягнення відповідного рівня для підвищення конкурентоспроможності та стабільності розвитку корпорацій. Важливо оновлювати підходи до управління ризиками, адаптувати їх до реалій сьогодення, керуючися законодавчими нормами. Доцільно здійснювати формування чіткої фінансової стратегії відповідно до зазначених етапів, що дозволяє чіткіше окреслити ключові моменти для правильного визначення цілей в процесі фінансового управління.

Окрім класичних методів необхідно виокремлювати цифрові, які виступають не лише технічним, а й стратегічним інструментом управління фінансовою безпекою, адже базуються на принципах прозорості,

доступності, достовірності та актуальності даних, що використовуються в процесі контролю, аудиту, моніторингу та прогнозування (рис.2) [2].

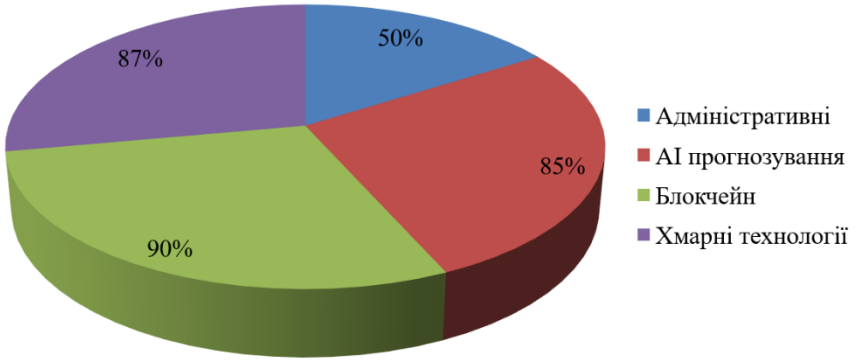


Рисунок 2 – Ефективність методів управління фінансовою безпекою бізнес-процесів

Важливість застосування цілісного підходу, що поєднує фінансові, економічні, правові та інформаційно-технологічні засоби забезпечення, формує загальну методологічну основу для прийняття конструктивних управлінських рішень, щодо фінансової безпеки корпорацій. Використання комплексного підходу сприяє мінімізації системних ризиків, підвищенню аналітичної обґрунтованості управлінських дій та забезпеченню належного рівня правової відповідності. В результаті створюються передумови для формування стабільного фундаменту довгострокової фінансової стійкості проєкту.

Інвестиції в сучасні технології для покращення фінансової безпеки та підвищення обізнаності працівників щодо потенційних загроз мають нівелювати ризики і забезпечити стабільність корпорацій.

Список літератури

1. Дзямулич М. І., Романів В. Я., Содома Р. І. Психологія управління персоналом в контексті соціальної економіки: роль кадрового аудиту в підвищенні резильєнтності корпорацій до зовнішніх шоків. № 21 (2025): *Інвестиції: практика та досвід*. с.185-189 https://www.nayka.com.ua/index.php/investplan/article/view/7959/8090.

2. Agres, O., Sodoma, R., Binert, O., Samilo, A., Romaniv, V. (2025). Construction of a management model for financial security of business projects in the context of digitalization. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5 (13 (137)), 29–38. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.340920.

References

1. Dzyamulich, M. I., Romaniv, V. Y., Sodoma, R. I. The Psychology of Human Resource Management in the Context of the Social Economy: The Role of HR Auditing in Enhancing Corporate Resilience to External Shocks. No. 21 (2025): Investments: Practice and Experience. pp. 185–189 https://www.nayka.com.ua/ index.php/investplan/article/view/7959/8090.

2. Agres, O., Sodoma, R., Binert, O., Samilo, A., Romaniv, V. (2025). Construction of a management model for financial security of business projects in the context of digitalization. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5 (13 (137)), 29–38. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.340920.

УДК 351.86

СТВОРЕННЯ ТА РОЗВИТОК СТІЙКОСТІ ЦЕНТРІВ БЕЗПЕКИ ГРОМАД ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ

Володимир Рудий, Христина Гула
Олег Ковальчук, доктор філософії, **Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна**

У доповіді розглядаються питання створення та розвитку стійкості центрів безпеки громад в умовах воєнного стану. Проаналізовано роль таких центрів у забезпеченні оперативного реагування на надзвичайні ситуації, координації дій служб безпеки, цивільного захисту та місцевого самоврядування. Визначено основні завдання, що виконуються під час їх функціонування у період воєнного стану.

Ключові слова: безпека громад, цивільний захист, воєнний стан, центри безпеки громад, територіальні громади.

CREATION AND DEVELOPMENT OF RESILIENCE OF COMMUNITY SECURITY CENTERS DURING MARTIAL ARTS

Volodymyr Rudyi, Khrystyna Hula
Oleg Kovalchuk, Doctor of Philosophy, **Lviv State University of Life Safety Lviv, Ukraine**

The report examines the issues of creating and developing the resilience of community security centers under martial law. The role of such centers in ensuring a prompt response to emergencies, coordinating the actions of security services, civil defense, and local government is analyzed. The main tasks performed during their operation during martial law are identified.

Keywords: community security, civil defense, martial law, community security centers, territorial communities.

В умовах сучасних безпекових викликів та воєнного стану особливого значення набуває забезпечення ефективного функціонування системи цивільного захисту на місцевому рівні. Територіальні громади стикаються з необхідністю швидкого реагування на надзвичайні ситуації, наслідки бойових дій, пожежі, техногенні аварії та інші загрози. У цьому контексті важливу роль відіграє створення та розвиток центрів безпеки громад, як елементів інфраструктури безпеки.

В Україні існує 4 види пожежної охорони [3]:

1. Державна – Державна служба України з надзвичайних ситуацій;
2. Відомча – створюється на об’єктах визначених ПКМУ від 05.06.2013 № 397;
3. Місцева – створюється в громадах органами місцевого самоврядування;

4. Добровільна – може створюватись в громадах окремо або паралельно з місцевою, а також на об'єктах із числа його працівників.

Ідеальна модель функціонування пожежної охорони, це створення і робота всіх її видів на відповідних рівнях та об'єктах.

Центри безпеки громад належать до місцевої пожежної охорони, паралельно з якою, для підвищення спроможності реагування на надзвичайні ситуації, може створюватись добровільна пожежна охорона. Центри безпеки громади являють собою спеціалізований об'єкт інфраструктури, в якому обладнуються спеціальні приміщення (пожежне депо з диспетчерським пунктом, пункт базування бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги та/або поліцейська станція тощо) для декількох екстрених служб, які забезпечують безпеку життєдіяльності населення в межах території відповідної територіальної громади". Їх функціонування сприяє підвищенню рівня безпеки населення, скороченню часу реагування на події та покращенню координації між службами [1].

За даними Державної служби України з надзвичайних ситуацій протягом 2025 року зареєстровано 99 298 пожеж, унаслідок яких загинуло 1 725 людей. Підрозділи місцевої та добровільної пожежної охорони 14 260 раз залучались до гасіння пожеж, з них 4 219 раз першими прибували до місця виклику та розпочинали рятування людей та гасіння пожеж.

Матеріальні втрати від пожеж склали 59 млрд 722 млн 171 тис. грн (із них прямі збитки становлять 52 млрд 665 млн 237 тис. грн; побічні – 7 млрд 056 млн 934 тис. грн) (без урахування пожеж, що виникли на тимчасово окупованих територіях Донецької та Луганської областей і територіях Автономної Республіки Крим та міста Севастополь).

З наведених даних можна зробити висновок, що підрозділи місцевої та добровільної пожежної охорони зазвичай першими прибувають до місце виникнення надзвичайних ситуацій у віддалених від державних пожежно-рятувальних підрозділів населених пунктах, та ще до прибуття підрозділів державної пожежної охорони розпочинають проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, що призводить до зменшення людських втрат та матеріальних збитків від пожеж.

Функціонування центрів безпеки в громадах забезпечить [2]:

1. Швидкість реагування. Завдяки тому, що екстренні служби дислокуються безпосередньо в громадах то скорочується час прибуття служб до місця події, що дозволяє швидше рятувати людей і ліквідовувати наслідки подій.

2. Підвищення рівня безпеки населення. Наявність центру безпеки забезпечує постійний контроль ситуації в громаді та дозволяє швидше реагувати на пожежі, ДТП, злочини та інші події.

3. Профілактика надзвичайних ситуацій. Працівники центру можуть проводити навчання населення, інформувати про правила пожежної та особистої безпеки та працювати зі школами та підприємствами.

4. Відповідність сучасним європейським підходам. Модель інтегрованих центрів безпеки використовується в багатьох країнах Європи, зокрема у Польща та Німеччина, де місцеві служби працюють разом для швидкого реагування на події.

У період воєнного стану значення таких центрів суттєво зростає, оскільки у зв'язку із розміщенням цих підрозділів безпосередньо у громаді вони мають можливість першими прибувати на місце виклику та оперативно реагувати на наслідки збройних атак для надання допомоги постраждалому населенню та організації взаємодії між органами місцевого самоврядування, військовими формуваннями та службами цивільного захисту.

У післявоєнний період розвиток центрів безпеки громад має стати важливим напрямом щодо відновлення інфраструктури, безпеки, зміцнення спроможності територіальних громад та підвищення ефективності системи цивільного захисту [3, 4].

Розбудова центрів безпеки громади створить сприятливі умови для розвитку підприємництва, підвищення інвестиційної привабливості території та збільшення надходжень до місцевого бюджету, а також сприятиме впровадженню європейських стандартів безпеки та посиленню євроінтеграційних процесів на місцевому рівні.Євроінтеграція.

Підсумовуючи, можна зробити висновок, що безпека громадян – один з найголовніших пріоритетів держави, а створення та подальший розвиток центрів безпеки громад є важливим чинником підвищення рівня безпеки населення та стійкості територіальних громад до сучасних загроз, а також євроінтеграції України.

Список літератури

1. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо запобігання надзвичайним ситуаціям та ліквідації їх наслідків, формування фонду захисних споруд цивільного захисту, створення класів та центрів безпеки», [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4778-20#Text].

2. Інформаційний посібник «Рекомендації щодо створення центрів безпеки громадян», [https://surl.li/exnvdz].

3. Кодекс цивільного захисту України, https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text].

4. 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

References

1. Law of Ukraine "On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine on the Prevention of Emergency Situations and Elimination of Their Consequences, Formation of a Fund of Civil Defense Protective Structures, Creation of Classes and Security Centers", [zakon.rada.gov.ua/laws/show/4778-20#Text].

2. Information Guide "Recommendations on the Creation of Citizen Security Centers", [https://surl.li/exnvdz].

3. Civil Defense Code of Ukraine, [zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text].

4. 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

УДК 338.124.4:65.012.32

ДІАГНОСТИКА КРИЗОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА ТА МЕХАНІЗМИ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ

Галина Усик
Любов Перетятко, доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

У тезах досліджується діагностика кризового стану підприємства та механізми антикризового управління. Розглядаються кількісні та якісні інструменти раннього виявлення кризових явищ. Обґрунтовується доцільність застосування комплексного підходу до формування системи антикризових заходів на підприємстві.

Ключові слова: кризовий стан, антикризове управління, діагностика підприємства, фінансова стійкість, санація.

METHODS OF CRISIS DIAGNOSTICS AND MECHANISMS OF ANTI-CRISIS MANAGEMENT OF AN ENTERPRISE

Halyna Usyk
Liubov Peretiatko, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper examines methods of diagnosing the crisis state of an enterprise and mechanisms of anti-crisis management. Quantitative and qualitative tools for early detection of crisis phenomena are considered. The expediency of applying a comprehensive approach to building an anti-crisis measures system at an enterprise is substantiated.

Keywords: crisis state, anti-crisis management, enterprise diagnostics, financial stability, reorganization.

В умовах ринкової нестабільності та загострення конкурентного середовища проблема забезпечення стійкості підприємства набуває особливої актуальності. Кризові явища, що виникають у діяльності суб'єктів господарювання, можуть мати як зовнішній, так і внутрішній характер, а їх своєчасна ідентифікація є необхідною передумовою ефективного управління [1].

Діагностика кризового стану підприємства — це комплексний процес виявлення ознак і причин кризи, оцінювання її глибини та прогнозування подальшого розвитку. Серед основних методів діагностики виділяють: аналіз фінансових коефіцієнтів (ліквідності, платоспроможності, рентабельності), багатофакторні дискримінантні моделі (Альтмана, Спрінгейта, Ліса), SWOT-аналіз, а також методи експертного оцінювання [2].

Модель Альтмана (Z-score) залишається одним із найпоширеніших інструментів кількісної діагностики і дозволяє визначити ймовірність банкрутства на основі п'яти фінансових показників. Водночас її застосування в українських умовах потребує адаптації з огляду на специфіку вітчизняного фондового ринку та стандартів фінансової звітності [3].

Механізми антикризового управління охоплюють оперативні та стратегічні заходи. До оперативних відносять: реструктуризацію боргових зобов'язань, скорочення витрат, оптимізацію грошових потоків та вивільнення непрофільних активів. Стратегічні механізми передбачають диверсифікацію діяльності, зміну організаційної структури, впровадження нових бізнес-моделей і залучення зовнішніх інвестицій [4].

В умовах воєнного стану антикризове управління для українських підприємств набуває додаткових вимірів: необхідність швидкого реагування на форс-мажорні обставини, переорієнтація на внутрішній ринок, залучення державної підтримки та міжнародних грантових механізмів. Ефективна антикризова система має бути гнучкою та враховувати як поточний стан ресурсів, так і довгострокові стратегічні перспективи підприємства [5].

Таким чином, своєчасна діагностика кризових явищ і впровадження дієвих механізмів антикризового управління є запорукою збереження операційної стійкості підприємства. Інтеграція кількісних і якісних методів аналізу дозволяє сформувати комплексну систему раннього реагування, яка забезпечує мінімізацію фінансових втрат та підвищення адаптаційного потенціалу суб'єктів господарювання.

Список літератури

1. Гончаренко О. М., Касич А. О. Антикризове управління підприємством в умовах нестабільності: теоретичний аспект. Економіка та суспільство. 2022. № 37. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-37-14

2. Іщенко М. І., Ткаченко С. А. Методичні підходи до діагностики кризового стану підприємств. Вісник економічної науки України. 2023. № 1 (44). С. 78–85. DOI: https://doi.org/10.37405/1729-7206.2023.1(44).78-85

3. Ковальчук Н. О. Адаптація моделей прогнозування банкрутства до умов вітчизняного ринку. Ефективна економіка. 2023. № 6. DOI: https://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.6.41

4. Марченко В. М., Войтко С. В. Механізми реструктуризації підприємств в антикризовому управлінні. Економічний вісник НТУУ «КПІ». 2024. № 21. С. 112–120. URL: https://ev.fmm.kpi.ua/article/view/298641

5. Судакова О. І., Лупій М. С. Антикризове управління підприємствами в умовах воєнного стану. Економіка і організація управління. 2024. № 2. С. 95–104. DOI: https://doi.org/10.31558/2307-2318.2024.2.9.

References

1. Goncharenko, O. M., & Kasich, A. O. Crisis management of enterprises in conditions of instability: a theoretical perspective. Economy and Society. 2022. No. 37. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-37-14

2. Ishchenko M. I., Tkachenko S. A. Methodological approaches to diagnosing the crisis state of enterprises. Bulletin of Economic Science of Ukraine. 2023. No. 1 (44). Pp. 78–85. DOI: https://doi.org/10.37405/1729-7206.2023.1(44).78-85

3. Kovalchuk N. O. Adaptation of bankruptcy prediction models to the conditions of the domestic market. Effective Economy. 2023. No. 6. DOI: https://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.6.41

4. Marchenko V. M., Voitko S. V. Mechanisms for restructuring enterprises in crisis management. Economic Bulletin of NTUU "KPI". 2024. No. 21. Pp. 112–120. URL: https://ev.fmm.kpi.ua/article/view/298641

5. Sudakova O. I., Lupiy M. S. Crisis Management of Enterprises under Martial Law. Economics and Management Organization. 2024. No. 2. Pp. 95–104. DOI: https://doi.org/10.31558/2307-2318.2024.2.9.

УДК 005.322:316.46

ЛІДЕРСТВО У ЦИФРОВУ ЕПОХУ: КЕРУВАННЯ ВІДДАЛЕНИМИ КОМАНДАМИ

Денис Стройко
Олег Ковальчук, доктор філософії, викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна
Андрій Саміло, кандидат юридичних наук, начальник кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі досліджено трансформацію концепції лідерства в умовах глобальної цифровізації та масового переходу до дистанційних форм зайнятості. Проаналізовано ключові виклики, з якими стикаються керівники при управлінні віртуальними командами, зокрема дефіцит невербальної комунікації, складність підтримки корпоративної культури та ризики мікроменеджменту. Визначено пріоритетні компетенції «цифрового лідера» (*e-leader*), серед яких особлива увага приділяється цифровій емпатії, вмінню вибудовувати високий рівень довіри у розподілених мережах та майстерності використання інструментів для спільної роботи. Обґрунтовано, що успіх віддаленого управління базується на переході від контролю процесів до моделі управління за результатами (*Management by Objectives*) та розвитку автономності працівників, де лідер виступає фасилітатором цифрового середовища.

Ключові слова: цифрове лідерство, віддалені команди, віртуальна комунікація, діджиталізація менеджменту, електронне лідерство (e-leadership), управління персоналом.

LEADERSHIP IN THE DIGITAL AGE: MANAGING REMOTE TEAMS

Denys Stroyko
Oleh Kovalchuk, PhD, Lecturer at the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine
Andriy Samilo, PhD, Head of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection of the Educational and Scientific Institute of Fire and Technogenic Safety
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper explores the transformation of the leadership concept in the context of global digitalization and the widespread transition to remote work formats. It analyzes the key challenges faced by managers when leading virtual teams, including the lack of non-

verbal communication, difficulties in maintaining corporate culture, and the risks of micromanagement. The study identifies the priority competencies of a "digital leader" (e-leader), with particular emphasis on digital empathy, the ability to build high levels of trust in distributed networks, and proficiency in using collaborative tools. It is substantiated that the success of remote management is based on a shift from process control to a Management by Objectives model and the development of employee autonomy, where the leader acts as a facilitator of the digital environment.

Keywords: digital leadership, remote teams, virtual communication, management digitalization, e-leadership, human resource management.

У сучасних умовах цифрової трансформації суспільства лідерство набуває принципово нових характеристик. Цифрова епоха, що характеризується стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, інтернету речей та штучного інтелекту, радикально змінила традиційні моделі організації праці. Особливо актуальним стало керування віддаленими командами, яке після пандемії COVID-19 перетворилося з винятку на норму. За даними міжнародних досліджень, у 2025–2026 роках понад 35 % працівників у розвинених країнах продовжують працювати дистанційно або в гібридному форматі.

Лідери, відповідальні за такі команди, стикаються з унікальними викликами: відсутністю фізичної присутності, культурними та часовими бар'єрами, технологічною залежністю. Ефективне лідерство в цифровому середовищі вимагає не лише класичних управлінських навичок, а й високого рівня цифрової грамотності, емоційного інтелекту та адаптивності. У даній тезі розглянуто основні виклики, необхідні компетенції лідера та практичні стратегії успішного керування віддаленими командами.

Одним із головних викликів є порушення комунікації. У традиційному офісі керівник бачить емоційний стан команди через невербальні сигнали. У віртуальному просторі спілкування відбувається через відеоконференції, месенджери та електронну пошту, що часто призводить до непорозумінь. Тон повідомлення в Slack або Teams може бути неправильно інтерпретований, а відсутність «коридорних» розмов знижує оперативність обміну ідеями.

Другий серйозний виклик — підтримка мотивації та запобігання вигоранню. Віддалена робота стирає межу між робочим і особистим часом, викликаючи відчуття ізоляції. Дослідження показують, що до 30 % дистанційних працівників відчувають зниження залученості саме через брак соціальних контактів.

Третій аспект — різниця в часових поясах і культурні відмінності. Команди, члени яких працюють у Європі, Азії та Америці одночасно, змушені планувати зустрічі в незручний для когось час. Крім того, різні культурні норми спілкування (прямий чи непрямий стиль) вимагають від лідера додаткової чутливості.

Четвертий виклик пов'язаний із технологічною залежністю. Збої інтернету, проблеми з програмним забезпеченням або питання кібербезпеки можуть повністю зупинити роботу команди. Лідер повинен не лише володіти інструментами, а й забезпечувати їх стабільність і захист даних.

Для успішного керування віддаленими командами сучасний лідер має розвивати конкретні компетенції. По-перше, високий емоційний інтелект (EQ) дозволяє «читати» емоції через екран, надавати підтримку та швидко вирішувати конфлікти. По-друге, цифрова компетентність — обов'язкова умова. Лідер повинен вільно працювати з платформами Zoom, Microsoft Teams, Slack, Google Workspace, а також інструментами управління проектами Asana, Jira чи Trello.

По-третє, адаптивність і постійне навчання. Технології змінюються щомісяця (наприклад, інтеграція штучного інтелекту для автоматизації рутинних завдань), тому лідер має бути готовим до швидкого освоєння новинок. По-четверте, орієнтація на результати, а не на процес. Мікроменеджмент у віддаленому форматі неефективний — замість нього потрібні чіткі цілі, KPI та повна довіра до команди.

Нарешті, ключова навичка — вміння формувати корпоративну культуру онлайн. Лідер повинен створювати відчуття єдиної команди, навіть коли її члени ніколи не бачилися особисто.

Практичні стратегії керування включають кілька перевірених підходів. Перш за все — регулярна структурована комунікація: щоденні 15-хвилинні стендапи, щотижневі індивідуальні зустрічі (one-on-one) та щомісячні стратегічні сесії. Важливо комбінувати синхронну (відео) та асинхронну (записи, чати) форми спілкування, щоб враховувати часові пояси.

Для підтримки мотивації ефективно працюють системи визнання досягнень: публічні подяки в загальному чаті, віртуальні нагороди та гнучкий графік. Тімбілдинг також має бути онлайн: спільні ігри, віртуальні кавові перерви, спільний перегляд фільмів або навіть зустрічі в метавсесвіті.

Компанії, що досягли успіху в повному віддаленому форматі (GitLab, Basecamp), наголошують на принципах прозорості та документування всіх процесів. Це дозволяє новим членам команди швидко адаптуватися і зменшує залежність від живої присутності лідера.

Таким чином, лідерство у цифрову епоху — це не просто управління людьми, а створення умов для продуктивної та комфортної роботи в віртуальному просторі. Ефективні лідери поєднують технології з людським фактором, розвиваючи довіру, мотивацію та інноваційність. У найближчі роки з подальшим поширенням штучного інтелекту та віртуальної реальності ці компетенції стануть ще більш критичними. Компанії, які інвестують у підготовку таких лідерів, отримають значну конкурентну перевагу на глобальному ринку праці.

Список літератури

1. Cisco Global Hybrid Work Study 2025 [Електронний ресурс] // Cisco Newsroom.: https://newsroom.cisco.com/c/dam/r/newsroom/pdfs/Cisco-Hybrid-Work-Study.pdf

2. State of the Global Workplace: 2025 Report [Електронний ресурс] // Gallup.https://www.gallup.com/workplace/697904/state-of-the-global-workplace-global-data.aspx

3. The Remote Work Paradox: Higher Engagement, Lower Wellbeing [Електронний ресурс] // Gallup. – 2025. www.gallup.com/workplace/660236/remote-work-paradox-engaged-distressed.aspx

4. The Pandemic Proved That Remote Leadership Works [Електронний ресурс] // Harvard Business Review. – 2025. https://hbr.org/2025/03/the-pandemic-proved-that-remote-leadership-works

5. GitLab's Guide to All-Remote [Електронний ресурс] // GitLab Handbook handbook.gitlab.com/handbook/company/culture/all-remote/guide/

References

1. Cisco Global Hybrid Work Study 2025 [Електронний ресурс] // Cisco Newsroom.: https://newsroom.cisco.com/c/dam/r/newsroom/pdfs/Cisco-Hybrid-Work-Study.pdf

2. State of the Global Workplace: 2025 Report [Електронний ресурс] // Gallup.https://www.gallup.com/workplace/697904/state-of-the-global-workplace-global-data.aspx

3. The Remote Work Paradox: Higher Engagement, Lower Wellbeing [Електронний ресурс] // Gallup. – 2025. www.gallup.com/workplace/660236/remote-work-paradox-engaged-distressed.aspx

4. The Pandemic Proved That Remote Leadership Works [Електронний ресурс] // Harvard Business Review. – 2025. https://hbr.org/2025/03/the-pandemic-proved-that-remote-leadership-works

5. GitLab's Guide to All-Remote [Електронний ресурс] // GitLab Handbook handbook.gitlab.com/handbook/company/culture/all-remote/guide/

УДК 658:331

МОТИВАЦІЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ МЕНЕДЖМЕНТУ В УМОВАХ ВІЙНИ

Діана Стельмах
Ігор Стецiв, к.е.н., доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

У тезах досліджено роль мотивації як ключового елементу менеджменту безпеки в умовах воєнного стану в Україні. Проаналізовано теоретичні підходи до мотивації персоналу та їх трансформацію в умовах війни. Обґрунтовано значення матеріальних і нематеріальних чинників мотивації, зокрема соціально-психологічних аспектів, що впливають на стійкість і ефективність діяльності персоналу сектору безпеки й оборони. Визначено основні виклики формування мотиваційної політики в умовах обмежених ресурсів і підвищеного психоемоційного навантаження. Підкреслено необхідність інтеграції мотиваційних механізмів у систему менеджменту безпеки держави.

Ключові слова: мотивація, менеджмент безпеки, воєнний стан, Україна, управління персоналом, психологічна стійкість, людський капітал.

MOTIVATION AS AN ELEMENT OF MANAGEMENT IN WAR CONDITIONS

Diana Stelmakh
Ihor Stetsiv, Ph.D., Associate Professor, Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, **Lviv State University of Life Safety,**
Lviv, Ukraine

The thesis examines motivation as a key element of security management under wartime conditions in Ukraine. Theoretical approaches to personnel motivation and their transformation in the context of war are analyzed. The importance of both material and non-material motivational factors, including socio-psychological aspects influencing personnel resilience and performance in the security and defense sector, is substantiated. The main challenges of forming an effective motivation system under limited resources and increased psychological stress are identified. The necessity of integrating motivational mechanisms into the overall security management system of the state is emphasized.

Keywords: motivation: security management, wartime, Ukraine, personnel management, psychological resilience, human capital.

Сучасні трансформації в українському підприємницькому середовищі, спричинені військовою агресією рф, стали каталізатором безпрецедентних викликів для вітчизняного бізнесу. Війна не лише загострила негативні наслідки попередньої кризи, викликаної COVID-19, але

й докорінно змінила умови функціонування підприємств, принісши руйнацію активів та втрату людського капіталу. У таких реаліях питання управління персоналом перестали бути рутинною функцією менеджменту, перетворившись на стратегічне питання виживання бізнесу та держави в цілому. Ключовою проблемою, з якою зіткнулися підприємства, став масовий відтік кваліфікованих кадрів за кордон. Даний процес, спровокований необхідністю фізичної безпеки та евакуацією, викликав кадровий голод та зростання плинності кадрів навіть у відносно безпечних регіонах. За даними UNHCR, мільйони українців наразі перебувають у Європі, що створює критичний дефіцит фахівців на внутрішньому ринку.

Ситуація ускладнюється тим, що значна частка бізнесу, намагаючись мінімізувати витрати для короткострокового виживання, вдалася до скорочення персоналу або зменшення заробітних плат. Такий підхід несе загрозу довгостроковій ефективності, адже втрата професіоналів сьогодні означає неможливість швидкого відновлення у повоєнний час через дефіцит часу на навчання нових працівників. В умовах війни класичні теорії мотивації, які десятиліттями слугували фундаментом для HR-стратегій, потребують суттєвої ревізії. Традиційна ієрархія потреб А. Маслоу деформується під тиском екзистенційних загроз: для українського працівника фундамент піраміди — фізіологічні потреби та безпека — розростається до домінуючих масштабів. Це вимагає від менеджменту переходу від парадигми розвитку персоналу до парадигми його збереження та захисту.

Для ефективного управління необхідно чітко розмежовувати матеріальну та нематеріальну мотивацію. Матеріальні методи створюють необхідну базу, задовольняючи зовнішню мотивацію через заробітну плату, премії та надбавки. Нематеріальні методи, такі як визнання, розвиток та безпека, активують внутрішню мотивацію та лояльність. Проте будь-яка система без діагностики та моніторингу не буде ефективною. Моніторинг необхідний для того, щоб система мотивації відповідала поточним потребам персоналу, які швидко змінюються під впливом ринку праці та ціннісних орієнтацій. Систематичний контроль дозволяє своєчасно виявляти «больові точки», такі як зростання рівня стресу чи незадоволеність, на ранніх етапах, забезпечуючи керівництво доказовою базою для прийняття обґрунтованих рішень. Первинним етапом тут виступає діагностика, де через анкетування та опитування отримуються кількісні дані про стан колективу.Переходячи до практичних кроків, слід підкреслити, що класичні підходи до мотивації в умовах війни втрачають ефективність без адаптації до потреби у безпеці. Першочерговим завданням керівництва стає створення «острівця стабільності». Це вимагає перегляду корпоративної політики в організаційній, фінансовій та комунікаційній площинах. В організаційному аспекті імперативом стає запровадження максимально гнучких форм зайнятості та асинхронного режиму роботи. Дистанційна робота тепер є

базовим елементом безпеки, що дозволяє адаптувати графік під повітряні тривоги чи перебої з електропостачанням. Критично важливою стає логістична підтримка: організація трансферу до безпечних локацій, допомога з релокацією або облаштування укриттів з доступом до інтернету безпосередньо на робочих місцях.

У площині матеріального стимулювання акцент має зміститися з довгострокових бонусних програм на оперативну фінансову підтримку. В умовах невизначеності цінність річних премій стрімко падає, натомість зростає значущість гарантованих та своєчасних виплат. Рекомендованою стратегією є монетизація тих частин соціального пакета, які втратили актуальність, наприклад, корпоративних розваг чи оплати спортзалів, та перенаправлення цих коштів на покриття витрат на оренду житла для переміщених працівників або розширене медичне страхування. Така допомога формує відчуття захищеності значно ефективніше за традиційні системи преміювання, які часто стають недосяжними через падіння ринку.

Найбільший потенціал для утримання персоналу криється в площині нематеріальної мотивації та психологічної підтримки. Роль керівника трансформується з контролера в ментора та лідера. Ключовим інструментом виступає чесна та регулярна комунікація. В умовах інформаційного хаосу працівники потребують розуміння реального стану справ у компанії. Політика відкритих дверей та прозорість прийняття рішень формують довіру. Працівник, який бачить зусилля компанії заради його збереження, схильний пробачити тимчасові фінансові труднощі та працювати з більшою віддачею задля спільного виживання.

Окремим стратегічним вектором має стати розробка програм реінтеграції ветеранів. Повернення демобілізованих працівників вимагає створення інклюзивного середовища, що включає не лише фізичну безбар'єрність, а й адаптацію корпоративної культури. Роботодавці повинні готувати програми перекваліфікації та проводити тренінги для колективів щодо етики спілкування з учасниками бойових дій. Важливо змістити акцент сприйняття ветеранів з вразливої категорії до носіїв унікальних компетенцій, таких як кризове лідерство та здатність діяти в екстремальних умовах. Така політика посилює бренд роботодавця та мотивує весь колектив.

Реалізація цих заходів неможлива без постійного зворотного зв'язку. Система діагностики має працювати в режимі реального часу через короткі щомісячні або щотижневі пульс-опитування. Це дозволяє діяти превентивно, виявляючи вигорання або конфлікти до того, як вони призведуть до звільнень. Інтеграція результатів такого моніторингу в управлінські рішення дозволяє побудувати адаптивну HR-стратегію, яка еволюціонує разом зі зміною зовнішніх обставин, забезпечуючи стійкість бізнесу в умовах воєнного часу.

Таким чином, слід констатувати, що війна докорінно змінила парадигму управління людськими ресурсами в Україні, перетворивши HR-менеджмент із допоміжної функції на ключовий елемент стратегії виживання бізнесу. Проведене дослідження доводить, що в умовах екзистенційних загроз класичні моделі мотивації втрачають свою дієвість без їх глибокої адаптації до домінуючих потреб безпеки та стабільності. Ті підприємства, які продовжують діяти за інерцією, ігноруючи зміну психологічного стану та пріоритетів своїх працівників, ризикують втратити свій головний актив – кваліфікований персонал, відновлення якого у повоєнний час вимагатиме колосальних часових та фінансових витрат. Натомість перехід до моделі «збереження та захисту», що базується на гнучкості робочих процесів, оперативній фінансовій підтримці та емпатичному лідерстві, дозволяє сформувати лояльне ядро команди, здатне пройти через кризовий період. Отже, інвестиції в безпеку, ментальне здоров'я та комунікацію з персоналом сьогодні є не витратами, а вкладом у майбутню конкурентоспроможність. Саме здатність бізнесу адаптуватися до нових реалій, поєднуючи економічну доцільність із людяністю, стане визначальним фактором не лише для збереження окремих підприємств, але й для швидкого відновлення економічного потенціалу держави після перемоги.

Список літератури

1. Кіртока Р. Г., Коваленко К.В. Мотивація персоналу на підприємствах в умовах воєнного стану для боротьби з відтоком людського капіталу. https://doi.org/10.32782/city-development.2025.4-6

2. Теоретико-методологічні основи мотивації праці персоналу. URL: https://eh.udpu.edu.ua/article/view/286565

3. Мотивація персоналу як фактор підвищення ефективності управління в умовах війни. URL: journals.lvduvs.lviv.ua/ index.php/psychology/article/view/81

4. Соціально-психологічні аспекти мотивації персоналу в умовах війни. URL: eir.zp.edu.ua/items/1d280446-d824-4926-9698-a824d50ae1bd.

References

1. Kirtoka R. G., Kovalenko K. V. Staff Motivation in Enterprises Under Martial Law to Combat the Outflow of Human Capital. https://doi.org/10.32782/city-development.2025.4-6

2. Theoretical and methodological foundations of staff motivation. URL: https://eh.udpu.edu.ua/article/view/286565

3. Staff motivation as a factor in improving management effectiveness during wartime. URL: journals.lvduvs.lviv.ua/ index.php/psychology/article/view/81

4. Social and psychological aspects of staff motivation in wartime conditions. URL: eir.zp.edu.ua/items/1d280446-d824-4926-9698-a824d50ae1bd.

УДК 005.322:174

ЛІДЕРСЬКА ЕТИКА: ЗАСАДИ ТА ПРАКТИЧНИЙ ВИМІР

Дмитро Кучер
Олег Ковальчук, доктор філософії, викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі досліджено фундаментальні засади та прикладні аспекти лідерської етики в сучасних організаційних системах. Проаналізовано взаємозв'язок між моральними цінностями керівника та рівнем організаційної довіри, а також вплив етичних стандартів на процеси прийняття управлінських рішень. Висвітлено ключові принципи етичного лідерства, зокрема справедливість, відповідальність, чесність та орієнтацію на загальне благо. Окрему увагу приділено практичному виміру впровадження етичних кодексів та механізмам розв'язання моральних дилем у кризових ситуаціях. Обґрунтовано, що етична поведінка лідера є критичним фактором формування стійкої корпоративної культури та стратегічною перевагою, яка забезпечує довгострокову лояльність персоналу та позитивну репутацію організації у суспільстві.

Ключові слова: лідерська етика, управлінська відповідальність, моральні дилеми, етичне лідерство, корпоративна культура, професійна етика, організаційна довіра.

LEADERSHIP ETHICS: PRINCIPLES AND PRACTICAL DIMENSION

Dmytro Kucher
Oleh Kovalchuk, *PhD,* Lecturer at the Department of Law and Management in the Field *of Civil Protection*
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper investigates the fundamental principles and applied aspects of leadership ethics in modern organizational systems. It analyzes the correlation between a leader's moral values and the level of organizational trust, as well as the impact of ethical standards on management decision-making processes. Key principles of ethical leadership are highlighted, including fairness, responsibility, integrity, and focus on the common good. Special attention is paid to the practical dimension of implementing ethical codes and mechanisms for resolving moral dilemmas in crisis situations. It is substantiated that a leader's ethical behavior is a critical factor in forming a resilient corporate culture and a strategic advantage that ensures long-term employee loyalty and a positive organizational reputation in society.

Keywords: leadership ethics, managerial responsibility, moral dilemmas, ethical leadership, corporate culture, professional ethics, organizational trust.

Лідерство в сучасному світі вже не зводиться до досягнення показників. Від керівника очікують не лише ефективності, а й моральної зрілості: уміння діяти чесно, приймати відповідальність і поважати гідність людей. Саме це становить сутність лідерської етики системи принципів, що визначає, як лідер реалізує владу і якою ціною досягає мети.

Етичний вимір лідерства важливий тому, що формує довіру. Без довіри неможливо підтримувати мотивацію команди, залученість працівників та стабільну організаційну культуру. Отже, етика є не додатком до управління, а його фундаментом.

Лідер відповідає не тільки за результат, а й за обрані засоби. Неприпустимо досягати успіху шляхом тиску, маніпуляцій або приховування інформації. Відповідальне лідерство передбачає готовність визнавати помилки і виправляти наслідки рішень. Чесні правила, прозорі критерії оцінювання й рівне ставлення до працівників зменшують конфлікти та підвищують відчуття безпеки в колективі. Справедливість також означає недопущення фаворитизму та дискримінації. Людина в організації не є лише ресурсом. Етичний лідер враховує професійні потреби співробітників, підтримує зворотний зв'язок і створює умови, у яких можлива конструктивна незгода без страху покарання. Коли слова керівника узгоджені з його діями, формується стабільна довіра. Подвійні стандарти, непрозорі домовленості та вибіркова правдивість руйнують авторитет навіть сильного формального лідера.

У практиці керівництва часто виникають ситуації, де потрібно обирати між кількома суперечливими цінностями: між швидкістю і якістю рішень, між інтересами компанії і добробутом працівників, між конфіденційністю та публічною відкритістю. Етична дилема не має ідеального розв'язання, але потребує аргументованого підходу.

Для цього лідеру варто: визначити всіх зацікавлених сторін; оцінити коротко- і довгострокові наслідки; співвіднести варіанти з цінностями організації; обрати рішення, яке можна публічно пояснити без втрати моральної послідовності. Такий підхід знижує ризик ситуативних і непрозорих дій.

Етичне лідерство безпосередньо впливає на ефективність організації. По-перше, воно підвищує залученість персоналу: люди активніше працюють там, де бачать повагу й справедливість. Подруге, доброчесність керівництва зменшує репутаційні та правові ризики. По-третє, відкритий стиль управління покращує якість рішень, бо працівники швидше повідомляють про проблеми.

У цифровому середовищі значення етики зростає. Використання даних працівників, алгоритмів оцінювання чи систем моніторингу вимагає не лише формальної законності, а й моральної оцінки. Законне рішення може бути неетичним, якщо воно принижує людську.Лідерська етика є

стратегічною умовою довгострокового розвитку організацій. Вона формує довіру, стабілізує командну взаємодію та забезпечує легітимність управлінських рішень. Етичний лідер досягає цілей не будь-якою ціною, а засобами, що зберігають гідність людини й суспільну відповідальність.

Отже, у сучасних умовах лідерська етика — це не абстрактний моральний ідеал, а практичний інструмент якісного управління, який поєднує результативність, людяність і стійкість.

Список літератури

1. Northouse, P. G. Leadership: Theory and Practice. 9th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications,2021.
2. Brown, M. E., & Treviño, L. K. Ethical leadership: A review and future directions. The LeadershipQuarterly, 17(6), 595–616, 2006.
3. Ciulla, J. B. Ethics, the Heart of Leadership. 4th ed. Santa Barbara, CA: Praeger, 2020.
4. Kouzes, J. M., & Posner, B. Z. The Leadership Challenge. 7th ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2023.

References

1. Northouse, P. G. Leadership: Theory and Practice. 9th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2021.
2. Brown, M. E., & Treviño, L. K. Ethical leadership: A review and future directions. The LeadershipQuarterly, 17(6), 595–616, 2006.
3. Ciulla, J. B. Ethics, the Heart of Leadership. 4th ed. Santa Barbara, CA: Praeger, 2020.
4. Kouzes, J. M., & Posner, B. Z. The Leadership Challenge. 7th ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2023.

УДК 614.84:342 6(477) (043.2)

РЕФОРМУВАННЯ ДСНС УКРАЇНИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПРАВОВОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ

Єлизавета Федорова
Петро Сеник, старший викладач
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі проаналізовано трансформацію системи цивільного захисту України в умовах сучасних викликів. Розглянуто основні напрями реформування Державної служби України з надзвичайних ситуацій, що включають децентралізацію, цифровізацію та адаптацію до європейських стандартів безпеки. Визначено необхідність правового вдосконалення для підвищення ефективності реагування на надзвичайні ситуації в умовах воєнного стану.

Ключові слова: ДСНС України, цивільний захист, правове регулювання, реформування, пожежна безпека.

REFORMING THE STATE EMERGENCY SERVICE OF UKRAINE: CURRENT STATE AND PROSPECTS FOR LEGAL IMPROVEMENT

Yelyzaveta Fedorova
Petro Senyk, senior lecture
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper analyzes the transformation of the civil protection system of Ukraine in the face of modern challenges. The main directions of reforming the State Emergency Service of Ukraine, including decentralization, digitalization and adaptation to European safety standards, are considered. The need for legal improvement to increase the efficiency of responding to emergencies under martial law is determined.

Keywords: State emergency service of Ukraine, civil protection, legal regulation, reforming, fire safety.

Сучасна система цивільного захисту України перебуває на етапі наймасштабнішої трансформації за часи незалежності, що зумовлено необхідністю миттєвого реагування на безпрецедентні загрози воєнного характеру та стратегічним курсом держави на повноправне членство в Європейському Союзі. Важливість цього процесу підкреслюється постійним зростанням ризиків для об’єктів критичної інфраструктури, що вимагає від Державної служби України з надзвичайних ситуацій не лише високої оперативної готовності, а й докорінного оновлення нормативно-правового фундаменту. Традиційна модель цивільного захисту, яка тривалий час базувалася на принципах централізованого контролю, наразі

трансформується у гнучку сервісну систему, де пріоритетом є превенція та залучення громади. Поточний етап реформування ДСНС характеризується активним впровадженням децентралізації повноважень, що знайшло свій вияв у створенні розгалуженої мережі центрів безпеки та підрозділів добровільної пожежної охорони в територіальних громадах. Це дозволяє не лише скоротити час реагування на надзвичайні події в сільській місцевості, а й формує культуру безпеки на рівні кожного громадянина. Паралельно з цим триває цифрова трансформація відомства, яка включає запуск електронних реєстрів, впровадження систем раннього виявлення загроз та автоматизацію дозвільних процедур. Такі кроки дозволяють суттєво знизити адміністративний тиск на бізнес та мінімізувати корупційні чинники, одночасно підвищуючи рівень прозорості державного нагляду у сфері техногенної та пожежної безпеки.Трансформація системи цивільного захисту на сучасному етапі означає докорінну зміну взаємодії держави та особи. Якщо раніше основний акцент робився на ліквідації вже виниклих надзвичайних ситуацій силами виключно державних воєнізованих підрозділів, то сьогоднішня реформа спрямована на побудову багаторівневої системи захисту. Головною ланкою цієї системи стає територіальна громада. Створення Центрів безпеки громад дозволяє об'єднати зусилля рятувальників, правоохоронців та медиків, забезпечуючи їхню координацію в режимі реального часу. Це вимагає розробки нових законодавчих актів, які б не лише надавали повноваження місцевій владі, а й визначали механізми стабільного фінансування таких об'єктів. Юридичне закріплення статусу «добровільного пожежного» є критично важливим, адже воно дозволяє залучати активну частину населення до захисту своїх домівок, забезпечуючи їх при цьому державними гарантіями соціального захисту та медичного страхування. Це не просто технічне рішення, а формування нової правової свідомості, де безпека сприймається як спільна цінність і спільна відповідальність держави та суспільства.

Важливим вектором розвитку є цифровізація всіх процесів всередині служби. Впровадження електронних інструментів, таких як цифрові кабінети для бізнесу, дозволяє відмовитися від застарілих бюрократичних процедур. Коли підприємець може подати декларацію про пожежну безпеку в режимі онлайн, це не тільки економить час, а й робить процес перевірок прозорим і зрозумілим. Держава при цьому отримує можливість формувати якісні бази даних, які допомагають прогнозувати ризики на основі реальної статистики, а не паперових звітів. Сучасні системи раннього виявлення загроз, інтегровані з інтелектуальними датчиками на великих підприємствах, дозволяють рятувальникам отримувати сигнал про небезпеку ще до того, як вона перетвориться на масштабну катастрофу. Окрім цього, цифровізація торкається і систем оповіщення громадян. Використання сучасних стандартів передачі повідомлень через мобільні мережі гарантує, що кожен мешканець отримає необхідну інформацію вчасно, що є вирішальним фактором для порятунку життів у критичні моменти.

Особливої актуальності набуває питання гармонізації українського законодавства із положеннями Механізму цивільного захисту ЄС. Це вимагає впровадження єдиних стандартів підготовки рятувальників, сертифікації техніки та взаємосумісності систем оповіщення населення. Водночас правове поле має оперативно реагувати на специфічні виклики воєнного стану, зокрема щодо визначення правового статусу персоналу ДСНС при виконанні завдань у зоні ведення бойових дій та забезпечення належного рівня соціальних гарантій для членів їхніх родин. Важливим аспектом є також адаптація технічних регламентів до новітніх наукових розробок у сфері вогнезахисту, включаючи використання інноваційних антипіренів для захисту полімерних конструкцій, що широко застосовуються у сучасному будівництві. Наукові досягнення останніх років доводять високу ефективність металовмісних комплексів як засобів уповільнення горіння. Такі речовини при контакті з вогнем сприяють утворенню на поверхні матеріалу вуглецевого шару, який блокує доступ кисню і значно знижує швидкість поширення полум'я. Це дає можливість суттєво зменшити токсичність диму, що є однією з основних причин загибелі людей під час пожеж у сучасних будівлях. Впровадження цих стандартів у будівельні норми та правила пожежної безпеки дозволить створити середовище, де технології працюють на випередження трагедії.

Перспективи правового вдосконалення повинні зосереджуватися на комплексному перегляді Кодексу цивільного захисту України з метою чіткого розмежування функцій між державними, муніципальними та приватними суб'єктами забезпечення безпеки. Необхідно законодавчо закріпити механізми стимулювання підприємств до впровадження систем автоматичного пожежогасіння та використання матеріалів зі зниженою горючістю, що підтверджено експериментальними дослідженнями стійкості до займання нових металовмісних комплексів. Тільки поєднання системних правових інновацій із сучасними технологічними рішеннями дозволить створити надійний безпековий простір, здатний ефективно функціонувати в умовах як мирного часу, так і тривалих кризових ситуацій. Важливо також врегулювати питання гуманітарного розмінування, залучивши до цього процесу не тільки державні органи, а й ліцензованих приватних операторів. Це прискорить очищення української землі від вибухонебезпечних предметів та дозволить швидше відновити аграрний сектор і нормальне життя на деокупованих територіях. Реформа також ставить перед собою завдання підвищити соціальний престиж професії рятувальника. Працівники ДСНС, які щодня ліквідують наслідки обстрілів і працюють у надскладних умовах, повинні відчувати всебічну підтримку держави. Це стосується не лише сучасного спорядження чи гідної оплати праці, а й повноцінної медичної та психологічної реабілітації, забезпечення житлом та належної уваги до потреб їхніх сімей. Оновлення системи професійної підготовки, використання віртуальних тренажерів для відпрацювання навичок порятунку в екстремальних умовах та активна участь у міжнародних

навчаннях дозволять українським фахівцям не тільки переймати європейський досвід, а й ділитися власним унікальним досвідом реагування на сучасні загрози. У результаті ми отримаємо службу, яка є не тільки технічно оснащеною, а й інтелектуально потужною, здатною забезпечити спокій кожного громадянина та стійкість держави загалом.

Кінцева мета реформування — це побудова системи, де кожен елемент працює на випередження. Це включає і розвиток культури безпеки серед населення. Навчання дітей у «Класах безпеки», підготовка дорослих до надання першої домедичної допомоги та правильна реакція на сигнали тривоги мають стати частиною нашої суспільної норми. Правова держава — це середовище, де закон захищає кожного, а інновації та наука стають інструментами реалізації цього захисту. Коли юридичні норми будуть гармонійно поєднані з технологічним прогресом, Україна зможе гарантувати своїм громадянам безпеку на рівні найкращих світових стандартів, ставши взірцем життєстійкості та оперативності для всієї європейської спільноти.

Список літератури

1. Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI

2. Про правовий режим воєнного стану : Закон України від 12.05.2015 № 389-VIII

3. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25 січня 2017 р. №61-р про схвалення Стратегії реформування системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій

4. Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій : Постанова Кабінету Міністрів України від 16.12.2015 № 1052.

5. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Офіційний вебсайт. URL: https://dsns.gov.ua

References

1. Civil Protection Code of Ukraine: Law of Ukraine dated 02.10.2012 No. 5403-VI

2. On the legal regime of martial law: Law of Ukraine dated 12.05.2015 No. 389-VIII

3. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated January 25, 2017 No. 61-r on approval of the Strategy for reforming the system of the State Emergency Service of Ukraine

4. Regulations on the State Emergency Service of Ukraine: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 16.12.2015 No. 1052.

5. State Emergency Service of Ukraine. Official website. URL: https://dsns.gov.ua

УДК 338.48

РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ РЕГІОНІВ

Ігор Ільчишин
Руслана Содома, к.е.н., доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту **Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна.**

У тезі розглянуто теоретичні аспекти ризик-орієнтованого підходу до післявоєнного відновлення регіонів. Обґрунтовано архітектуру п'ятикомпонентної моделі інтегрованої системи ризик-менеджменту на регіональному рівні. Доведено неефективність застосування традиційних лінійних методологій проєктного менеджменту через каскадний характер сучасних воєнних та повоєнних загроз (безпекових, енергетичних, інституційних, логістичних).

Ключові слова: ризик-менеджмент, повоєнне відновлення, проєкти регіонального розвитку, каскадні ризики, інтегрована система управління, резильєнтність регіонів, смарт-спеціалізація.

RISK MANAGEMENT IN POST-WAR REGIONAL RECONSTRUCTION

Ihor Ilchyshyn
Ruslana Sodoma, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The thesis examines the theoretical aspects of a risk-oriented approach to post-war regional reconstruction. It substantiates the architecture of a five-component model of an integrated risk management system at the regional level. The ineffectiveness of traditional linear project management methodologies is proven due to the cascading nature of modern military and post-war threats (security, energy, institutional, logistical).

Keywords: risk management, post-war recovery, regional development projects, cascading risks, integrated management system, regional resilience, smart specialisation.

Проєкти регіонального розвитку в умовах війни функціонують в екстремально турбулентному середовищі, що характеризується якісно новими типами ризиків порівняно зі стабільним періодом. Причиною цьому є масштаби руйнувань соціально-економічної інфраструктури, спричинені повномасштабною збройною агресією, які докорінно змінили парадигму функціонування та розвиток регіонів України. В умовах тотальної невизначеності та перманентних безпекових загроз традиційні лінійні методології управління регіональними проєктами виявилися вразливими,

оскільки вони не здатні адекватно абсорбувати каскадний характер сучасних ризиків – від енергетичних і логістичних до кадрових та інституційних. Це актуалізує об'єктивну потребу у формуванні новітнього та адаптивного підходу ризик-менеджменту, який б не лише гарантував захист інвестицій і збереження життєстійкості громад під час активної фази війни, але й заклав надійний фундамент для комплексного переходу територій через етапи повоєнної стабілізації, відбудови та євроінтеграційної модернізації.

Ризик-орієнтоване управління дає змогу критично оцінити майбутні ризики в громадах. Оскільки сучасне турбулентне середовище генерує каскадні типи загроз (безпекові, енергетичні, логістичні, інституційні та кадрові), для ефективного нівелювання цих викликів запропоновано систематизований інструментарій ризик-менеджменту, що базується на збалансованому застосуванні трьох груп механізмів: превентивних (диверсифікація, етапність реалізації, інженерні рішення), фінансових (страхування, резервування коштів, гарантії) та організаційних (моніторинг, протоколи реагування та міжвідомча координація).

Рисунок 1 – Фази трансформації системи ризик-менеджменту регіонального розвитку у післявоєнний період*

*Джерело: сформовано автором на основі [1; 2; 3].

На основі виявлених закономірностей обґрунтовано архітектуру п'ятикомпонентної моделі інтегрованої системи ризик-менеджменту на регіональному рівні, що охоплює ідентифікацію, оцінювання, реагування, моніторинг та відповідну інституційну структуру. Доведено, що життєздатність цієї системи залежить від її динамічної адаптації до трьох фаз повоєнного відновлення регіонів: стабілізації, відбудови та інноваційної модернізації. Запропонований підхід передбачає еволюцію управлінських процесів – від пріоритету швидкості оперативного реагування на ранніх

етапах до забезпечення системності та повної синхронізації з європейськими стандартами, що вимагає створення спеціалізованих проєктних підрозділів та інтеграції ризик-критеріїв у процедури фінансування.

Важливим аспектом практичної реалізації запропонованої моделі є забезпечення прозорості та підзвітності перед ключовими стейкхолдерами – територіальними громадами та міжнародними донорами. Впровадження дієвого ризик-менеджменту виступає своєрідним «маркером довіри», який гарантує цільове використання інвестиційних ресурсів та мінімізує корупційні загрози. Зрештою, кінцевою метою інтеграції ризик-орієнтованого підходу є трансформація регіональних систем від стану постшокової вразливості до довгострокової стійкості (резильєнтності). Це дозволить українським громадам не просто відбудувати зруйновану інфраструктуру, а здійснити інноваційний стрибок на основі принципів смарт-спеціалізації, інтегрувавшись у європейський економічний простір.

Список літератури

1. План відновлення України. URL: https://recovery.gov.ua/ (дата звернення: 14.02.2026).

2. Содома, Р., Ільчишин, І., & Перетятко, Л. (2025). Ризик-орієнтоване управління проєктами відновлення регіонів України. *Економіка та суспільство*, (73). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-73-124

3. Хмарська, І., Кучерява, К., Клімова, І. (2022). Особливості післявоєнного відновлення економіки України. Економіка та суспільство, (42). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-42-31.

References

1. Ukraine Recovery Plan. URL: https://recovery.gov.ua/ (accessed: February 14, 2026).

2. Sodoma, R., Ilchyshyn, I., & Peretyatko, L. (2025). Risk-oriented management of regional recovery projects in Ukraine. Economy and Society, (73). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-73-124

3. Khmarska, I., Kucheryava, K., Klimova, I. (2022). Features of Ukraine's postwar economic recovery. Economy and Society, (42). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-42-31.

УДК 656.1.08:614.8

АНАЛІЗ ДТП ЗА УЧАСТІ ТРАСНПОРТНИХ ЗАСОБІВ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Ірина Бачинська
Віктор Шевчук, к.т.н., доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Розглянуто проблему дорожньо-транспортних пригод за участю транспортних засобів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Проаналізовано основні завдання та особливості експлуатації автомобілів підрозділів системи ДСНС під час виконання службових завдань, зокрема під час реагування на надзвичайні ситуації. Наведено статистичні дані щодо кількості дорожньо-транспортних пригод за участю відомчих транспортних засобів у 2025 році та здійснено їх порівняння з показниками попереднього року. Визначено основні причини виникнення ДТП, серед яких порушення правил проїзду перехресть, правил маневрування, перевищення швидкості та недотримання безпечної дистанції. Встановлено, що значна частина пригод відбувається під час виїзду транспортних засобів за сигналом «**Тривога**». Отримані результати аналізу можуть бути використані для розроблення заходів щодо підвищення рівня безпеки дорожнього руху за участю транспортних засобів оперативно-рятувальних підрозділів.

Ключові слова: дорожньо-транспортна пригода, безпека дорожнього руху, оперативно-рятувальна служба.

ANALYSIS OF ROAD TRAFFIC ACCIDENTS INVOLVING VEHICLES OF THE OPERATIONAL-RESCUE SERVICE OF CIVIL PROTECTION

Iryna Bachynska
Viktor Shevchuk, PhD, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The problem of road traffic accidents involving vehicles of the operational-rescue service of civil protection is examined. The main tasks and specific features of operating vehicles of the units within the system of the State Emergency Service of Ukraine (SESU) during the performance of official duties, particularly while responding to emergency situations, are analyzed. Statistical data on the number of road traffic accidents involving departmental vehicles in 2025 are presented and compared with the indicators of the previous year. The main causes of road traffic accidents are identified, including violations of intersection crossing rules, maneuvering rules, speeding, and failure to maintain a safe distance. It has been established that a significant proportion of accidents occurs when vehicles are dispatched in response to the “Alarm” signal. The obtained results of the analysis may be used to develop measures aimed at improving the level of road traffic safety involving vehicles of operational-rescue units.

Keywords: road traffic accident, road traffic safety, operational-rescue service.

Основними завданнями автомобілів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (ОРС ЦЗ) є проведення робіт та вжиття заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, захисту населення і територій, проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, гасіння пожеж, а також ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій.

Причинами високого рівня аварійності в Україні є низька дисципліна учасників дорожнього руху, перевищення встановленої швидкості, керування транспортними засобами у стані алкогольного сп'яніння, а також незадовільний технічний стан автомобілів. Вагомий вплив мають і зовнішні фактори – зокрема, недостатня якість дорожнього покриття, відсутність належного освітлення на дорогах, недосконаліть дорожньої інфраструктури та неефективна система контролю за дотриманням правил дорожнього руху. Сукупність цих факторів створює передумови для виникнення аварійних ситуацій та знижує рівень безпеки на автошляхах.

Аналізуючи стан аварійності та скоєння дорожньо-транспортних пригод за участі автомобілів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (ОРС ЦЗ) (рис. 1) варто відмітити, що впродовж 2025 року в органах та підрозділах системи ДСНС за участю відомчих транспортних засобів трапилися 86 дорожньо-транспортних пригод (далі – ДТП), з них із вини водіїв ДСНС – 34, з вини інших учасників дорожнього руху – 46, проводиться слідство за фактом скоєння ДТП по 6 ДТП, у яких отримали легкі тілесні ушкодження 8 співробітників ДСНС та травмовані 11 цивільних осіб, загинули 1 цивільна особа та 1 працівник ДСНС. Порівняно з аналогічним періодом 2024 року кількість ДТП у системі ДСНС у 2025 році зросла на 41 відсоток (86 проти 61 випадку).

Рисунок 1 – Кількісний аналіз ДТП за 2025 рік порівняно з 2024 роком за участі транспортних засобів ДСНС

Основними передумовами скоєння цих ДТП є порушення проїзду перехресть (29 випадків), порушення правил маневрування (28 випадків),

порушення швидкісного режиму (12 випадків), недотримання дистанції (інтервалу) (10 випадків), керування ТЗ у стані алкогольного (іншого) сп'яніння (3 випадки), порушення правил обгону (1 випадок) (рис. 2).

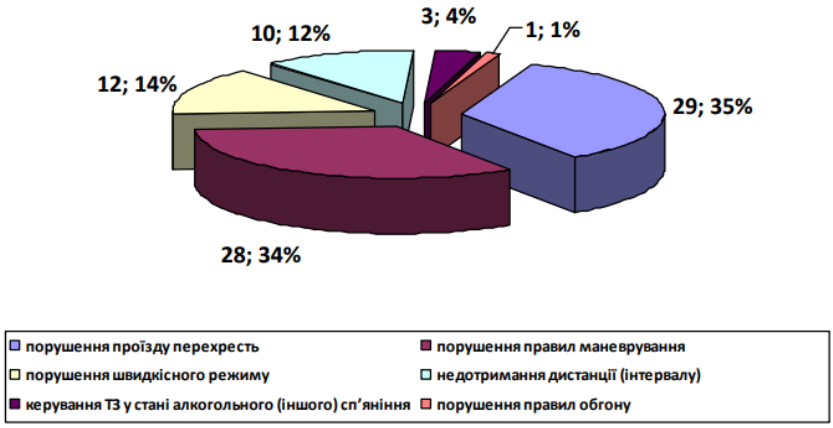


Рисунок 2 – Аналіз скоєних ДТП за видами порушень за участі транспортних засобів ДСНС

Відповідно до проведеного аналізу ДТП, які сталися за участю відомчих транспортних засобів, більшість ДТП трапилися під час виїзду пожежних автомобілів та спеціалізованих (48 випадків) по сигналу «**Тривога**» та легкових спеціалізованих автомобілів (27 випадків).

Проведений аналіз дорожньо-транспортних пригод за участю транспортних засобів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту свідчить про наявність тенденції до зростання їх кількості. Зокрема, у 2025 році за участю відомчих транспортних засобів системи ДСНС сталося 86 ДТП, що на 41 % більше порівняно з аналогічним періодом 2024 року. При цьому значна частина пригод виникла як з вини водіїв ДСНС, так і з вини інших учасників дорожнього руху.

Встановлено, що основними причинами виникнення ДТП є порушення правил проїзду перехресть, порушення правил маневрування, перевищення встановленої швидкості та недотримання безпечної дистанції. Значна кількість аварійних ситуацій виникає під час виїзду пожежних та спеціалізованих автомобілів за сигналом «**Тривога**», що зумовлено необхідністю швидкого реагування на надзвичайні події та рухом у складних дорожніх умовах.

Отже, для зменшення рівня аварійності необхідно посилити контроль за дотриманням правил дорожнього руху водіями службових транспортних засобів, удосконалити їхню професійну підготовку, а також підвищити

рівень обізнаності інших учасників дорожнього руху щодо правил пропуску транспортних засобів оперативних служб. Реалізація цих заходів сприятиме підвищенню безпеки дорожнього руху та зменшенню кількості дорожньо-транспортних пригод.

Список літератури

1. Ірина БАЧИНСЬКА, Віктор ШЕВЧУК. Методика дослідження кількісного аналізу дорожньо-транспортних пригод. Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення: збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, м. Львів, 13 грудня 2024 року. Львів: ЛДУБЖД, 2024. С. 211-212.

2. Ірина Бачинська, Віктор Шевчук. Поперечна стійкість автомобілів, як складова безпеки дорожнього руху. Міжнародна науково-практична конференція «Транспортні системи та технології»: тези доповідей, 15–16 травня 2025 року. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2025. С. 46–48 – Режим доступу: https://drive.google.com/ drive/folders/1cuunzthh_ure2TQm154yi4bBPoaPraAq?usp =sharing, вільний. ISBN 978-966-994-056-8.

3. Шевчук В.В., Сукач О.М., Миронюк О.С. Засоби організації дорожнього руху. Дорожні знаки: навч. посіб. Вид. 2-ге, доповнене /. Львів: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, 2025. 130 с.: іл. ISBN 978-617-8654-01-6.

References

1. Iryna Bachynska, Viktor Shevchuk. Methodology of quantitative analysis of road traffic accidents. Current problems of fire safety and prevention of emergencies in today's conditions: collection of abstracts of the International Scientific and Practical Conference, Lviv, December 13, 2024. Lviv: LSULS, 2024. P. 211-212.

2. Iryna Bachynska, Viktor Shevchuk. Lateral stability of vehicles as a component of road traffic safety. International Scientific and Practical Conference "Transport Systems and Technologies": conference abstracts, May 15–16, 2025. – Lviv: Lviv Polytechnic Publishing House, 2025. P. 46–48 – Access mode: https://drive.google.com/drive/folders/1cuunzthh_ure2TQm154yi4bBPoaPraAq?usp=sharing, free. ISBN 978-966-994-056-8.

3. Shevchuk V.V., Sukach O.M., Myroniuk O.S. Traffic Management Tools. Road Signs: A Textbook. 2nd edition, revised and expanded. Lviv: Lviv State University of Life Safety, 2025. 130 pages: illustrations. ISBN 978-617-8654-01-6.

УДК 005.322:316.46

ЛІДЕРСТВО ТА СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ: ОБРАЗ ЛІДЕРА В ПУБЛІЧНОМУ ПРОСТОРІ

Максим Загорулько
Олег Ковальчук, доктор філософії, викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

У роботі досліджено особливості формування та трансформації образу сучасного лідера в публічному цифровому просторі. Проаналізовано роль соціальних мереж як стратегічного інструменту побудови персонального бренду керівника та механізму прямої взаємодії з цільовими аудиторіями. Виявлено, що в умовах цифровізації публічний образ лідера зміщується від формально-ієрархічного до автентичного та відкритого, де визначальними факторами стають транспарентність, соціальна відповідальність та емоційний інтелект. Розглянуто вплив контенту, стилю комунікації та швидкості реакції на кризові ситуації в мережі на рівень довіри до лідера. Обґрунтовано, що ефективне управління репутацією в соціальних медіа є невід'ємною складовою сучасного стратегічного менеджменту, оскільки публічний капітал лідера безпосередньо впливає на лояльність стейкголдерів та організаційний розвиток у довгостроковій перспективі.

Ключові слова: лідерство, соціальні мережі, публічний образ, персональний бренд, репутаційний менеджмент, цифрові комунікації, автентичність.

LEADERSHIP AND SOCIAL NETWORKS: THE LEADER'S IMAGE IN THE PUBLIC SPACE

Maksym Zagorulko
Oleh Kovalchuk, PhD, Lecturer at the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper investigates the peculiarities of forming and transforming a modern leader's image in the public digital space. It analyzes the role of social networks as a strategic tool for building a manager's personal brand and a mechanism for direct interaction with target audiences. It is revealed that in the context of digitalization, the public image of a leader shifts from a formal-hierarchical to an authentic and open one, where transparency, social responsibility, and emotional intelligence become decisive factors. The impact of content, communication style, and the speed of reaction to crisis situations online on the level of trust in the leader is examined. It is substantiated that effective reputation management in social media is an integral component of modern strategic management, as a leader's public capital directly influences stakeholder

Keywords: leadership, social media, public image, personal brand, reputation management, digital communications, authenticity.oyalty and organizational development in the long term.

У сучасному цифровому суспільстві лідерство вже не обмежується традиційними інституціями влади чи бізнесу. Соціальні мережі перетворилися на головний майданчик формування та трансформації образу лідера. Публічний простір інтернету дозволяє лідерам безпосередньо спілкуватися з мільйонами людей, будувати персональний бренд і впливати на громадську думку в реальному часі. Ця теза розглядає, як соціальні мережі змінюють сутність лідерства, які елементи формують образ сучасного лідера та які виклики постають перед ним.

Соціальні мережі радикально змінили механізми комунікації лідерів. Якщо раніше образ лідера створювався через телебачення, газети та офіційні виступи, то сьогодні він формується через Instagram, Facebook, TikTok, X (колишній Twitter) та Telegram. Лідер отримує можливість обходити традиційні ЗМІ та звертатися до аудиторії напряму. Це створює ефект близькості: підписники бачать не лише офіційні заяви, а й щоденне життя, емоції, реакції на події

Ключовим елементом образу лідера в публічному просторі є автентичність. Сучасний лідер повинен виглядати не як недоторканна фігура, а як людина, яка розуміє проблеми аудиторії. Візуальний контент, короткі відео, сториз і live-трансляції дозволяють демонструвати емпатію, гумор та людяність. Саме тому багато успішних політиків і бізнесменів активно ведуть особисті сторінки.

Яскравим прикладом є Президент України Володимир Зеленський. Під час повномасштабної війни він перетворив Instagram і Telegram на головні канали комунікації з народом. Щоденні відеозвернення, фото з передової та прямі відповіді на коментарі створили образ лідера, який «з нами, а не над нами». Така стратегія суттєво підвищила рівень довіри населення та мобілізувала міжнародну підтримку. Інший приклад — Ілон Маск. Через платформу X він формує імідж геніального інноватора та вільнодумця. Його твіти про Tesla, SpaceX та світову політику часто стають вірусними, впливаючи на акції компаній і громадську думку. Маск демонструє, що в соціальних мережах лідер може бути провокативним, швидким і навіть контроверсійним — головне, щоб це відповідало його бренду.

Позитивний вплив соціальних мереж на лідерство очевидний. По-перше, вони забезпечують миттєвий зворотний зв'язок: лідер бачить реакцію аудиторії та може коригувати свою позицію. По-друге, вони дозволяють будувати сильний персональний бренд без великих бюджетів на рекламу. По-третє, ефективна присутність у мережах підвищує впізнаваність і лояльність прихильників. Дослідження показують, що лідери з активною цифровою присутністю мають на 30–40 % вищий рівень довіри серед молоді.

Водночас публічний простір соціальних мереж несе серйозні ризики. Образ лідера стає вразливим до маніпуляцій: фейкові новини, тролінг, хейт і кампанії дискредитації можуть за лічені години зруйнувати репутацію.

Постійна потреба бути онлайн призводить до емоційного вигорання. Крім того, алгоритми створюють «фільтр-баблі», коли лідер отримує лише позитивні відгуки, втрачаючи об'єктивну картину. Тому сучасний лідер мусить володіти не лише харизмою, а й цифровою грамотністю та стратегічним мисленням у сфері репутаційного менеджменту.

Отже, соціальні мережі стали невід'ємною частиною сучасного лідерства. Вони перетворюють образ лідера з статичного портрета на динамічний, живий процес постійної взаємодії з суспільством. Успішний лідер сьогодні — це той, хто вміє поєднувати автентичність і стратегічний контроль над своєю присутністю в цифровому просторі. Майбутнє лідерства належить саме тим, хто майстерно використовує можливості соціальних мереж, залишаючись при цьому справжнім і відповідальним перед своєю аудиторією.

Список літератури

1. Батрименко О. В. Соціально-медійна активність президента України у соціальних медіа під час повномасштабної війни // Журнал політичної лінгвістики. – 2023. – Режим доступу: https://jpl.donnu.edu.ua/article/view/13518.

2. Зуйковська А. Соціальні мережі як середовище політичної комунікації // Інститут політичних і етнонаціональних досліджень ім. І. Ф. Кураса НАН України. 2018. – Режим доступу: https://ipiend.gov.ua/wp-content/uploads/2018/07/zuikovska_sotsialni.pdf.

3. Каракоше Т. The Development and Evolution of Digital Leadership: A Bibliometric Mapping Approach-Based Study // Sustainability. – 2022. – Vol. 14, № 23. – P. 16171. DOI: https://doi.org/10.3390/su142316171.

4. Караполатгіл А. А. Strategic leadership and radical change: from Twitter to X // Management Decision. – 2025. – Режим доступу: https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/MD-08-2024-1917/full/html.

References

1. Batrymenko, O. V. The Ukrainian President's Social Media Activity During a Full-Scale War // Journal of Political Linguistics. – 2023. – Available at: https://jpl.donnu.edu.ua/article/view/13518.

2. Zuykovska, A. Social Networks as a Medium for Political Communication // I. F. Kuras Institute of Political and Ethno-National Studies of the National Academy of Sciences of Ukraine. 2018. – Available at: https://ipiend.gov.ua/wp-content/uploads/2018/07/zuikovska_sotsialni.pdf.

3. Karakoshe, T. The Development and Evolution of Digital Leadership: A Bibliometric Mapping Approach-Based Study // Sustainability. – 2022. – Vol. 14, No. 23. – P. 16171. DOI: https://doi.org/10.3390/su142316171.

4. Karapolathgil A. A. Strategic leadership and radical change: from Twitter to X // Management Decision. – 2025. – Available at: https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/MD-08-2024-1917/full/html.

УДК 336.71:005.332.4

ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ БАНКОМ

Мар'яна Колюбінська
Любов Перетятко, доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Досліджуються основні підходи до оцінки ефективності управління банком в умовах нестабільного ринкового середовища. Розглядаються фінансові та нефінансові методи оцінки, зокрема показники рентабельності, ліквідності, достатності капіталу та збалансованої системи показників. Обґрунтовується необхідність застосування комплексного підходу до оцінки ефективності банківської діяльності.

Ключові слова: ефективність управління банком, фінансові показники, рентабельність, ліквідність, збалансована система показників, банківська діяльність.

APPROACHES TO EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF BANK MANAGEMENT

Mariana Koliubinska
Lyubov Peretyatko, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This paper examines the main approaches to evaluating the effectiveness of bank management in an unstable market environment. Financial and non-financial assessment methods are analyzed, including profitability, liquidity, capital adequacy ratios, and the Balanced Scorecard. The necessity of applying an integrated approach to evaluating banking performance is substantiated.

Keywords: bank management effectiveness, financial indicators, profitability, liquidity, balanced scorecard, banking activity.

В умовах глобалізації фінансових ринків та посиленої конкуренції у банківському секторі питання оцінки ефективності управління банком набуває особливої актуальності. Ефективне управління банком є запорукою його фінансової стійкості, конкурентоспроможності та здатності виконувати ключові функції в економічній системі країни. Разом з тим існуючі підходи до оцінки ефективності є неоднорідними, що зумовлює необхідність їх систематизації та вибору оптимального інструментарію [3].

У науковій літературі виділяють кілька основних підходів до оцінки ефективності управління банком. Перший — фінансово-аналітичний підхід —

ґрунтується на аналізі ключових фінансових показників: рентабельності активів (ROA) та рентабельності власного капіталу (ROE), рівня ліквідності, нормативів достатності капіталу (відповідно до вимог Базель III), а також показників якості кредитного портфеля. Цей підхід є найбільш поширеним, оскільки дозволяє кількісно оцінити результативність банківської діяльності [1].

Другий підхід — процесно-орієнтований — передбачає оцінку ефективності управління через призму оптимізації внутрішніх бізнес-процесів банку: операційної ефективності, рівня автоматизації, швидкості обслуговування клієнтів та витратності операцій. Показник операційної ефективності (Cost-to-Income Ratio) є одним із ключових індикаторів у межах цього підходу і відображає співвідношення операційних витрат до операційних доходів банку.

Третій підхід — збалансована система показників (Balanced Scorecard, BSC) — передбачає комплексну оцінку ефективності управління за чотирма взаємопов'язаними перспективами: фінансовою, клієнтською, внутрішніх процесів та навчання і розвитку персоналу. Застосування BSC дозволяє поєднати фінансові та нефінансові індикатори, забезпечити стратегічну узгодженість усіх підрозділів банку та сформувати цілісне бачення ефективності управління [2].

Особливої актуальності питання оцінки ефективності управління банком набуває для українського банківського сектору в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення економіки. В таких умовах ключового значення набувають показники стресостійкості, достатності капіталу та здатності підтримувати кредитування реального сектору економіки. Національний банк України застосовує власний комплекс наглядових індикаторів, що відображають специфіку вітчизняного фінансового ринку.

Таким чином, оцінка ефективності управління банком є багатовимірним процесом, що потребує застосування комплексного інструментарію. Фінансово-аналітичний підхід забезпечує кількісну основу оцінки, процесно-орієнтований — розкриває операційну ефективність, а збалансована система показників інтегрує всі виміри у єдину стратегічну модель. Вибір оптимального поєднання підходів залежить від цілей оцінки, масштабу банку та специфіки ринку, на якому він функціонує. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці адаптованої методики комплексної оцінки ефективності управління банком з урахуванням умов невизначеності.

Список літератури

1. Криштанович М., Шуляр Р., Світлик М., Зоря О., Фатюха Н. Теоретико-методологічні підходи до формування моделі підвищення ефективності системи забезпечення економічної безпеки банківської установи. Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice. 2023. Vol. 2(49). С. 56–64. DOI: https://doi.org/10.55643/fcaptp.2.49.2023.3994

2. Травінська С., Дерун І., Михальська О. Застосування збалансованої системи показників у стратегічному управлінні та аналізі. Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice. 2023. Vol. 4(51). С. 103–117. DOI: https://doi.org/10.55643/fcaptp.4.51.2023.4103

3. Примостка Л. О., Краснова І. В., Лавренюк В. В. та ін. Управління банківськими ризиками: підручник. Київ: КНЕУ, 2018. URL: https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/112c4682-8895-488a-b802-2250232099de/content.

References

1. Kryshchanovych, M., Shulyar, R., Svitlyk, M., Zoria, O., & Fatyukha, N. Theoretical and methodological approaches to developing a model for improving the effectiveness of a banking institution's economic security system. Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice. 2023. Vol. 2(49). Pp. 56–64. DOI: https://doi.org/10.55643/fcaptp.2.49.2023.3994

2. Travinska S., Derun I., Mykhalska O. Application of the Balanced Scorecard in Strategic Management and Analysis. Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice. 2023. Vol. 4(51). Pp. 103–117. DOI: https://doi.org/10.55643/fcaptp.4.51.2023.4103

3. Primostka L. O., Krasnova I. V., Lavrenyuk V. V., et al. Bank Risk Management: A Textbook. Kyiv: KNEU, 2018. URL: https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/112c4682-8895-488a-b802-2250232099de/content.

УДК 658.382:005.584

УПРАВЛІНСЬКИЙ АУДИТ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВЕРИФІКАЦІЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСОБІВ КОЛЕКТИВНОГО ТА ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Марія Волянюк
Петро Сеник, кандидат юридичних наук, старший викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

Досліджується роль управлінського аудиту як інструменту верифікації ефективності засобів колективного та індивідуального захисту в умовах підвищених ризиків, зокрема під час воєнного стану. Розглядаються підходи до оцінювання ефективності систем захисту працівників, аналізується відповідність засобів захисту встановленим стандартам і реальним загрозам. Обґрунтовується необхідність удосконалення управлінського аудиту для забезпечення безпеки персоналу та підвищення стійкості організацій в умовах війни.

Ключові слова: управлінський аудит, засоби індивідуального захисту, засоби колективного захисту, охорона праці, безпека працівників, воєнний стан, ефективність управління.

MANAGEMENT AUDIT AS A TOOL FOR VERIFYING THE EFFECTIVENESS OF COLLECTIVE AND PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

Volianiuk Mariia
Petro Senyk, PhD in Law, Senior Lecturer of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The role of management audit as a tool for verifying the effectiveness of collective and personal protective equipment under conditions of increased risks, particularly during martial law, is studied. Approaches to assessing the effectiveness of employee protection systems are considered, and the compliance of protective equipment with established standards and real threats is analyzed. The necessity of improving management audit to ensure personnel safety and enhance organizational resilience in wartime conditions is substantiated.

Keywords: management audit, personal protective equipment, collective protective equipment, occupational safety, employee safety, martial law, management efficiency.

В умовах війни необхідність належного захисту працівників і населення суттєво зросла, оскільки значно підвищився рівень небезпек

(обстріли, радіаційні та хімічні загрози). Управлінський аудит охорони праці дозволяє об'єктивно оцінити готовність та ефективність засобів колективного й індивідуального захисту (укриттів, вентиляції, касок, респіраторів тощо). Аудит включає планування (визначення цілей і критеріїв), збір даних (аналіз документації, перевірка об'єктів, тестування ЗІЗ, опитування персоналу), оцінювання результатів і формування рекомендацій. Відповідно до законодавства, роботодавець зобов'язаний забезпечувати безпечні умови праці, видавати ЗІЗ та організовувати аудит.

У цих умовах система охорони праці потребує адаптації до нових ризиків, а засоби індивідуального захисту залишаються «останньою лінією оборони». Управлінський аудит дає змогу оцінити ефективність системи безпеки, своєчасно виявити недоліки та усунути їх. За дослідженнями Сакуна, у воєнний час аудит сприяє оптимізації ресурсів і підвищенню стійкості підприємств.

Дослідження управлінського аудиту здійснювали як українські (І. Левицька, А. Сакун, Ф. Бутинець, Н. Дорош, М. Пушкар), так і зарубіжні науковці (Adams, Arens, Parker, Robertson), які розглядають його як інструмент оцінки ефективності діяльності підприємств (performance audit). Практичні аспекти перевірки засобів індивідуального захисту також висвітлюються у рекомендаціях Держпраці.

Діяльність у сфері охорони праці та цивільного захисту регулюється Конституцією України, Кодексом законів про працю та спеціальними законами. Закон України «Про охорону праці» зобов'язує роботодавців забезпечувати працівників засобами індивідуального захисту та впроваджувати системи управління безпекою. Кодекс законів про працю встановлює відповідальність за створення безпечних умов праці. Вимоги до колективних засобів захисту визначаються також Законом України «Про цивільну оборону України» та ДСТУ 7238:2011. Порядок забезпечення працівників засобами індивідуального захисту регламентується НПАОП 0.00-4.26-96, а методологія аудиту базується на рекомендаціях Держгірпромнагляду. В умовах воєнного стану законодавство адаптується з урахуванням нових загроз.

Процес верифікації ефективності засобів захисту складається з трьох етапів. На підготовчому етапі визначаються цілі, критерії оцінки та склад аудиторів. Етап збору інформації передбачає аналіз документації (журналів видачі, сертифікатів, інструктажів) та інспекцію об'єктів. Проводиться перевірка технічного стану укриттів (вентиляції, герметичності, запасів) і вибіркове тестування засобів індивідуального захисту із застосуванням вимірювальних приладів. Завершальний етап включає аналіз ризиків і підготовку звіту з визначенням невідповідностей та рекомендацій щодо їх усунення.

Для підвищення ефективності системи захисту доцільно впровадити комплекс заходів: стандартизацію процедур аудиту (єдині чек-листи, підготовка аудиторів), удосконалення організаційних процесів (облік ЗІЗ, розподіл відповідальності), технічну модернізацію (оснащення укриттів автономними системами, використання датчиків контролю) та регулярне навчання персоналу. Важливим є також врахування воєнних ризиків у внутрішніх нормативних документах підприємств.

Отже, управлінський аудит є ефективним інструментом забезпечення безпеки праці, який дозволяє своєчасно виявляти ризики та адаптувати систему захисту до умов воєнного часу.

Список літератури

1. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12

2. ДСТУ 7238:2011 «Система стандартів безпеки праці. Засоби колективного захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація». URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=54926

3. НПАОП 0.00-4.26-96 «Положення про порядок забезпечення працівників засобами індивідуального захисту». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0667-96

4. Сакун А. Ж. Управлінський аудит в умовах воєнного стану: значення та особливості застосування // Наукові праці, 2025.

References

1. Zakon Ukrainy «Pro okhoronu pratsi» vid 14.10.1992 № 2694-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12

2. DSTU 7238:2011 «Systema standartiv bezpeky pratsi. Zasoby kolektyvnoho zakhystu pratsiuiuchykh. Zahalni vymohy ta klasyfikatsiia». URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=54926

3. NPAOP 0.00-4.26-96 «Polozhennia pro poriadok zabezpechennia pratsivnykiv zasobamy indyvidualnoho zakhystu». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0667-96

4. Sakun A. Zh. Upravlinskyi audyt v umovakh voiennoho stanu: znachennia ta osoblyvosti zastosuvannia // Naukovi pratsi, 2025.

УДК 005.338.349.3

ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ РИЗИКІВ НА БЕЗПЕКУ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Марія Захарчишин
Руслана Содома, к.е.н., доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

У тезах охарактеризовано вплив соціальних ризиків на систему безпеки територіальних громад в умовах повномасштабного вторгнення. Досліджено основні види соціальних ризиків. Визначено ключові інструменти гарантування безпеки особи. Обґрунтовано, що управління соціальними ризиками є необхідною умовою для забезпечення стійкості громади.

Ключові слова: соціальний ризик, територіальна громада, органи місцевого самоврядування, управління, безпека.

THE IMPACT OF SOCIAL RISKS ON THE SECURITY OF TERRITORIAL COMMUNITIES UNDER MARTIAL LAW

Mariia Zakharchyshyn
Ruslana Sodoma, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The theses examine the impact of social risks on the security system of territorial communities in the context of a full-scale invasion. The main types of social risks are investigated. Key instruments for guaranteeing individual security are identified. It is substantiated that social risk management is a necessary condition for ensuring community resilience.

Keywords: social risk, territorial community, local self-government bodies, management, safety.

Запровадження воєнного стану в Україні змінило підхід до управління територіальними громадами, змістивши фокус від планового розвитку до стратегії динамічної стійкості.

Масштабні руйнування житлової та соціальної інфраструктури, захоплення територій, а також вимушене переміщення населення в пошуках безпеки призвели до дестабілізації функціонування територіальних громад. Основний фокус органів місцевого самоврядування змістився на забезпечення життєдіяльності в умовах загроз, швидке відновлення інфраструктури та забезпечення соціальної стабільності населення.

До основних соціальних ризиків, що безпосередньо впливають на функціонування громади, належать зростання рівня бідності, безробіття, підвищення вартості життя, втрата житлового фонду та руйнування критичної соціальної інфраструктури. Водночас значну загрозу для стійкості та відчуття безпеки становлять нематеріальні соціальні ризики, зокрема психологічне виснаження громадян, маніпулювання свідомістю засобами інформаційно-психологічних операцій (ІПСО), незахищеність прав і свобод, а також посилення соціальних конфліктів та зростання рівня злочинності [1, с.4]. Зокрема, станом на грудень 2025 року кількість внутрішньо переміщених осіб (ВПО) становить 4,62 мільйона. Загальна чисельність осіб, що потребуватимуть допомоги у 2026 році, сягне 10,8 мільйона, а понад 70 % дорослих повідомляють про тривожність, депресію або сильний стрес і потребуватимуть психологічної допомоги [2].

Соціальні ризики мають значний вплив на здатність територіальної громади забезпечити захист прав та інтересів громадянина і гарантування соціальної безпеки. Для ефективної протидії загрозам органам місцевого самоврядування необхідно впроваджувати сучасні технологічні та інноваційні рішення, які дозволять створити дієві системи моніторингу та забезпечити оперативне реагування на загрози із використанням наявних ресурсів [3, с.2].

Можна виокремити наступні інструменти для забезпечення безпеки особи в громаді (рис. 1) [1, с.5].

Рисунок 1 – Інструменти гарантування безпеки особи*
**Джерело: сформовано авторами на основі [1]*

Отже, управління соціальними ризиками має стати фундаментальною та невід'ємною частиною стратегії безпеки кожної територіальної громади в умовах воєнного стану. Це завдання вимагає інтегрованого підходу, який передбачає не лише надання прямої гуманітарної допомоги, а й створення

умов для самореалізації мешканців, зокрема ВПО, системну підтримку ментального здоров'я та активну розбудову інклюзивного діалогу.

Список літератури

1. Буняк Н. Соціальна безпека людини: сутність та шляхи забезпечення. *Економіка та суспільство*. 2022. № 37. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-37-68.

2. План гуманітарних потреб і реагування Україна. Офіційний сайт. URL: https://surl.li/bcuqnx (дата звернення: 12.03.2026).

3. Содома, Р., Захарчишин, М. Управління ризиками в контексті стійкості територіальної громади в умовах воєнного стану. *Сталий розвиток економіки*. 2025. № (5(56). DOI: https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-56-42.

References

1. Bunyak N. (2022) Sotsial′na bezpeka lyudyny: sutnist ta shlyakhy zabezpechennya [Social security of a person: essence and ways of ensuring it]. Ekonomika ta suspil′stvo [*Economy and society*]. 2022. No. 37. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-37-68 (in Ukrainian).

2. Plan humanitarnykh potreb i reahuvannya Ukrayina. Ofitsiynyy sayt [*Official website*]. URL: https://surl.li/bcuqnx (access date: 12.03.2026). (in Ukrainian).

3. Sodoma, R., Zakharchyshyn, M. (2025) Upravlinnya ryzykamy v konteksti stiykosti terytorial′noyi hromady v umovakh voyennoho stanu [Risk management in the context of territorial community stability under martial law]. Stalyy rozvytok ekonomiky *[Sustainable Development of Economy]*, (5 (56), 2025. 307-313. https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-56-42 (in Ukrainian).

УДК 614.2:061.3:355.48

РОЛЬ ДЕРЖАВНИХ І НЕДЕРЖАВНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ У ЗБЕРЕЖЕННІ ЖИТТЯ ТА ЗДОРОВ'Я ГРОМАДЯН

Марта Силюк
Світлана Ганаба
професор кафедри психології, педагогіки та соціально-економічних дисциплін,
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького,
м. Хмельницький, Україна

Розглянуто роль державних і недержавних організацій у підтримці населення та наданні медичної допомоги під час війни в Україні. Досліджено міжнародну співпрацю для збереження життя та здоров'я постраждалих.

Ключові слова: війна, охорона здоров'я, державні організації, недержавні організації, міжнародна співпраця.

THE ROLE OF GOVERNMENTAL AND NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS IN PROTECTING THE LIFE AND HEALTH OF CITIZENS

Marta Syliuk
Svitlana Hanaba
Professor of the Department of Psychology, Pedagogy, and Socio-Economic Disciplines
National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine named after Bohdan Khmelnytsky
Khmelnytskyi, Ukraine

The role of governmental and non-governmental organizations in supporting the population and providing medical care during the war in Ukraine is examined. International cooperation aimed at preserving the lives and health of those affected is also explored.

Keywords: war, health care, governmental organizations, non-governmental organizations, international cooperation.

Збереження життя та здоров'я людей завжди було однією з головних цінностей суспільства. У період війни ця задача ускладнюється, адже громадяни стикаються з ризиком для життя, обмеженим доступом до медичних послуг та проблемами гуманітарного характеру. Саме тому підтримка державних і недержавних організацій у такі часи стає надзвичайно важливою.

Державні установи відповідають за організацію базової системи охорони здоров'я та захист прав населення. Вони забезпечують роботу лікарень і поліклінік, контролюють дотримання санітарних норм, проводять профілактичні заходи та надають медичну допомогу тим, хто її потребує. Особливу увагу приділяють внутрішньо переміщеним особам, забезпечуючи їм доступ до медичних послуг та допомогу під час переїзду й облаштування на новому місці.

У складних умовах війни держава підтримує життєво важливі послуги, а міжнародні організації допомагають адаптувати систему охорони здоров'я до нових викликів. З 2022 року Всесвітня організація охорони здоров'я (WHO) активно співпрацює з Національною службою здоров'я України (NHSU), надаючи консультації щодо контрактування, закупівель медичних послуг та забезпечення населення ліками. Було впроваджено нові моделі допомоги, зокрема мобільні команди з психічного здоров'я, а також розроблено рекомендації для відновлення системи після воєнних дій.

Державні органи отримували підтримку через навчання, обмін досвідом та консультації з міжнародними партнерами, включно з експертами Світового банку, USAID та колегами з сусідніх країн. Завдяки цьому українці мали доступ до первинної медичної допомоги та ліків, а система охорони здоров'я могла швидко реагувати на складні обставини, підтримуючи медичних працівників і населення [4].

Недержавні організації також відіграють ключову роль у підтримці населення. Наприклад, Товариство Червоного Хреста України з початку війни активно реагує на гуманітарну кризу: волонтери роздають продукти, ліки, одяг та засоби гігієни переселенцям і постраждалим. Крім того, організація реалізує гуманітарні програми за підтримки міжнародних партнерів.

На прикладі Дніпропетровської області добре видно ефективність роботи волонтерів та благодійних фондів. Регіон приймає багато поранених військових і цивільних із зон бойових дій, а місцеві організації забезпечують лікарні ліками та обладнанням, організовують доставку гуманітарної допомоги та створюють умови для реабілітації пацієнтів. Фонди «Ідейна варта Дніпро», «Право на життя», «Карітас Донецьк», «Форпост», «Товариство Червоного Хреста України», «Superhumans», «Starenki» та «СпівДія» щорічно надають фінансову допомогу, медикаменти та протези тисячам людей, а також організовують психологічну підтримку та сприяють соціалізації постраждалих після травматичних подій [5, С. 41].

Подібні ініціативи активно працюють і в інших регіонах України. Наприклад, у Хмельницькому можна відзначити Khmelnytskyi Volunteer Community, яка надає соціальну та гуманітарну допомогу внутрішньо переміщеним особам та постраждалим цивільним, або Khmelnytskyi Charitable Foundation «Hesed Besht», що займається психологічною підтримкою та ма-

теріальною допомогою для вразливих груп населення [4]. Ці приклади показують, що по всій країні волонтери та громадські організації активно підтримують людей і медичні заклади під час війни.

Міжнародні недержавні організації відіграють важливу роль у підтримці медичної системи та населення під час війни. Наприклад, World Medical Association стежить за дотриманням професійної автономії лікарів і високих стандартів медичної практики; International Pharmaceutical Federation працює над забезпеченням якості та доступності лікарських засобів, а World Psychiatric Association приділяє увагу питанням психічного здоров'я, подоланню стигматизації та підвищенню кваліфікації фахівців [1, С. 56].

Важливими умовами ефективної роботи міжнародних недержавних організацій є їхній правовий статус, незалежність і нейтральність. У період війни такі організації надають медичну допомогу, забезпечують логістичну підтримку, постачають медикаменти та організовують психологічну підтримку для постраждалих.

Показовим прикладом є діяльність організації Medecins Sans Frontieres, члени якої працюють у зонах збройних конфліктів і гуманітарних катастроф. Ризикуючи власним життям, вони надають професійну медичну допомогу людям, які постраждали від війни, а також підтримують їх у складних життєвих обставинах.

Основою діяльності таких недержавних організацій є принципи гуманності, неупередженості та професійної етики. Допомога надається незалежно від віку, статі, релігії, раси чи політичних переконань, а сама діяльність організацій ґрунтується на нейтральності та незалежності від політичних, релігійних чи економічних впливів [2, С. 37].

Війна ставить перед суспільством серйозні випробування, особливо коли йдеться про здоров'я та безпеку людей. Водночас вона показує, наскільки важливою є взаємодія між державою, волонтерами та міжнародними партнерами. Саме спільна робота дозволяє швидко реагувати на потреби населення, допомагати постраждалим та підтримувати медичну систему в складних умовах. Досвід українських регіонів доводить: навіть у кризові часи об'єднані зусилля суспільства допомагають зберегти життя, підтримати людей та відновити стабільність у громадах.

Список літератури

1. Homonay V. War in Ukraine and the role of international non-governmental organizations in ensuring international cooperation of states in the field of health care. *Visegrad Journal on Human Rights.* 2023. No 1. P. 55–60.

2. Shablystyi V. Activities of international, medical and humanitarian NGOs in Ukraine under martial law. *Christian Journal for Global Health*. 2023. Vol. 10, No. 1. P. 33–42.

3. Благодійний фонд «Hesed Besht» (Khmelnytskyi Charitable Foundation), офіційний сайт. URL: https://hesedbesht.org.ua/

4. Всесвітня організація охорони здоров'я (WHO). *How did Ukraine, with the support of the WHO secretariat, achieve this?* URL: https://www.who.int/about/ accountability/results/who-results-report-2020-mtr/country-story/2022/ukraine-s-national-health-system-maintains-financing-and-service-provision-during-times-of-war (дата звернення: 13.03.2026).

5. Заславський Д. Д., Ейсмунд-Малевич Г. А., Кий-Кокарєва В. Г. Роль волонтерства та громадських організацій у системі охорони здоров'я в умовах війни. *Громадське здоров'я в Україні: проблеми та способи їх вирішення. «Томілінські читання»:* матеріали VIII наук.-практ. конф. з міжнар. участю. 2025. С. 39–42.

References

1. Homonay, V. (2023). War in Ukraine and the role of international non-governmental organizations in ensuring international cooperation of states in the field of health care. *Visegrad Journal on Human Rights*, No. 1, 55–60.

2. Shablystyi, V. (2023). Activities of international, medical and humanitarian NGOs in Ukraine under martial law. *Christian Journal for Global Health*, 10(1), 33–42.

3. Hesed Besht Charitable Foundation (Khmelnytskyi Charitable Foundation), Official website. Available at: https://hesedbesht.org.ua/ (accessed: 13.03. 2026).

4. World Health Organization (WHO). (2022). *How did Ukraine, with the support of the WHO secretariat, achieve this?* Available at: https://www.who.int/about/accountability/results/who-results-report-2020-mtr/country-story/2022/ukraine-s-national-health-system-maintains-financing-and-service-provision-during-times-of-war (accessed: 13.03. 2026).

5. Zaslavskyi, D. D., Eismund-Malevych, H. A., & Kiy-Kokarieva, V. H. (2025). Rol′ volonterstva ta hromadskykh orhanizatsiy u systemi okhorony zdorov'ia v umovakh viyny [The role of volunteering and civil society organizations in the health care system during the war]. *Hromads'ke zdorov'ia v Ukrayini: problemy ta sposoby yikh vyrishennya. "Tomilins'ki chytannia":* Materialy VIII naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoyu uchastyu, 39–42. [in Ukrainian]

УДК 330.341

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЯК ФУНДАМЕНТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Нікіта Кіпоть
Руслана Содома, к.е.н., доцент, доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна

У тезах досліджується важливість безпеки життєдіяльності як основи сталого розвитку, питання сталого розвитку. Сьогодні громади страждають від викликів, зокрема природних, техногенних та соціальних ризиків, які можуть впливати на якість життя населення та стабільність розвитку. Саме тому важливо створювати безпечні умови для життя людей, розвивати систему запобігання небезпекам та ефективно реагувати на сприятливі умови для надзвичайної ситуації. Забезпечення належного рівня безпеки шляхом підвищення стійкості громад, їх стабільного розвитку та покращення добробуту населення.

Ключові слова: безпека життєдіяльності, сталий розвиток, територіальні громади, управління ризиками, безпечне середовище.

LIFE SAFETY AS A FOUNDATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIAL COMMUNITIES

Nikita Kipot
Ruslana Sodoma, Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Law and Management in Civil Protection,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The theses explore the importance of life safety as a basis for sustainable development, the issue of sustainable development. Today, communities suffer from challenges, in particular natural, man-made and social risks, which can affect the quality of life of the population and the stability of development. That is why it is important to create safe conditions for people's lives, develop a system of hazard prevention and effectively respond to favorable conditions for an emergency. Ensuring an adequate level of security by increasing the resilience of communities, their sustainable development and improving the well-being of the population.

Keywords: life safety, sustainable development, territorial communities, risk management, safe environment.

Сталий розвиток в контексті територіальної громади це соціально, економічно та екологічно згуртований розвиток що спрямований на створення сучасного довкілля для теперішніх та майбутніх поколінь, основою сталого розвитку є раціональне використання ресурсів. У праці Лариси Дрогомирецької [1, с.45] визначає сільську територіальну громаду як об'єднання жителів певної території (село/ селище), які ініціюють спільне вирішення задач, беручи до уваги

особливості території, інфраструктури, економіки, культури. У дослідженнях Віталія Сливчука [2, с. 87] розглядається еволюція поняття громади в українському контексті, зокрема як форма самоврядування, соціальної спільноти, зазнає трансформацій під час процесів децентралізації.

Сталий розвиток це сучасний підхід до життя та господарювання, що допомагає злагоджено з'єднати в собі потреби суспільства, економіки та природи. Його головою ідеєю є те що ми маємо жити так, щоб задовольняти особисті потреби, та не позбавляти майбутні покоління можливості робити те саме. Сталий розвиток базується на балансуванні між трьома ключовими сферами економічній, соціальній та екологічній. Засади сталого розвитку подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Концептуальні засади сталого розвитку

Економічна складова	Сталий розвиток громади неможливий без стабільної та динамічної економіки. Це передбачає підтримку місцевого бізнесу, створення нових робочих місць і підвищення рівня добробуту мешканців. Важливо забезпечити ефективне використання фінансових, природних та людських ресурсів, аби досягати результатів без надмірних витрат. Також слід формувати сприятливі умови для відкриття нових підприємств і залучення інвестицій у вже діючі.
Соціальна складова	Соціальний аспект сталого розвитку полягає у створенні рівних можливостей для всіх членів громади. Кожен має мати справедливий доступ до ресурсів і послуг – адміністративних, медичних, освітніх та інших. Важливо також залучати людей до прийняття рішень – дати їм можливість впливати на розв'язання місцевих проблем і формування політики розвитку.
Екологічна складова	Охорона довкілля невід'ємна частина сталого розвитку. Потрібно не лише захищати, а й відновлювати природні екосистеми, зменшувати споживання ресурсів і мінімізувати шкідливий вплив на природу. Важливим напрямом є впровадження альтернативних джерел енергії – сонячних панелей, вітрових електростанцій, а також підтримка виробників "зеленої" енергії через пільгові тарифи та податкові знижки.

*Джерело: сформовано автором.

Майбутні покоління мають право жити гідно, тому ми не можемо виснажувати природні ресурси та руйнувати еко-системи. Той, хто буде завдавати шкоди довкіллю, має відповідати за наслідки що виникнуть з його провини фінансово, це дуже стимулює компанії впроваджувати екологічні технології та екологічні стандарти. Краще та простіше запобігти екологічним проблемам, до того як ми зможемо побачити негативні наслідки, ніж потім боротися з їх усуненням.

Ми всі маємо відчувати відповідальність за нашу планету. Люди мають бути залучені до ухвалення екологічних рішень, це підвищує довіру й суспільну відповідальність за майбутнє нових поколінь. Сталий розвиток неможливий без рівного доступу до освіти, медицини, ресурсів та можливостей.

Природні ресурси не є безкінечними тож потрібно використовувати їх розумно та раціонально. Рішення щодо розвитку мають опиратися на факти та наукові дані, а не на якісь політичних інтересах. Жодна країна чи організація не зможе забезпечити сталий розвиток самостійно бо потрібна співпраця між державами, бізнесом, наукою та громадськістю.

Список літератури

1. Дрогомирецька Л. Ф. Сутність і роль сільських територіальних громад в українській сучасності. *Простір.* - 2021. - Вип. 1(20). – С. 45-52.

2. Сливчук В. В. Генеза поняття «громада»: політичний аналіз. *Політологічні студії*. – 2020. – Вип.4(8). – С. 87-94.

References

1. Drohomyretska, L. F. The Nature and Role of Rural Territorial Communities in Contemporary Ukraine. Prostran. – 2021. – No. 1(20). – pp. 45–52.

2. Slyvchuk, V. V. The Genesis of the Concept of “Community”: A Political Analysis. Political Studies. – 2020. – No. 4(8). – pp. 87–94.

УДК 330.34:477.43

УПРАВЛІННЯ ВІДНОВЛЕННЯМ ГРОМАД: ЕКОЛОГІЧНІ ТА БЕЗПЕКОВІ АСПЕКТИ

Оксана Бородіна, кандидат наук з державного управління, ст. наук. співробітник
ДУ ІЕПД ім. Мамутова НАН України, м. Київ, Україна

Дослідження містить розгляд актуального стану соціально-економічної інфраструктури на деокупованих (постраждалих) територіях, з фокусом на аналізі закордонного секторального досвіду у напрямках екологічного «зеленого» відновлення, подолання наслідків депопуляції, соціальної деструкції та активізації підприємницької активності. З урахуванням специфіки економічної ситуації, надано дієві рекомендації щодо подальшої розбудови інфраструктури територіальних громад України.

Ключові слова: громади, безпекові аспекти відновлення, управління, екологічна трансформація.

COMMUNITY RECONSTRUCTION MANAGEMENT: ENVIRONMENTAL AND SECURITY ASPECTS

Oksana Borodina, Candidate of Science in Public Administration, Senior Researcher
Mamutov Institute of Environmental and Social Development of the **National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine**

The study includes a review of the current state of socio-economic infrastructure in the deoccupied (affected) territories, with a focus on the analysis of foreign sectoral experience in the areas of ecological "green" restoration, overcoming the consequences of depopulation, social destruction and the activation of entrepreneurial activity. Taking into account the specifics of the economic situation, effective recommendations are provided for the further development of the infrastructure of territorial communities of Ukraine.

Keywords: communities, security aspects of restoration, management, ecological transformation.

Повоєнна відбудова Української економіки – комплексний мультивекторний напрям роботи держави, який розпочався в 2022 році та не має аналогів у новітній українській історії. Складність його є безпрецедентною, багатофакторною та містить такі виклики, як масштаб руйнувань, значну депопуляцію, крайній брак коштів. Обсяг інфраструктурних втрат та потреба у відповідному фінансування відновлення вражає. Так, за даними RDNA4 (Швидка оцінка завданої шкоди та потреб на відновлення) [4], проведеної експертами Світового банку, ЄС та ООН, ще на початок 2025 року загальна

вартість процесів відновлення в Україні становила 524 мільярди доларів США (506 мільярдів євро) впродовж наступного десятиліття, що майже втричі перевищує прогнозований номінальний річний ВВП України.

У свою чергу це вимагає належного стратегування місцевого та регіонального розвитку, використання (або адаптацію) нових економічних інструментів і механізмів, а також, відповідного актуального законодавчого забезпечення.

Повоєнна модернізація економіки України за принципом „Build Back Better" передбачає саме якісну перебудову, інноваційні технології, відновлення у концепції «краще, ніж було» [3]. Варто відзначити, що цілісна архітектура повоєнного відновлення, яка включає комплексний взаємоузгоджений пул стратегічних цілей, завдань, джерел фінансування та фінансових механізмів, на даний час ще формується. За таких умов можливим та доцільним є консолідований секторальний розгляд взаємопов'язаних аспектів розвитку громад, які будуть, на нашу думку, визначати головні треки повоєнного регіонального та місцевого розвитку. Так, беззаперечними є вигоди відбудови країни на «зелених» засадах і принципах. Міжнародні стейкхолдери та українські громади є ключовими драйверами «зеленої» відбудови, тим більше, що за умов воєнного часу «зелена» енергоощадна відбудова громад на засадах сталості стає локально стратегічно важливою задачею, а глобально виступає важливим чинником гарантії національної безпеки.

Використання довоєнних практик господарювання, переважною більшістю, не є фокусом уваги для повоєнного розвитку. Водночас, екологізація діяльності суб'єктів господарювання, впровадження інноваційних «зелених» та смарт-технологій і цифрових рішень, реконструкція інфраструктури з урахуванням численного закордонного досвіду створюватиме передумови до трансформації міст країни в розумні міста та громади, забезпечуватиме їх сталий розвиток.

Нагальною проблемою соціально-економічного спектру є депопуляція та значне зменшення демографічної і трудової спроможності українських громад взагалі та постраждалих громад зокрема. Катастрофічні наслідки такого явища та негативні перспективи наразі є предметом досліджень останніх років науковців НАН України [1,2,5]. Водночас, існують європейські приклади успішного подолання наслідків кризових депопуляційних явищ, зокрема, у Польщі та Чехії, Косово, тощо. Аналіз та за можливості, використання такого досвіду, вважаємо, є необхідною запорукою для розробки програм ревіталізації міст і сільських територій, перешкоджанню занепаду сел та громад.

Суттєвим драйвером розвитку економічної активності у воєнний час та у період повоєнного відновлення може стати розвиток підприємницьких екосистем. Адже підприємницькі рішення та ініціативи, що народилися безпосередньо за часи війни, можуть стати цікавими та дієвими антикризовими

засобами для активізації інноваційних моделей підприємництва та стимулюванню міжнародної активності.

Наведений пул запропонованих для аналізу напрямків процесу відновлення має бути розглянутий у їх економічній взаємодії та взаємовпливі на розвиток громад і територій. І якщо окремі дослідження кожного з цих напрямків мають свої теоретичні вираження у сучасній економічній фаховій літературі, то вивчення тріади наведених вище напрямків у їх комплексному поєднанні, із аналізом закордонного досвіду та практичним спрямуванням, має стати прикладним зразком консолідованого секторального підходу до процесу розбудови соціально-економічної інфраструктури на деокупованих (постраждалих) територіях України.

Оцінка впливу економічної діяльності на екологічний стан міста є аспектом виробництва і повинна бути статистичною під час розробки логістичних рішень. У світі вже існують різні логістичні підходи для вирішення проблем забруднення повітря, перевантаження транспортної мережі та споживчих витрат. Застосування принципів «зеленої» трансформації інфраструктури в системі управління містом є необхідним для досягнення екологічної безпеки та сталого розвитку. Це вимагає співпраці між місцевими органами влади з відкритими інтересами та формування нових моделей розвитку міста, що забезпечують гармонійне поєднання економічних, соціальних та екологічних факторів.

Враховуючи контекст України, де існують певні економічні виклики та потреба у відбудові після військового конфлікту, інвестиції в інфраструктуру можна розглядати як стратегічний крок для стимулювання економічного розвитку та покращення якості життя громадян.

Зрозуміло, що забезпечення необхідних ресурсів для модернізації та будівництва нової інфраструктури виключно за рахунок бюджетних коштів стає складним завданням. Тому важливо впроваджувати альтернативні схеми фінансування для залучення необхідних ресурсів. Такі схеми можуть включати:

1. Залучення механізмів зовнішнього фінансування: співпраця з міжнародними фінансовими установами, такими як Світовий банк або Міжнародний валютний фонд, може забезпечити доступ до додаткових фінансових ресурсів для інфраструктурних проєктів.

2. Державно-приватне партнерство: залучення приватного інвестиційного капіталу через державно-приватне партнерство може бути ефективним механізмом фінансування. Приватний сектор може брати участь у фінансуванні, будівництві та експлуатації об'єктів інфраструктури.

3. Міжнародні організації: співпраця з міжнародними організаціями, такими як Європейський банк реконструкції та розвитку, може забезпечити фінансування та технічну підтримку інфраструктурних ініціатив.

Впровадження таких схем розширить фінансові можливості та залучить різні джерела інвестицій для успішної реалізації інфраструктурних проєктів у місті.

Відбудова територій після війни – складний і багатогранний процес, який вимагає уваги до різних факторів. Немає універсального рішення, але вкрай важливо врахувати потреби мешканців і зосередитися на довгостроковій перспективі розвитку. Громади повинні застосувати нові підходи та розробити унікальні рішення для конкретних викликів, що виникли після російської агресії та масштабних руйнувань. Водночас, розробка стандартизованих рішень може значно полегшити процес відновлення, особливо в періоди конфліктів. Для відбудови громад необхідно поєднати стандартизовані рішення, що спрощують процес відновлення, зі здатністю громад розробляти індивідуальні підходи. Держава повинна створити сприятливі умови для реалізації таких ініціатив та встановити чіткі стратегічні рамки, що сприятимуть сталому розвитку громад.

Список літератури:

1. Заблодська І.В., Рогозян Ю.С., Ахромкін А.О. Методичний аспект оцінювання економічних та соціальних результатів розбудови територій відновлення (на прикладі територіальних громад Харківського регіону). Moderní aspekty vědy: XL. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. Str. 667-685. https://doi.org/10.52058/39-2024

2. Лібанова Е., Позняк О., Цимбал О. Масштаби та наслідки вимушеної міграції населення України внаслідок збройної агресії Російської Федерації. Демографія та соціальна економіка. 2022. № 2(48). С. 37–57. DOI: https://doi.org/10.15407/dse2022.02.037

3. Повоєнне відновлення економіки: світовий досвід та спроба його адаптації для України / О.А. Бородіна, В.І. Ляшенко // Вісник економічної науки України. — 2022. — № 1 (42). — С. 121-134.

4. Україна. Швидка оцінка завданої шкоди та потреб на відновлення (RDNA4). URL: https://documents1.worldbank.org/curated/en/099052925103531065/pdf/P180174-93c8e8c1-83a2-487d-aaec-a8435f9db418.pdf (дата звернення 10.03.2026)

5. Устименко В. А. Пріоритетні напрями формування правового поля повоєнного відновлення економіки України / В. А. Устименко, Р. Д. Джабраілов, Т. С. Гудіма // Право України. - 2023. - № 9. - С. 9-23.

Reference

1. Zablodska I.V., Rogozyan Yu.S., Akhromkin A.O. Methodological aspect of evaluating the economic and social results of the development of recovery

territories (on the example of territorial communities of the Kharkiv region). Modern aspects of science: XL. Part of an international collective monograph / International Economic Institute s.r.o.. Czech Republic: International Economic Institute s.r.o., 2024. Pages 667-685. https://doi.org/10.52058/39-2024

2. 2. Libanova E., Poznyak O., Tsymbal O. The scale and consequences of forced migration of the population of Ukraine due to the armed aggression of the Russian Federation. Demography and Social Economy. 2022. No. 2(48). P. 37–57. DOI: https://doi.org/10.15407/dse2022.02.037

3. Post-war economic recovery: world experience and an attempt at its adaptation for Ukraine / O.A. Borodina, V.I. Lyashenko // Bulletin of Economic Science of Ukraine. — 2022. — No. 1 (42). — P. 121-134.

4. Ukraine. Rapid Assessment of Damage and Recovery Needs (RDNA4). URL: https://documents1.worldbank.org/curated/en/099052925103531065/pdf/P180174-93c8e8c1-83a2-487d-aaeca8435f9db418.pdf (accessed 10.03.2026)

5. Ustymenko V. A. Priority directions for the formation of the legal field of post-war economic recovery in Ukraine / V. A. Ustymenko, R. D. Dzhabrailov, T. S. Gudima // Law of Ukraine. – 2023. - No. 9. - P. 9-23.

УДК 351.861:004.9:355.01

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З РЕСУРСНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДСНС УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Олег Ковальчук, доктор філософії
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

У роботі обґрунтовано необхідність цифровізації процесів підготовки фахівців з ресурсного забезпечення ДСНС України в умовах воєнного стану. Розглянуто трансформацію освітніх методик через впровадження спеціалізованих логістичних ІТ-платформ, систем автоматизованого обліку майна та тренажерів-симуляторів для управління ресурсами в екстремальних ситуаціях. Проаналізовано виклики, зумовлені критичним навантаженням на логістичну інфраструктуру, та визначено роль цифрових компетенцій персоналу у забезпеченні безперебійної діяльності підрозділів цивільного захисту. Запропоновано інтегровану модель навчання, що поєднує теоретичну базу стратегічного планування з практичними навичками роботи у хмарних сервісах моніторингу ресурсів. Доведено, що цифрова трансформація підготовки кадрів є ключовим чинником підвищення мобільності та технічної стійкості всієї системи ДСНС в умовах збройної агресії.

Ключові слова: цифровізація, ДСНС України, ресурсне забезпечення, підготовка фахівців, воєнний стан, логістика цивільного захисту, інформаційні системи.

DIGITALIZATION OF TRAINING PROCESSES FOR RESOURCE MANAGEMENT SPECIALISTS OF THE SES OF UKRAINE UNDER MARTIAL LAW

Oleh Kovalchuk, PhD
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper substantiates the need for digitalizing the training processes of resource management specialists of the State Emergency Service (SES) of Ukraine under martial law. It considers the transformation of educational methodologies through the implementation of specialized logistic IT platforms, automated inventory management systems, and simulators for resource management in extreme situations. The challenges caused by the critical load on logistic infrastructure are analyzed, and the role of digital competencies of personnel in ensuring the continuous operation of civil protection units is determined. An integrated learning model is proposed, combining the theoretical basis of strategic planning with practical skills in working with cloud-based resource monitoring services. It is proven that the digital transformation of personnel training is a key factor in increasing the mobility and technical resilience of the entire SES system in the context of armed aggression.

Keywords: digitalization, SES of Ukraine, resource management, specialist training, martial law, civil protection logistics, information systems.

Сучасний етап розвитку системи цивільного захисту України характеризується безпрецедентними викликами, зумовленими повномасштабною збройною агресією. У цих умовах ефективність функціонування підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій безпосередньо залежить від оперативности та надійности ресурсного забезпечення. Традиційні підходи до підготовки фахівців логістичного профілю, які базувалися на паперовому документообігу та лінійних методах управління, виявляються недостатніми для реагування на динамічні зміни оперативної обстановки. Саме тому цифровізація освітнього процесу та професійної підготовки стає не просто елементом модернізації, а стратегічною необхідністю для виживання та ефективності всієї системи цивільної безпеки держави.

Впровадження цифрових технологій у підготовку майбутніх офіцерів та цивільних спеціалістів з ресурсного забезпечення дозволяє кардинально змінити парадигму управління матеріальними потоками. Основним вектором такої трансформації є перехід від статичного вивчення нормативної бази до опанування динамічних інформаційних систем. Це передбачає інтеграцію в навчальні плани спеціалізованого програмного забезпечення для автоматизованого обліку, моніторингу та розподілу техніки, пально-мастильних матеріалів та засобів індивідуального захисту. Фахівець нового покоління має не лише знати норми забезпечення, а й вільно володіти інструментами аналітики великих даних для прогнозування потреб підрозділів у зонах активних бойових дій або на деокупованих територіях.

Особливого значення в умовах воєнного стану набуває використання хмарних технологій та геоінформаційних систем у навчальному процесі. Підготовка фахівців повинна включати відпрацювання навичок роботи з цифровими картами ресурсів, що дозволяють у режимі реального часу бачити дислокацію резервів та стан логістичних шляхів. Такий підхід забезпечує формування високого рівня ситуаційної обізнаності, що є критично важливим при прийнятті рішень в умовах дефіциту часу та постійної загрози обстрілів інфраструктури. Цифрові компетенції дозволяють мінімізувати людський фактор та імовірність помилок у звітності, що безпосередньо впливає на швидкість відновлення боєздатності рятувальних підрозділів після виконання завдань за призначенням.

Іншим важливим аспектом діджиталізації є впровадження симуляційних моделей та віртуальних тренажерів у процес навчання. Створення цифрових двійників логістичних процесів дозволяє курсантам та слухачам моделювати складні сценарії руйнування складів або блокування транспортних артерій, відпрацьовуючи алгоритми альтернативного постачання. Це сприяє розвитку стратегічного мислення та здатності до

швидкої адаптації, що є ключовими характеристиками лідера в умовах воєнного стану. Крім того, дистанційні форми навчання та цифрові платформи колективної роботи дозволяють забезпечити безперервність освітнього процесу навіть у періоди загострення безпекової ситуації, об'єднуючи досвід практиків з фронтових зон та наукові здобутки академічних установ.

Інтеграція сучасних засобів кіберзахисту в систему підготовки фахівців з ресурсного забезпечення також є невід'ємною частиною цифровізації. Оскільки дані про матеріальні резерви та технічне оснащення ДСНС є стратегічно важливою інформацією, майбутні фахівці повинні володіти методами захищеної комунікації та розуміти принципи гібридних загроз у цифровому просторі. Таким чином, підготовка перетворюється на міждисциплінарний процес, де знання з логістики тісно переплітаються з інформаційною безпекою та кризовим менеджментом. Це дозволяє сформувати стійку до зовнішніх втручань систему управління ресурсами, яка здатна функціонувати автономно в умовах технічних збоїв або ворожих кібератак.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що цифрова трансформація підготовки кадрів для ресурсного забезпечення ДСНС є фундаментом розбудови резильєнтної інфраструктури цивільного захисту. Впровадження інноваційних ІТ-рішень у навчальний процес дозволяє готувати фахівців, здатних не лише підтримувати існуючий стан технічного оснащення, а й виступати драйверами змін у системі логістики. Це забезпечує стратегічну перевагу у швидкості реагування на надзвичайні ситуації та ефективності використання обмежених державних ресурсів. Подальший розвиток цього напряму має орієнтуватися на повну інтеграцію українських стандартів цифрового управління ресурсами з міжнародними системами, що сприятиме глибшій співпраці з іноземними партнерами та підвищенню загального рівня безпеки громадян.

Список літератури

1. Гуралюк А. Г. Цифровізація як умова розвитку системи освіти. Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум імені Т. Г. Шевченка». 2021. Т. 169, № 13. С. 3–8.

2. Гущенков Є. В. Цифровізація як фундаментальний чинник трансформації правової системи. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право. 2025. Том 5. № 92. С. 377-382.

3. Жумбей М., Савчук Н., Філіпенко Л. Цифрова трансформація освіти в умовах російсько-української війни. Перспективи та інновації науки. 2022. № 12(17). С. 89–99.

4. Сазонова Т. О., Кемова Я. М., Яковлєва К. В. Методи управління командою: аспект самоорганізації. Економічний простір. 2022. № 181. С. 138-142.

References

1. Guralyuk, A. G. Digitalization as a Prerequisite for the Development of the Education System. Bulletin of the National University "T. G. Shevchenko Chernihiv Collegium." 2021. Vol. 169, No. 13. Pp. 3–8.

2. Gushchenkov, E. V. Digitalization as a fundamental factor in the transformation of the legal system. Scientific Bulletin of Uzhhorod National University. Series: Law. 2025. Vol. 5, No. 92. Pp. 377–382.

3. Zhumbay, M., Savchuk, N., & Filipenko, L. Digital transformation of education in the context of the Russian-Ukrainian war. Prospects and Innovations in Science. 2022. No. 12(17). Pp. 89–99.

4. Sazonova T. O., Kemova Y. M., Yakovleva K. V. Team Management Methods: The Aspect of Self-Organization. Economic Space. 2022. No. 181. Pp. 138–142.

УДК 005.332:658.1:005.334

УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОСТІ

Христина Горбань
Любов Перетятко, к.е.н, доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів

У тезах досліджено управління конкурентоспроможністю банківської установи в умовах воєнної нестабільності. Проаналізовано методи управління та їх трансформацію. Обґрунтовано роль адаптивності й антикризового підходу. Визначено вплив факторів і механізм забезпечення стійкості підприємства.

Ключові слова: конкурентоспроможність, банківська установа, воєнний стан, нестабільність, антикризове управління.

MANAGEMENT OF COMPETITIVENESS OF AN ENTERPRISE IN CONDITIONS OF INSTABILITY

Khrystyna Gorban
Lyubov Peretyatko, Ph.D., Associate Professor, Department of Law and Management in the Field of Civil Protection
Lviv State University of Life Safety, Lviv

The thesis investigates the management of the competitiveness of a banking institution in conditions of military instability. The methods of management and their transformation are analyzed. The role of adaptability and the anti-crisis approach is substantiated. The influence of factors and the mechanism for ensuring the stability of the enterprise are determined.

Keywords: competitiveness, banking institution, martial law, instability, anti-crisis management.

Ефективне управління конкурентоспроможністю банківської установи в умовах воєнного часу передбачає комплексне застосування стратегічних, фінансових, організаційних та маркетингових методів. В умовах війни їх роль суттєво зростає, оскільки підприємства функціонують у середовищі підвищених ризиків, невизначеності та нестабільності.

Стратегічні методи спрямовані на визначення ключових напрямів розвитку банку з урахуванням воєнних ризиків, змін попиту та трансформації ринку фінансових послуг. Вони включають адаптацію стратегії до кризових умов, перегляд цільових сегментів та гнучке

позиціонування банківських продуктів, що дозволяє забезпечити стійкість банку та його здатність швидко реагувати на зовнішні виклики.[1]

Фінансові методи набувають особливої важливості у воєнний період, оскільки спрямовані на збереження ліквідності, мінімізацію ризиків та підтримку фінансової стабільності. До них належать управління активами і пасивами, контроль за ризиками, адаптація процентної політики та забезпечення достатнього рівня капіталу. Їх реалізація сприяє підвищенню довіри клієнтів і партнерів навіть в умовах економічної нестабільності.[2]

Організаційні методи передбачають оптимізацію внутрішніх процесів, підвищення ефективності управління та впровадження цифрових рішень, що є особливо актуальним у період воєнних обмежень. Важливого значення набуває розвиток кадрового потенціалу, гнучкість управлінських структур та здатність швидко перебудовувати бізнес- процеси.

Маркетингові методи орієнтовані на глибоке розуміння змінених потреб клієнтів у воєнний час, формування релевантних пропозицій та підтримку лояльності, що включає розвиток дистанційних сервісів, персоналізацію послуг і підвищення якості обслуговування.

Таким чином, ефективне управління конкурентоспроможністю банку в умовах війни можливе лише за умови комплексного та адаптивного поєднання зазначених методів.

Механізм управління конкурентоспроможністю підприємства в умовах воєнної нестабільності доцільно розглядати як антикризову систему управлінських дій, що забезпечує своєчасне реагування на зовнішні загрози та внутрішні виклики. У таких умовах конкурентоспроможність залежить не лише від внутрішніх ресурсів, а й від впливу макроекономічних, політичних та соціальних факторів, що значно загострюються під час війни.

Важливою складовою механізму є діагностика факторів впливу, які поділяються на внутрішні та зовнішні, причому у воєнний період домінуючу роль відіграють саме зовнішні чинники, зокрема державна політика, економічна ситуація, обмеження ресурсів, стан ринків та рівень безпеки. Це зумовлює необхідність підвищеної адаптивності управлінських рішень.

Механізм управління реалізується через послідовні етапи: аналіз конкурентного середовища, розробку управлінських рішень, оцінку рівня конкурентоспроможності та впровадження заходів щодо її підвищення. Особливого значення набуває використання антикризового підходу, що передбачає своєчасне виявлення загроз, оцінку ризиків та оперативну реакцію на зміни.[3]

Важливою умовою підвищення конкурентоспроможності банківської установи є впровадження інноваційних технологій та цифрових рішень, які забезпечують безперервність надання послуг і підвищують їх доступність для клієнтів. Використання сучасних інформаційних систем, розвиток онлайн-банкінгу та автоматизація процесів сприяють зниженню витрат і

підвищенню ефективності діяльності. Крім того, важливого значення набуває формування довіри клієнтів через прозорість діяльності, надійність та якість обслуговування.[4]

Отже, управління конкурентоспроможністю підприємства в умовах воєнного часу є складним багаторівневим процесом, що потребує інтеграції стратегічних, фінансових, організаційних та маркетингових інструментів, а також постійної адаптації до динамічного та нестабільного середовища.

Список літератури

1. Закон України «Про банки і банківську діяльність» від 07.12.2000 № 2121-III.

2. Національний банк України. Основні засади грошово-кредитної політики на період воєнного стану. – Київ, 2022.

3. Коваленко В.В., Коваленко О.Г. Управління конкурентоспроможністю підприємства: теорія та практика. – Київ: Центр учбової літератури, 2020.

4. Портер М. Конкурентна стратегія: методика аналізу галузей і діяльності конкурентів. – Київ: Основи, 2019.

References

1. Law of Ukraine “On Banks and Banking Activities” dated December 7, 2000, No. 2121-III.

2. National Bank of Ukraine. Basic Principles of Monetary Policy During Martial Law. – Kyiv, 2022.

3. Kovalenko V.V., Kovalenko O.G. Managing Enterprise Competitiveness: Theory and Practice. – Kyiv: Center for Educational Literature, 2020.

4. Porter M. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. – Kyiv: Osnova, 2019.

УДК 005.334:005.934

АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА

Христина Марцінів
Руслана Содома, к.е.н., доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

У тезах розглянуто теоретичні аспекти антикризового управління безпековою діяльністю підприємства. Досліджено сутність, принципи та функції антикризового управління, а також структуру системи безпеки підприємства в умовах кризових ситуацій. Обґрунтовано значення комплексного підходу до управління ризиками та загрозами для забезпечення стабільного функціонування підприємства в умовах нестабільного зовнішнього середовища.

Ключові слова: антикризове управління, безпекова діяльність, економічна безпека підприємства, кризові ситуації, ризики, система безпеки.

ANTI-CRISIS MANAGEMENT OF ENTERPRISE SECURITY ACTIVITIES

Krystyna Martsiniv
Ruslana Sodoma, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The theses examine the theoretical aspects of anti-crisis management of enterprise security activities. The essence, principles and functions of anti-crisis management are analyzed, as well as the structure of the enterprise security system in crisis conditions. The importance of an integrated approach to risk and threat management in ensuring stable functioning of enterprises in an unstable environment is substantiated.

Keywords: anti-crisis management, enterprise security, economic security, crisis situations, risks, security system.

Сучасні умови функціонування підприємств характеризуються високим рівнем невизначеності, зростанням кількості економічних, техногенних та інформаційних загроз. У таких умовах особливої актуальності набуває антикризове управління безпековою діяльністю підприємства, яке спрямоване на попередження кризових явищ, мінімізацію їх негативних наслідків та забезпечення стабільного розвитку організації.

В умовах повномасштабного воєнного вторгнення безпекова діяльність підприємства набуває принципово нового змісту. Традиційні підходи до забезпечення безпеки, що діяли у мирний час, виявляються

недостатніми, оскільки воєнний стан породжує якісно нові загрози — фізичне руйнування активів, примусове переміщення персоналу, блокування логістичних ланцюгів та посилення кібератак на критичну інфраструктуру підприємств [3]. Ефективне антикризове управління в таких умовах вимагає формування адаптивної системи безпеки, здатної оперативно реагувати на зміну характеру загроз і забезпечувати безперервність діяльності підприємства навіть в екстремальних обставинах.

Для забезпечення антикризового управління економічною стійкістю підприємство має сформувати систему, здатну оперативно реагувати на зміни зовнішнього середовища з урахуванням стадії кризового процесу, що забезпечує своєчасне реагування на будь-які зовнішні впливи [1].

Структура системи безпеки підприємства є багатокомпонентною і включає економічну, фінансову, кадрову, інформаційну, технічну та правову складові. Кожна з цих підсистем виконує специфічні функції, спрямовані на забезпечення стабільності діяльності підприємства. У кризових умовах особливого значення набувають аналітичні та прогнозні функції, що дозволяють своєчасно ідентифікувати ризики та загрози [2].

До основних функцій антикризового управління належать: діагностика стану підприємства, прогнозування можливих кризових ситуацій, планування антикризових заходів, організація та координація діяльності структурних підрозділів, контроль за реалізацією прийнятих рішень і оцінка їх ефективності. Реалізація цих функцій забезпечує формування комплексної системи управління безпекою підприємства.

У кризових умовах структура безпекової системи потребує адаптації, оскільки змінюється природа загроз. У період кризи необхідно посилювати аналітичну функцію управління, розширювати інформаційно-аналітичну базу для прийняття управлінських рішень і формувати спеціальні антикризові штаби, що координують дії всіх підрозділів підприємства [4].

Важливу роль у системі антикризового управління відіграє безпекова діяльність підприємства, що включає комплекс організаційних, економічних, технічних та інформаційних заходів, спрямованих на запобігання і нейтралізацію загроз. Ефективна система безпеки дає змогу підприємству оперативно реагувати на кризові ситуації та мінімізувати можливі збитки.

Таким чином, антикризове управління безпековою діяльністю сприяє підвищенню стійкості організації до впливу зовнішніх і внутрішніх загроз, забезпечує ефективне управління ризиками та створює умови для стабільного розвитку підприємства навіть у складних економічних умовах.

Список літератури

1. Бірбіренко С., Орлов В., Мокруха Н. Антикризове управління як інструмент забезпечення економічної стійкості підприємства. *Економіка та суспільство*. 2021. Вип. 33. DOI**:** https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-33-72.

2. Ватченко Б., Шаранов Р. Антикризове управління підприємством в умовах війни. *Економічний простір.* 2022. № 182. С. 38–43..

3. Тульчинська С. О., Солосіч О. С. Концептуальні засади забезпечення економічної безпеки підприємництва в умовах воєнного стану. *Науковий погляд: економіка та управління*. 2022. № 3 (79). С. 97–102. DOI: https://doi.org/10.32782/2521-666X/2022-79-14.

4. Носань Н., Борисенко О., Назаренко Т. Антикризове управління та стратегічний розвиток підприємств у період війни. *Економіка та суспільство*. 2024. № 68. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-18

References

1. Бірбіренко С., Орлов В., Мокруха Н. Антикризове управління як інструмент забезпечення економічної стійкості підприємства. *Економіка та суспільство*. 2021. Вип. 33. DOI**:** https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-33-72.

2. Ватченко Б., Шаранов Р. Антикризове управління підприємством в умовах війни. *Економічний простір.* 2022. № 182. С. 38–43..

3. Тульчинська С. О., Солосіч О. С. Концептуальні засади забезпечення економічної безпеки підприємництва в умовах воєнного стану. *Науковий погляд: економіка та управління*. 2022. № 3 (79). С. 97–102. DOI: https://doi.org/10.32782/2521-666X/2022-79-14.

4. Носань Н., Борисенко О., Назаренко Т. Антикризове управління та стратегічний розвиток підприємств у період війни. *Економіка та суспільство*. 2024. № 68. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-68-18

УДК 005.922.1:004.9

ВПРОВАДЖЕННЯ ОСВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИМ РОЗВИТКОМ КОМАНД В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Юлія Лизан
Олег Ковальчук, доктор філософії, викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки
Юрій Копистинський, кандидат технічних наук, начальник ад'юнктури та докторантури
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

У роботі розглянуто роль освітніх інформаційних систем (ОІС) як інструменту організаційного розвитку команд. Визначено вплив цифровізації на процеси навчання та взаємодію всередині організації. Обґрунтовано, що використання ОІС дозволяє підвищити адаптивність команд до змін та забезпечити безперервність професійного розвитку в умовах воєнного стану.

Ключові слова: освітні інформаційні системи, організаційний розвиток, цифровізація, управління командами, дистанційне навчання.

IMPLEMENTATION OF EDUCATIONAL INFORMATION SYSTEMS FOR MANAGING ORGANIZATIONAL DEVELOPMENT OF TEAMS IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION

Yuliia Lyzan
Oleh Kovalchuk, PhD, Lecturer at the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection
Yuriy Kopystynskyi, PhD, Head of Adjunct and Doctoral Studies
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper examines the role of educational information systems (EIS) as a tool for the organizational development of teams. The impact of digitalization on the processes of learning and interaction within organizations is identified. It is substantiated that the use of EIS allows increasing the adaptability of teams to changes and ensuring the continuity of professional development under martial law.

Keywords: educational information systems, organizational development, digitalization, team management, distance learning.

Цифровізація сучасного суспільства та складні виклики воєнного стану в Україні вимагають від організації принципово нових підходів до управління організаційним розвитком команд, зокрема через впровадження

освітніх інформаційних систем. За таких обставин освітні інформаційні системи набувають не лише інноваційного забезпечення, а й критичного. Вони забезпечують безперервність підготовки навіть за умов обмеженого доступу до фізичної інфраструктури, сприяють оперативному поширенню актуальної інформації та підвищують готовність команд до реагування на надзвичайні ситуації. В таких умовах здатність команди до миттєвого засвоєння нових знань стає базовою умовою її стійкості. Освітні інформаційні системи (ОІС) сьогодні вже не сприймаються лише як цифрові архіви; вони перетворились на дієвий механізм стратегічного керування розвитком фахівців [1]. Саме цифрова трансформація стає тим фундаментом, що дозволяє управлінським системам залишатися гнучкими[2].

Використання ОІС як бази для організаційного зростання дозволяє створити цілісний інформаційний простір для накопичення та передачі досвіду. Впровадження таких інструментів сприяє реалізації низки критичних важливих цілей, серед яких насамперед варто виділити забезпечення єдності інформаційного поля. Це гарантує кожному працівнику одночасний доступ до актуальних безпекових інструкцій в період війни[3]. Крім того, цифровізація дозволяє здійснити безперервний контроль фахового рівня, надаючи керівництву можливість у реальному часі відстежувати готовність команди до виконання завдань та оперативно реагувати на прогалини в знаннях. Важливим аспектом є також стримулювання командної взаємодії та автономності: цифрові платформи створюють умови для ефективної комунікації навіть для дистанційної роботи, суттєво підсилюючи здатність колективу до самоорганізації[4].

Безперервність навчання, що забезпечується цифровізацією, є особливо важливою для галузі безпеки життєдіяльності. У цій сфері зволікання з оновленням знань може мати критичні наслідки, тому доступ до навчальних модулів у форматі «тут і зараз» є пріоритетним. Окрім суто професійних навичок, ОІС допомагають підтримати психологічну стійкість та єдність колективу в кризових ситуаціях. Зокрема, впровадження автоматизованих алгоритмів самоорганізації дозволяє делегувати частину управлінських функцій самим членам команди, що критично важливо при роботі в умовах обмеженого зв'язку[4].

Підсумовуючи, можна стверджувати, що інтеграція освітніх інформаційних систем є запорукою побудови адаптивної моделі управління. Така модель здатна ефективно функціонувати та розвиватися попри будь-які зовнішні дестабілізуючі чинники.

Список літератури

1. Гуралюк А. Г. Цифровізація як умова розвитку системи освіти. Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум імені Т. Г. Шевченка». 2021. Т. 169, № 13. С. 3–8.

2. Гущенков Є. В. Цифровізація як фундаментальний чинник трансформації правової системи. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право. 2025. Том 5. № 92. С. 377-382.

3. Жумбей М., Савчук Н., Філіпенко Л. Цифрова трансформація освіти в умовах російсько-української війни. Перспективи та інновації науки. 2022. № 12(17). С. 89–99.

4. Сазонова Т. О., Кемова Я. М., Яковлєва К. В. Методи управління командою: аспект самоорганізації. Економічний простір. 2022. № 181. С. 138-142.

References

1. Guralyuk, A. G. Digitalization as a Prerequisite for the Development of the Education System. Bulletin of the National University "T. G. Shevchenko Chernihiv Collegium." 2021. Vol. 169, No. 13. Pp. 3–8.

2. Gushchenkov, E. V. Digitalization as a fundamental factor in the transformation of the legal system. Scientific Bulletin of Uzhhorod National University. Series: Law. 2025. Vol. 5, No. 92. Pp. 377–382.

3. Zhumbay, M., Savchuk, N., & Filipenko, L. Digital transformation of education amid the Russian-Ukrainian war. Prospects and Innovations in Science. 2022. No. 12(17). Pp. 89–99.

4. Sazonova T. O., Kemova Y. M., Yakovleva K. V. Team Management Methods: The Aspect of Self-Organization. Economic Space. 2022. No. 181. Pp. 138–142.

УДК 005.73:331.108

КОРПОРАТИВНА КУЛЬТУРА В СИСТЕМІ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА

Яна Репета
Руслана Содома, доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

Досліджується роль корпоративної культури як стратегічного інструменту управління персоналом підприємства. Розглядаються основні елементи корпоративної культури та їх вплив на ефективність стратегічного управління людськими ресурсами. Обґрунтовується необхідність формування сильної корпоративної культури для досягнення стратегічних цілей підприємства.

Ключові слова: корпоративна культура, стратегічне управління персоналом, людські ресурси, організаційний розвиток, стратегія підприємства.

CORPORATE CULTURE IN THE SYSTEM OF STRATEGIC PERSONNEL MANAGEMENT OF AN ENTERPRISE

Yana Repeta
Ruslana Sodoma, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This paper examines the role of corporate culture as a strategic tool for personnel management in an enterprise. The key elements of corporate culture and their influence on strategic human resource management effectiveness are analyzed. The necessity of building a strong corporate culture to achieve the strategic goals of the enterprise is substantiated.

Keywords: corporate culture, strategic personnel management, human resources, organizational development, enterprise strategy.

В умовах посилення конкуренції та динамічних змін ринкового середовища корпоративна культура набуває ключового значення в системі стратегічного управління персоналом підприємства. Вона є сукупністю цінностей, норм, переконань і моделей поведінки, що розділяються працівниками організації та визначають її унікальну ідентичність [3]. Сильна корпоративна культура забезпечує узгодженість дій усіх членів колективу зі стратегічними цілями підприємства, що суттєво підвищує його ефективність і конкурентоспроможність.

Стратегічне управління персоналом передбачає довгострокове планування та розвиток людських ресурсів відповідно до загальної стратегії

розвитку підприємства. Корпоративна культура у цьому контексті виконує інтегративну функцію: вона об'єднує різних за фахом і досвідом працівників навколо спільних цінностей і цілей, формує почуття приналежності та відповідальності. За дослідженнями, підприємства з чітко вираженою корпоративною культурою демонструють вищий рівень залученості персоналу та нижчу плинність кадрів [1].

Основними елементами корпоративної культури, що безпосередньо впливають на стратегічне управління персоналом, є: місія та бачення організації, корпоративні цінності, стиль керівництва, система мотивації та винагороди, корпоративна комунікація, а також традиції та ритуали, що формують внутрішнє середовище підприємства. Їх взаємоузгодженість забезпечує формування єдиного стратегічного бачення на всіх рівнях ієрархії організації (Рис. 1).

Рисунок 1 – Піраміда рівнів корпоративної культури підприємства
*Джерело: сформовано автором

Особливої актуальності питання формування корпоративної культури набуває для українських підприємств в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення економіки. Кризові умови вимагають від організацій не лише адаптації стратегій управління персоналом, але й переосмислення корпоративних цінностей з акцентом на стійкість, взаємопідтримку та

патріотизм. Корпоративна культура, що враховує ці виклики, стає важливим чинником збереження людського капіталу підприємства [2].

Формування ефективної корпоративної культури в системі стратегічного управління персоналом потребує системного підходу. По-перше, необхідне чітке визначення та трансляція корпоративних цінностей через усі рівні управління. По-друге, важливо забезпечити відповідність між декларованими цінностями та реальними практиками управління. По-третє, необхідна інтеграція корпоративної культури в процеси підбору, адаптації, навчання та оцінки персоналу для забезпечення стратегічної узгодженості людських ресурсів із цілями підприємства.

Таким чином, корпоративна культура є невід'ємною складовою системи стратегічного управління персоналом підприємства. Вона визначає характер взаємодії між працівниками, формує їхнє ставлення до стратегічних цілей організації та впливає на загальну результативність діяльності. Інвестиції у розвиток корпоративної культури є стратегічним рішенням, що сприяє зміцненню конкурентних позицій підприємства, підвищенню продуктивності праці та формуванню стійкого організаційного потенціалу в довгостроковій перспективі.

Список літератури

1. Сулімов В. Роль корпоративної культури як чинника стійкості системи управління персоналом в умовах невизначеності. *Економіка і організація управління*. 2024. № 1. С. 115–121. DOI: https://doi.org/10.31558/2307-2318.2024.1.12

2. Спіцина А. Є. Корпоративна культура як інструмент управління персоналом підприємств транспортної галузі в підвищенні їх конкурентоспроможності. *Економічний вісник НГУ*. 2025. № 1. С. 209–219. URL: https://ev.nmu.org.ua/docs/2025/1/EV20251_209-219.pdf

3. Антохова І. М., Водянка Л. Д., Сибирка Л. А. Корпоративна культура як ефективний інструмент управління персоналом. *Ефективна економіка*. 2019. № 11. DOI: https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.11.42

References

1. Sulimov, V. The Role of Corporate Culture as a Factor in the Resilience of Human Resource Management Systems in Conditions of Uncertainty. Economics and Management. 2024. No. 1. pp. 115–121. DOI: https://doi.org/10.31558/2307-2318.2024.1.12

2. Spitsyna A. E. Corporate culture as a tool for human resource management in transport industry enterprises to enhance their competitiveness. Economic Bulletin of the National Mining University. 2025. No. 1. pp. 209–219. URL: https://ev.nmu.org.ua/docs/2025/1/EV20251_209-219.pdf

3. Antokhova I. M., Vodyanka L. D., Sibirka L. A. Corporate culture as an effective tool for human resource management. Effective Economy. 2019. No. 11. DOI: https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.11.42

Секція 4
Section 4

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

ОСОБЛИВОСТІ ЗДІЙСНЕННЯ ГОСПОДАРСЬКОГО СУДОЧИНСТВА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Анастасія Касумова
Дар'я Драна, викладачка кафедри цивільно-правових дисциплін навчально-наукового інституту права та соціального менеджменту
Донецький державний університет внутрішніх справ, м. Кропивницький, Україна

У тезах досліджено особливості господарського судочинства в умовах воєнного стану в Україні. Проаналізовано зміни до ГПК України, питання підсудності, процесуальних строків, проведення відеоконференцій та забезпечення доступу до правосуддя в умовах воєнних дій.

Ключові слова: господарське судочинство, воєнний стан, підсудність, строки, відеоконференція, доступ до правосуддя.

PECULIARITIES OF COMMERCIAL PROCEEDINGS UNDER MARTIAL LAW

Anastasia Kasumova
Daria Drana, Lecturer of the Department of Civil Law Disciplines of the Educational and Scientific Institute of Law and Social Management
Donetsk State University of Internal Affairs, Kropyvnytskyi, Ukraine

The theses examine the peculiarities of commercial judicial proceedings under martial law in Ukraine. Legislative changes to the Commercial Procedural Code are analyzed, as well as issues of jurisdiction, procedural deadlines, video conferencing, and access to justice during wartime.

Keywords: commercial judicial proceedings, martial law, jurisdiction, procedural deadlines, video conferencing, access to justice.

Введення воєнного стану в Україні 24 лютого 2022 року відповідно до Указу Президента України № 64/2022 поставило перед господарськими судами складне завдання: забезпечити безперервність здійснення правосуддя в умовах активних бойових дій, масових переміщень населення та руйнування судової інфраструктури. Господарське судочинство, що

безпосередньо обслуговує потреби бізнесу та держави у вирішенні майнових спорів, виявилося особливо вразливим до наслідків воєнного стану. Водночас зупинення розгляду господарських справ могло б завдати суттєвої шкоди економічній системі країни, що зумовило необхідність оперативного законодавчого реагування.

Ключовою законодавчою відповіддю на виклики воєнного часу стало прийняття Закону України «Про внесення змін до Господарського процесуального кодексу України, Цивільного процесуального кодексу України, Кодексу адміністративного судочинства України щодо порядку розгляду справ під час воєнного або надзвичайного стану» від 03.03.2022 № 2112-IX [1]. Цим законом до ГПК України було внесено ч.1 ст. 228 ГПК України, яка встановлює особливий порядок здійснення судочинства в умовах воєнного або надзвичайного стану. Зокрема, суд може розглядати справи у письмовому провадженні за наявними матеріалами, якщо проведення судового засідання є неможливим [1]. Суд також вправі продовжувати строки вчинення процесуальних дій та відкладати розгляд справ у зв'язку з неможливістю участі учасників у засіданні через воєнні дії.

Проблематика підсудності господарських справ в умовах воєнного стану набула особливої гостроти у зв'язку з тимчасовою окупацією частини території України. Відповідно до ч. 7 ст. 147 Закону «Про судоустрій і статус суддів» у разі, якщо місцевий господарський суд не може здійснювати правосуддя, справи, підсудні цьому суду, розглядаються іншим судом, визначеним Верховним Судом [2]. На виконання цього положення Верховний Суд прийняв низку рішень про передачу справ з судів, що знаходяться у зоні активних бойових дій або на тимчасово окупованих територіях, до інших господарських судів. Так, справи Господарського суду Херсонської, Запорізької, Луганської та Донецької областей були перерозподілені з урахуванням фактичної можливості здійснення правосуддя [5].

Окремого розгляду потребує питання процесуальних строків у господарському судочинстві в умовах воєнного стану. Стаття 228 ГПК України надає суду право зупиняти провадження у справі та продовжувати строки вчинення процесуальних дій на весь час дії воєнного або надзвичайного стану, якщо учасники справи не мають можливості брати участь у вирішенні справи [2]. Верховний Суд у постанові від 07.11.2023 у справі № 873/496/23 роз'яснив, що сам по собі факт запровадження воєнного стану в Україні не є безумовною підставою для поновлення процесуального строку, а тому це питання має вирішуватися в кожному конкретному випадку з урахуванням доводів, наведених у заяві, та обставин, які об'єктивно перешкоджали вчиненню процесуальних дій [3].

Важливим інструментом збереження доступу до правосуддя в умовах воєнного стану стало масштабне застосування відеоконференц-зв'язку та підсистеми «Електронний суд» у рамках Єдиної судової інформаційно-

телекомунікаційної системи (ЄСІТС). Відповідно до ст. 197 ГПК України учасники справи можуть брати участь у судовому засіданні в режимі відеоконференції поза межами приміщення суду [2]. В умовах воєнного стану судова практика пішла шляхом максимально широкого застосування цього інструменту: суди заохочують сторони до використання відеоконференції навіть у випадках, коли явка теоретично можлива, з метою мінімізації ризиків для учасників процесу. Водночас проблемою залишається нестабільність інтернет-зв'язку в деяких регіонах та складнощі з доступом до ЄСІТС.

Господарські суди в умовах воєнного стану також зіткнулися з новою категорією спорів, пов'язаних безпосередньо з наслідками воєнних дій: спорами про відшкодування збитків, завданих унаслідок бойових дій або тимчасової окупації, спорами про виконання договірних зобов'язань в умовах форс-мажору, спорами за участю підприємств, що евакуювалися або були примусово переміщені. Торгово-промислова палата України та регіональні торгово-промислові палати видали тисячі сертифікатів про форс-мажорні обставини, що стали предметом дослідження у господарських справах [4]. Це зумовило необхідність вироблення судової практики щодо оцінки таких сертифікатів як доказів у господарських справах.

Таким чином, господарське судочинство в умовах воєнного стану зазнало суттєвої трансформації, спрямованої на збереження балансу між принципом безперервності правосуддя та реальними можливостями суду і учасників процесу. Законодавчі зміни до ГПК України, прийняті у відповідь на виклики воєнного стану, в цілому забезпечили правову основу для продовження господарського судочинства. Водночас ефективне застосування відповідних норм потребує виваженого судового розсуду, орієнтованого на забезпечення права кожної зі сторін на справедливий розгляд справи упродовж розумного строку.

Список літератури

1. Про внесення змін до Господарського процесуального кодексу України, Цивільного процесуального кодексу України, Кодексу адміністративного судочинства України щодо порядку розгляду справ під час воєнного або надзвичайного стану : Закон України від 03.03.2022 № 2112-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2112-20 (дата звернення: 19.03.2026).

2. Господарський процесуальний кодекс України : Закон України від 06.11.1991 № 1798-XII (у ред. від 15.12.2017). URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1798-12 (дата звернення: 19.03.2026).

3. Постанова Касаційного господарського суду у складі Верховного Суду від 07.11.2023 у справі № 873/496/23. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/104213555 (дата звернення: 19.03.2026).

4. Регламент засвідчення Торгово-промисловою палатою України та регіональними торгово-промисловими палатами форс-мажорних обставин (обставин непереборної сили) : затв. рішенням Президії ТПП України від 18.12.2014 № 44(3). URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0044571-14 (дата звернення: 19.03.2026).

5. Верховний Суд. Зміна підсудності господарських справ в умовах воєнного стану. URL: https://supreme.court.gov.ua (дата звернення: 19.03.2026).

References

1. On Amendments to the Commercial Procedural Code of Ukraine, the Civil Procedural Code of Ukraine, the Code of Administrative Procedure of Ukraine Regarding the Procedure for Considering Cases During Martial Law or a State of Emergency: Law of Ukraine of 03.03.2022 No. 2112-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2112-20 (accessed: 19.03.2026).

2. Commercial Procedural Code of Ukraine: Law of Ukraine of 06.11.1991 No. 1798-XII (as amended from 15.12.2017). URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1798-12 (accessed: 19.03.2026).

3. Resolution of the Commercial Court of Cassation within the Supreme Court of 11.05.2022 in case No. 910/9136/21. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/104213555 (accessed: 19.03.2026).

4. Regulations on Certification of Force Majeure Circumstances (Circumstances of Insuperable Force) by the Ukrainian Chamber of Commerce and Industry and Regional Chambers of Commerce and Industry: approved by the Presidium of the Ukrainian Chamber of Commerce and Industry on 18.12.2014 No. 44(3). URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0044571-14 (accessed: 19.03.2026).

5. Supreme Court. Change of Jurisdiction of Commercial Cases under Martial Law. URL: https://supreme.court.gov.ua (accessed: 19.03.2026).

УДК 614.841

АНАЛІЗ МЕТОДИК ВИПРОБОВУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОДНИХ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН

Анастасія Фрис
Володимир-Петро Пархоменко, канд. техн. наук, доцент
Руслан Пархоменко, канд. техн. наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

У роботі проведено комплексний аналіз методик випробувань, що дозволяють оцінити вогнегасну здатність водних вогнегасних речовин (ВВР) у лабораторних та полігонних умовах. Розглянуто методики на прикладі модельних вогнищ класів А та В за ДСТУ, модифіковані розчини з ПАР, порівняння з NFPA та UL та автоматизований контроль для підвищення безпеки підрозділів.

Ключові слова: гасіння пожеж, водні вогнегасні речовини, модельне вогнище, поверхнево-активні речовини.

METHODS FOR TESTING THE EFFECTIVENESS OF AQUEOUS FIRE EXTINGUISHING AGENTS

Anastasiia Frys
Volodymyr-Petro Parkhomenko, PhD, Associate Professor
Ruslan Parkhomenko, PhD, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety
Lviv, Ukraine

This paper presents a comprehensive analysis of testing methods used to evaluate the fire-extinguishing capacity of aqueous fire-extinguishing agents (AFEAs) under laboratory and field conditions. The methods are examined using the example of Class A and B model fires according to DSTU, modified surfactant solutions, comparisons with NFPA and UL standards, and automated monitoring to enhance the safety of firefighting units.

Keywords: fire extinguishing, aqueous fire-extinguishing agents, model fire, surfactants.

Випробовування водних вогнегасних речовин (ВВР) на основі води є критично важливим етапом для підготовки особового складу та забезпечення успішних оперативних дій. Традиційні методи оцінки базуються на використанні модельних вогнищ, що дозволяє симулювати реальні умови розвитку пожежі без надмірних логістичних витрат та ризиків.

Ефективність ліквідації пожеж та мінімізація збитків від них безпосередньо залежать від якості ВВР. Вода залишається основною вогнегасною речовиною завдяки своїй доступності та високій теплоємності.

Проте підвищення складності сучасних об'єктів захисту вимагає використання модифікованих водних розчинів (із додаванням поверхнево-активних речовин (ПАР), інгібіторів, солей, згущувачів, антифризів).

Випробовування вогнегасних речовин на основі води є критично важливим етапом, що забезпечує наукове підґрунтя для підготовки особового складу та успішного проведення аварійно-рятувальних робіт.

Сучасний підхід до оцінки вогнегасної здатності в Україні базується на жорсткій стандартизації процедур гасіння модельних вогнищ згідно з вимогами ДСТУ EN 3-7:2014 та ДСТУ ISO 7165:2019.

Ключовими інструментами оцінки є модельні вогнища класу А, що являють собою штабелі дерев'яних брусків певної вологості та розмірів, які дозволяють визначити не лише час припинення полум'яного горіння, а й глибину проникнення речовини у пористу структуру пального матеріалу та її охолоджувальну здатність. Тестування на вогнищах класу В проводиться шляхом гасіння горючої рідини у спеціальних сталевих деках, де перевіряється здатність ВВР із ПАР створювати стійку ізолювальну плівку на поверхні дзеркала горючої рідини (ГР). Важливим етапом лабораторного контролю є перевірка змочувальної здатності за часом занурення стандартного зразка, що дозволяє прогнозувати витрату ВВР при гасінні волокнистих та гідрофобних матеріалів.

Закордонний досвід, зокрема стандарти NFPA 18 та регламенти UL, пропонує ширший спектр методик, що базуються на динамічному моніторингу теплового потоку. На відміну від традиційного візуального контролю, міжнародна практика передбачає активне використання пірометрів та тепловізійних систем для фіксації швидкості зниження температури в зоні горіння ще до моменту візуального зникнення полум'я. Це дозволяє визначити ефективність речовини та її здатність до абсорбції тепла. Окрему увагу приділяють специфічним випробуванням на приховані вогнища (shadow fires), що моделюють умови гасіння у важкодоступних місцях або за перешкодами, що є надзвичайно актуальним для впровадження систем тонкорозпиленої води. Застосування сучасних автоматизованих комплексів фіксації параметрів дозволяє в режимі реального часу вимірювати тиск на зрізі насадки, для подавання ВВР, витрату ВВР та дисперсність її крапель, що забезпечує точність експериментальних даних. Таким чином, інтеграція вітчизняних методів дослідження із закордонними підходами забезпечує повну та об'єктивну оцінку ефективності сучасних ВВР.

Для майбутніх досліджень перспективним напрямком є удосконалення методик оцінки вогнегасної здатності новітніх ВВР під час полігонних експериментальних випробувань із залученням особового складу пожежно-рятувальних підрозділів різних медико-вікових груп та здобувачів освіти закладів освіти із специфічними умовами навчання, які належать до сфери управління центрального органу виконавчої влади, що реалізує

державну політику у сфері цивільного захисту. Впровадження інструментальних методів контролю та автоматизована фіксація параметрів гасіння дозволяють отримати точні дані щодо критичної інтенсивності подавання речовини та оптимальних режимів роботи ствольника. Це забезпечує підвищення тактико-технічних можливостей підрозділів, дозволяє значно скоротити час ліквідації пожежі, зменшити витрату вогнегасних речовин та мінімізувати термічний вплив на особовий склад, що є ключовим фактором безпеки під час проведення оперативних дій у складних умовах.

Список літератури

1. ДСТУ EN 3-7:2014 Вогнегасники переносні. Частина 7. Характеристики, вимоги до робочих параметрів і методи випробування. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=90305

2. NFPA 18: Standard on Wetting Agents. National Fire Protection Association, 2021 Edition. URL: https://www.nfpa.org/codes-and-standards/nfpa-18-standard-development/18

3. Пархоменко В.-П.О., Михалічко Б.М., Лавренюк О.І., Пархоменко Р.В., Кравець І.П. Інноваційні розробки та сучасні методи підвищення ефективності водних вогнегасних розчинів за допомогою інгібіторів. Пожежна безпека: зб. наук. пр. Львів: ЛДУ БЖД, 2025. № 46. С. 97-105. URL: https://doi.org/10.32447/20786662.46.2025.10

4. Пархоменко В.-П.О., Михалічко Б.М., Пархоменко Р.В. Сучасний стан використання у пожежогасінні та способи підвищення ефективності водних вогнегасних розчинів за допомогою змочувачів. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека. Київ: ІДУ НД ЦЗ, 2025. № 1 (19). С. 80-87. URL: https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.1(19).79-88

5. Mykhalichko, B., Lavrenyuk, H., Mykhalichko, O. New water-based fire extinguishant: Elaboration, bench-scale tests, and flame extinguishment efficiency determination by cupric chloride aqueous solutions. Fire safety journal, 2019. Vol. 105. 188-195. URL: https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2019.03.005

6. Карвацька М.Я., Лавренюк О.І., Пархоменко В.-П.О., Михалічко Б.М. Квантово-хімічне моделювання інгібувального впливу водних розчинів неорганічних солей купруму(II) на горіння вуглеводнів. Вісник ЛДУБЖД: зб. наук. пр. Львів: ЛДУ БЖД, 2021. №23. С. 33-38. https://doi.org/10.32447/20784643.23.2021.05

References

1. DSTU EN 3-7:2014 Vohnehasnyky perenosni. Chastyna 7. Kharakterystyky, vymohy do robochykh parametriv i metody vyprobuvannia. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=90305

2. NFPA 18: Standard on Wetting Agents. National Fire Protection Association, 2021 Edition. URL: https://www.nfpa.org/codes-and-standards/nfpa-18-standard-development/18

3. Parkhomenko V.-P.O., Mykhalichko B.M. & Kravets I.P. (2025). Innovative developments and modern methods of increasing the efficiency of aqueous fire extinguishing solutions using inhibitors. Fire safety, 46, 97-105. doi: https://doi.org/10.32447/20786662.46.2025.10

4. 2. Parkhomenko V.-P.O., Mykhalichko B.M. & Parkhomenko R.V. (2025). Current state of use in fire extinguishing and methods of increasing the efficiency of aqueous fire extinguishing solutions using wetting agents. Scientific Bulletin: Civil Protection and Fire Safety, 1 (19), 80-87. doi: https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.1(19).79-88

5. 3. Mykhalichko, B., Lavrenyuk, H. & Mykhalichko, O. (2019). New water-based fire extinguishant: Elaboration, bench-scale tests, and flame extinguishment efficiency determination by cupric chloride aqueous solutions. Fire safety journal, 105, 188-195. doi: https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2019.03.005

6. 4. Karvatska M.Ya., Lavreniuk O.I., Parkhomenko V.-P.O. & Mykhalichko B.M. (2021). Kvantovo-khimichne modeliuvannia inhibuvalnoho vplyvu vodnykh rozchyniv neorhanichnykh solei kuprumu(II) na horinnia vuhlevodniv. Visnyk LDUBZhD, 23, 33-38. doi: https://doi.org/10.32447/20784643.23.2021.05

УДК 614.8:62

ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ У ВЗАЄМОДІЇ З БЕЗПІЛОТНИМИ АВІАЦІЙНИМИ КОМПЛЕКСАМИ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Андрій Бабич
Владислав Ружин, викладач кафедри безпілотних систем та робототехніки
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Досліджено аспекти спільного застосування безпілотних наземних роботизованих комплексів (БпНРК) та безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Визначено переваги такої взаємодії, зокрема: підвищення точності моніторингу небезпечних зон, скорочення часу на прийняття рішень та мінімізацію ризиків для особового складу. Акцентовано увагу на можливостях БпАК як засобів розвідки для наземних платформ.

Ключові слова: БпНРК ,БпАК, взаємодія, моніторинг обстановки, розвідка, гасіння пожеж, зниження ризиків.

APPLICATION OF UNMANNED GROUND ROBOTIC COMPLEXES IN INTERACTION WITH UNMANNED AERIAL COMPLEXES DURING EMERGENCY RESPONSE OPERATIONS

Andrii Babych
Vladyslav Ruzhyn, Lecturer at the Department of Unmanned Systems and Robotics
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The study examines the aspects of the joint application of unmanned ground robotic complexes and unmanned aerial complexes during emergency response operations. The advantages of such interaction are identified, in particular: increasing the accuracy of hazardous area monitoring, reducing decision-making time, and minimizing risks to personnel. Emphasis is placed on the capabilities of UAC as reconnaissance tools for ground platforms.

Keywords: unmanned ground robotic complexes, unmanned aerial complexes, interaction, reconnaissance, situational monitoring, firefighting, risk reduction.

Аналіз статистичних даних щодо динаміки надзвичайних ситуацій техногенного та воєнного характеру в Україні свідчить про стійку тенденцію до зростання рівня загроз. Це зумовлює критичну необхідність мінімізації присутності особового складу безпосередньо у небезпечних зонах. Зазначена ситуація вимагає пропорційного нарощування спроможностей підрозділів цивільного захисту щодо оперативного реагування на виклики сучасності.

Ефективне розв'язання цих проблем неможливе без впровадження високотехнологічних рішень, зокрема шляхом інтеграції безпілотних наземних роботизованих комплексів (БпНРК) та безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) у єдину систему взаємодії.

Взаємодія безпілотних авіаційних (БпАК) та наземних роботизованих комплексів (БпНРК) базується на створенні єдиного інформаційного простору, що дозволяє компенсувати технічні обмеження кожної платформи окремо. Основним аспектом такої синергії є забезпечення безперервного ситуаційного моніторингу, де БпАК забезпечує додатковий огляд зони виконання робіт для оператора наземної платформи. Завдяки висотному розташуванню камер БпАК, стає можливим подолання проблеми "обмеженого огляду" бортових камер БпНРК, які через низьку точку зйомки часто не бачать ситуацію за перешкодами (завалами, будівлями чи рельєфом). Це дозволяє в режимі реального часу ідентифікувати приховані загрози на маршруті руху, які залишаються невидимими для сенсорів наземного комплексу.

Окрім розвідки маршруту, авіаційний компонент відіграє важливу роль у безпосередньому керуванні робочими органами БпНРК. Надання оператору додаткової просторової точки огляду дозволяє з високою точністю координувати свої дії у тривимірному просторі, що є особливо важливим при роботі з вибухонебезпечними предметами або при розборі завалів. У контексті пожежогасіння це забезпечує точність спрямування лафетних стволів на осередок горіння, особливо в умовах щільної задимленості, де використання тепловізійних сенсорів БпАК дозволяє бачити структуру та межі пожежі.

Така багаторівнева система спостереження мінімізує ризик механічного пошкодження дороговартісного обладнання та дозволяє виконувати завдання на дистанціях, де прямий візуальний контакт оператора з об’єктом повністю відсутній.

На сьогоднішній день використання БпАК у підрозділах ДСНС обмежене переважно функціями візуальної розвідки та моніторингу. Однак критична залежність БпНРК від стабільності радіозв’язку в умовах складної забудови або значного віддалення від пункту управління диктує необхідність переходу до використання БпАК як носія спеціалізованого корисного навантаження, зокрема модулів ретрансляції сигналу.

Використання БпАК для ретрансляції сигналу є ефективним рішенням для підтримання стабільного зв’язку в умовах, де радіохвилі поглинаються залізобетонними конструкціями, густою рослинністю або складним рельєфом місцевості. У такій схемі БпАК перестає бути лише засобом спостереження і виконує роль активного ретранслятора, що забезпечує двосторонній зв’язок: він передає команди керування від пульта на БпНРК та одночасно транслює дані з бортових систем робота назад на пункт управління, навіть за відсутності прямої видимості між ними. Це дозволяє

значно збільшити радіус дії наземних роботизованих комплексів та забезпечити якісний зв'язок, що необхідний для прийняття швидких рішень у зоні надзвичайної ситуації.

Збільшення дистанції управління за рахунок повітряної ретрансляції дозволяє виводити БпНРК у зони високого ризику без загрози для життя рятувальників. Це створює умови для роботи операторів на значній відстані від епіцентру надзвичайної ситуації, що є критично важливим для збереження особового складу в умовах ймовірних повторних обстрілів.

Список літератури

1. Тимчасовий порядок залучення безпілотних авіаційних комплексів ДСНС для реагування на надзвичайні ситуації, небезпечні події : затв. наказом ДСНС України від 27.06.2025 № НС-733. — Київ : ДСНС України, 2025. — 5 с.

2. Тимчасова інструкція з експлуатації БпНРК та БпВПК в органах та підрозділах ДСНС України : затв. наказом ДСНС України від 02.06.2025 № НС-612. — Київ : ДСНС України, 2025. — 10 с.

3. Про затвердження рекомендацій про особливості виконання органами управління та підрозділами ДСНС завдань за призначенням у населених пунктах і на територіях під час збройної агресії: Наказ; ДСНС України
від 02.04.2024 № 375 // Нормативна база ДСНС України / ДСНС України.

References

1. Temporary procedure for the involvement of SESU unmanned aerial systems for emergency response and hazardous events : approved by the Order of the SES of Ukraine dated June 27, 2025, No. NS-733. — Kyiv : SES of Ukraine, 2025. — 5 p.

2. Temporary instructions for the operation of UGV and UAV in the bodies and units of the SES of Ukraine : approved by the Order of the SES of Ukraine dated June 02, 2025, No. NS-612. — Kyiv : SES of Ukraine, 2025. — 10 p.

3. On the approval of recommendations on the specifics of the performance of tasks by the management bodies and units of the SES in populated areas and territories during armed aggression : Order of the SES of Ukraine dated April 02, 2024, No. 375 // Regulatory framework of the SES of Ukraine.

УДК 614841

ПРИЙОМИ І СПОСОБИ ГАСІННЯ ЗАПАЛЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН.

Андрій Пундик
Ярослав Федюк, ст. викладач кафедри пожежної тактики
та аварійно рятувальних робіт
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Метою дослідження було визначено, що для гасіння пожеж запалювальних речовин, що використовується в запалювальній зброї не прописані дії для підрозділів що залучаються на гасіння пов'язаних з горінням запалювальних сумішей і методи локалізації надзвичайної ситуації. Це дасть змогу навчати особовий склад діям у разі виникнення загоряння від запалювальних речовини і засобів їх бойового застосування залежно від їх властивостей особливо важливо це в умовах правового режиму воєнного стану.

Ключові слова: суміші на основі нафтопродуктів, металізовані запалювальні суміші, терміт і термітні суміші, звичайний (білий) і пластифікований фосфор, електрон, лужні метали, суміші триетиленалюмінію.

METHODS AND TECHNIQUES OF EXTINGUISHING FLAMMABLE SUBSTANCES

Andrii Pundyk
Yaroslav Fedyuk
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The purpose of the study was to establish that there are no established procedures for units involved in extinguishing fires caused by the combustion of incendiary mixtures, nor are there any methods for localizing emergencies. This will allow personnel to be trained in how to respond to fires caused by incendiary substances and their combat use, depending on their properties, which is particularly important in the context of martial law. The purpose of the study was to establish that there are no established procedures for units involved in extinguishing fires involving the combustion of incendiary mixtures, nor are there any methods for localizing emergencies. The study found that there are no established procedures for units involved in extinguishing fires related to the combustion of incendiary mixtures, nor are there any methods for localizing emergencies.

Keywords: mixtures based on petroleum products, metallized incendiary mixtures, thermite and thermite mixtures, ordinary (white) and plasticized phosphorus, electron, alkali metals, triethylenealuminum mixtures.

Під запалювальною зброєю розуміють запалювальні речовини і засоби їх бойового застосування. Вона призначена для ураження особового складу, знищення і ушкодження озброєння та військової техніки, споруд та інших об'єктів.

Провівши аналіз нормативно-довідкової літератури для підрозділів ОРС ЦЗ ДСНС України прийшли до висновку, що ні в довіднику КГП, ні в наказі ДСНС України від 02.04.2024 № 375 «Рекомендації про особливості виконання органами управління та підрозділами ДСНС завдань за призначенням у населених пунктах і на територіях під час збройної агресії», ні в наказі МВС України № 340 від 26 квітня 2018 року «Про затвердження статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж», не регламентовані дії підрозділів при ураженні об'єктів чи територій від запалювальної зброї.

До основних засобів бойового застосування можна віднести:

- авіаційні напалмові і запальні бомби;
- запалювальні касети і касетні установки;
- реактивні запалювальні гранатомети;
- артилерійські запальні боєприпаси;
- вогнемети;
- термітні шашки, кулі пакети;
- саморобні пристрої в тарі (Коктейль Молотова)

До основних видів запалювальних речовин відносяться запалювальні суміші на основі нафтопродуктів, металізовані запальні суміші, звичайний білий і пластифікований фосфор, терміт і термітні сполуки, сплав «Електрон», самозаймисті на повітрі суміші.

Незагущені запалювальні суміші готуються з бензину, дизельного пального і змащувальних мастил. Загущені запалювальні суміші являють собою в'язкі і драглеподібні речовини, що складаються з бензину чи іншого рідкого пального, змішаного з різними загусниками. У якості загусників в напалму застосовуються: суміш алюмінієвих солей нафтенової, пальмітинової, олеїнової кислот і кислот кокосової олії, каучуку чи інших полімерних речовин (напалм "В").

Металізовані запалювальні суміші (пірогелі) складаються з нафтопродуктів з добавками порошкоподібного чи у вигляді стружок магнію, рідкого асфальту і важких мастил. За зовнішніми ознаками пірогель являє собою тістоподібну м'яку масу сірого кольору, трохи важчу, ніж вода, горить дуже кіптявим полум'ям.

Напалми і пірогелі мають такі властивості: добре прилипають до поверхні різних предметів, техніки, до одягу і до тіла людини. Легко займаються і важко піддаються видаленню і гасінню, під час горіння розвивають високу температуру: напалми – 1000–1200 ^{0}С, пірогелі – 1600 ^{0}С. Напалми залежно від величини згустків горять 5–10 хвилин, пірогелі – 3–4 хвилини, утворюючи густий чорний дим. Під час горіння напалму "В" виділяється отруйна пара, яка викликає подразнення очей і органів дихання. У якості запилювача напалму і пірогелю застосовуються білий фосфор і

металевий натрій. Білий фосфор на повітрі спалахує самовільно. Металевий натрій запалює напалм і пірогель у разі контакту з водою.

Терміт і термітні суміші – це порошкоподібна суміш окису заліза і алюмінію. За рахунок окислів заліза терміт може горіти без доступу повітря, у тому числі під водою. Під час горіння терміт швидко перетворюється у розплавлену масу сліпучо білого кольору, яка може пропалити листову сталь. Запалююча речовина електрон – сплав, у склад якого входить в основному магній. Для спалахування термітних сумішей і електрона застосовують спеціальні піротехнічні суміші. Запалювальні речовини застосовуються в авіабомбах різної потужності, спеціальних касетах, баках, протитанкових мінах і фугасах. Крім того, можуть застосовуватися під час виготовлення фосфорних гранат і шашок.

Підрозділи, що прибувають на гасіння частіше за все збираються застосовувати воду, піну, порошкові суміші, пісок.

Для гасіння запалювальних речовин і пожеж, що вони спричиняють, у всіх випадках у першу чергу ліквідуються пожежі, які ускладнюють виконання бойового завдання чи створюють загрозу людям, транспорту, бойовій техніці і майну.

Ефективне гасіння відбудеться при засипанні місця горіння землею, піском, мулом, збивання полум'я свіжозрубленим галузям деревини чи чагарнику. Запалювальні речовини не слід гасити водою, оскільки це викликає хімічну реакцію: високі температури горіння розділяють воду на водень та кисень, викликаючи сильні вибухові газові реакції, а білий та пластифікований фосфор як і самозаймисті на повітрі речовини збільшують інтенсивність горіння.

Термітні і електронно-термітні запалювальні авіабомби малої потужності, знайдені відразу після їх падіння, викидають за допомогою лопати чи рукою, вдягненою у брезентову рукавицю, з приміщення на вулицю або занурюють в ємність з водою, на дні якої укладено шар піску. Запалювальні бомби, що застрягли в даху, стінах і перекриттях слід видаляти з приміщення чи занурювати у воду.

Для гасіння запалювальних бомб, що горять, з успіхом може застосовуватись порошок, а також пісок.

Гасіння техніки, що зайнялася здійснюється за допомогою вогнегасників і підручних засобів. Слід враховувати, що за наявності білого фосфору погашений напалм і пірогель можуть самозайматись, тому згустки, що залишились, потрібно ретельно прибрати із горючих предметів, збирати і закопувати в землю чи спалювати у безпечному місці.

Невелику кількість запалювальної суміші, що горить, яка попала на обмундирування, загасити шляхом накривання місця, що горить, щільною тканиною, вологою глиною чи піском. Прибирати суміш, що горить, витиранням не рекомендується, тому що це призводить до збільшення площі

горіння. У разі попадання великої кількості суміші, що горить, на людину, її необхідно щільно накрити підручним матеріалом (землею, піском тощо).

Висновок. Знання про ситуацію, яке сприяє цього типу діям, володіння інформацією з яким відповідним обладнанням та підготовкою особового складу, дасть можливість, ефективно виконувати оперативні дії із застосуванням нової незвичної тактики гасіння, що замість використання води або піни доведеться працювати з піском та цементом, щоб гасити вогонь. Запалювальні речовини не слід гасити водою, оскільки це викликає хімічну реакцію: високі температури горіння розділяють воду на водень та кисень, викликаючи сильні вибухові газові реакції, а білий та пластифікований фосфор як і самозаймисті на повітрі речовини збільшують інтенсивність горіння. Вантажні автомобілі доставляють пісок та цемент до місця події, де зволожуються щоб подати на гасіння для покриття місця пожежі.

Список літератури

1. Наказ МВС України від № 340 від 26 квітня 2018 року «Про затвердження статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж»

2. Наказ ДСНС України від 02.04.2024 № 375 РЕКОМЕНДАЦІЇ про особливості виконання органами управління та підрозділами ДСНС завдань за призначенням у населених пунктах і на територіях під час збройної агресії

3. Довідник керівника гасіння пожежі – Київ: ТОВ «Літера-Друк», 2016, - с.320.

4. Наказ міністерства оборони України від 23.03.2017 № 164 Про затвердження Інструкції про порядок виконання норм міжнародного гуманітарного права у Збройних Силах України

5. Бойові властивості та вражаюча дія зброї масового ураження і запалювалної зброї //режим допуску //https://sprotyvg7.com.ua/lesson/bojovi-vlastivosti-ta-vrazhayucha-diya-zbroi-masovogourazhennya-i-zapalyuvalnoi-zbroi

References

1. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine No. 340 dated April 26, 2018 “On approval of the charter of actions of management bodies and units of the Operational Rescue Service of Civil Protection during fire extinguishing”

2. Order of the State Emergency Service of Ukraine dated April 2, 2024 No. 375 RECOMMENDATIONS on the features of the implementation of tasks by management bodies and units of the State Emergency Service in settlements and territories during armed aggression

3. Handbook of the head of fire extinguishing - Kyiv: LLC "Litera-Druk", 2016, - p.320.

4. Order of the Ministry of Defense of Ukraine dated March 23, 2017 No. 164 On approval of the Instruction on the procedure for implementing the norms of international humanitarian law in the Armed Forces of Ukraine

5. Combat properties and striking effect of weapons of mass destruction and incendiary weapons // admission regime// допуску// https://sprotyvg7.com.ua/lesson/bojovi-vlastivosti-ta-vrazhayucha-diya-zbroi-masovogourazhennya-i-zapalyuvalnoi-zbroi

6. https://saper.in.ua/ua/a494040-zazhigatelnoe-oruzhie-zazhigatelnye.html

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС У ЗОНАХ ПІДВИЩЕНОЇ БОЙОВОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Артур Язгар
Юрій Павлюк, к.т.н., доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Документ узагальнює ключові принципи організації роботи підрозділів ДСНС у зонах підвищеної небезпеки, де існує загроза обстрілів, уламкового ураження та вибухів. У ньому викладено багаторівневий підхід до безпеки, що охоплює планування операцій, стандартизовані процедури, логістичну готовність техніки, підготовку особового складу та системну оцінку ризиків. Значна увага приділена координації з військовими та саперними підрозділами, процедурним рішенням, що можуть бути впроваджені негайно, а також методикам реагування на вибухонебезпечні предмети. Документ підкреслює важливість регулярних тренувань, післяінцидентного аналізу та оновлення стандартів на основі практичного досвіду та міжнародних рекомендацій. Такий підхід забезпечує підвищення оперативної стійкості, безпеки персоналу й ефективності роботи ДСНС у небезпечних умовах..

Ключові слова: безпека ДСНС, обстріли, оцінка ризиків, SOP процедури, вибухові загрози, взаємодія з військовими.

ORGANIZATION OF WORK AND ENHANCEMENT OF THE SURVIVABILITY OF SES UNITS IN AREAS OF INCREASED COMBAT DANGER

Artur Yazgar
Yurii Pavliuk, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety Lviv, Ukraine

The document summarizes essential principles for organizing the work of Ukraine's State Emergency Service units operating in high-risk areas exposed to shelling, fragmentation hazards, and explosive threats. It outlines a multilayered safety approach that includes operational planning, standardized procedures, logistical readiness, personnel training, and continuous risk assessment. The text emphasizes coordination with military and demining units, immediate procedural measures that can be implemented without technical modifications, and methods for responding to explosive hazards and suspicious devices. It highlights the importance of regular training, post-incident analysis, and updating standards based on real experience and international guidelines, enhancing the resilience, safety, and operational efficiency of rescue units in hazardous environments..

Keywords: DSNS safety, shelling, risk assessment, SOP procedures, explosive threats, military coordination.

Базовий підхід спирається на багаторівневу модель, що включає оперативне планування, стандартизовані процедури, логістичну готовність, навчання персоналу й оцінку ризиків. Головним принципом є пріоритет збереження життя та обов'язковий процес «оцінки ризик/користь» перед кожним виїздом у небезпечну зону. Міжнародні рекомендації, зокрема керівництва INSARAG, можуть бути корисним орієнтиром при формуванні локальних SOP і навчальних програм. [1]

Найбільший ефект у відкритих джерелах дають саме процедурні рішення. До них належать узгодження маршрутів із військовими та інженерними підрозділами, визначення правил перебування в зоні ризику, чіткі сигнали тривоги і маршрути евакуації, обмеження часу роботи техніки під загрозою обстрілу та ротація екіпажів для зменшення стомленості. Виїзд повинен починатися з короткого брифу за актуальною обстановкою і планом дій на непередбачені ситуації. У сфері ризику вибухових пристроїв важливо впроваджувати модулі «IED awareness», стандартизувати взаємодію з саперами й використовувати матеріали ООН щодо мінімізації загроз від саморобних вибухових пристроїв. Керівні документи з виявлення та поводження з небезпечними предметами мають бути обов'язковою частиною навчання екіпажів, диспетчерів і командирів. [2]

Безпека техніки ґрунтується на її функціональній готовності й наявності мобільного логістичного резерву: ремонтні засоби, запасні шини, шанцевий інструмент, аптечки і засоби гасіння дозволяють швидко відновлювати спроможність після непрямих уражень. Усі інциденти необхідно документувати у стандартизованому форматі й використовувати отримані дані для коригування SOP, тренувань і оцінки ефективності на рівні області та центрального апарату. Підготовка особового складу має поєднувати тактики поведінки під обстрілом, основи виживання, психологічну стійкість і тренування прийняття рішень. Важливі симуляції сценаріїв «прибуття, оцінка, дія, евакуація», відпрацювання командних сигналів і порядку дій у разі вибухонебезпеки чи займання техніки. Навчальні програми повинні враховувати міжнародні настанови й локальні вимоги та проводитися не рідше разу на квартал. Технічні заходи, що не містять чутливих конструктивних деталей, слід формалізувати в процедурах: перевірки систем виявлення загоряння, огляди електричних з'єднань і паливних магістралей, рознесення кабельних трас у межах конструкції, чіткі інструкції з ручного відключення живлення та перекриття пального. [3]

Будь-які проєкти модифікацій техніки мають проходити оцінку інформаційної безпеки та узгодження з відповідними органами. Невід'ємною складовою є координація з місцевою владою, військовими, саперними групами та гуманітарними організаціями для обміну даними та забезпечення прикриття або супроводу. Міжнародні рекомендації визначають рольові структури й комунікаційні канали, які слід інтегрувати в

місцеві механізми реагування. Після інцидентна робота повинна включати медичний огляд, документування події, технічну оцінку пошкоджень і розбір ситуації з акцентом на уроках для інших підрозділів. Узагальнені висновки мають передаватися до центрального апарату без розкриття чутливих технічних даних. Регулярне оновлення стандартів на основі реального досвіду й міжнародних рекомендацій підвищуватиме стійкість і безпеку підрозділів ДСНС. [4].

Список літератури

1. Toolkit for Local Emergency Response. Emergency Management Knowledge Base [Електронний ресурс]. -Режим доступу : https://toolkit.in.ua/files/258/upload/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE/Todolist_War_ua_extended_web.pdf?utm_source

2. INSARAG Guidelines and Methodology. International Search and Rescue Advisory Group (INSARAG) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://insarag.org/

3. UNMAS Resources on Explosive Hazard Management. United Nations Mine Action Service (UNMAS) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.unmas.org/en

4. NFPA Standards for Emergency Services. National Fire Protection Association (NFPA) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.nfpa.org/

References

1. Toolkit for Local Emergency Response. Emergency Management Knowledge Base [Electronic resource]. -Available at: https://toolkit.in.ua/files/258/upload/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE/Todolist_War_ua_extended_web.pdf?utm_source

2. INSARAG Guidelines and Methodology. International Search and Rescue Advisory Group (INSARAG) [Electronic resource]. – Available at: https://insarag.org/

3. UNMAS Resources on Explosive Hazard Management. United Nations Mine Action Service (UNMAS) [Electronic resource]. – Available at: https://www.unmas.org/en

4. NFPA Standards for Emergency Services. National Fire Protection Association (NFPA) [Electronic resource]. – Available at: https://www.nfpa.org/

УДК 614.842

АНАЛІЗ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖ

Валерія Ковальчук
Назар Штангрет, кандидат технічних наук, доцент кафедри безпілотних систем та робототехніки
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі проаналізовано тактико-технічні характеристики роботизованих комплексів при ліквідації пожеж на небезпечних об'єктах. Визначено параметри мобільних платформ, систем водяного захисту та дистанційного керування. Акцентовано на ефективності поєднання наземних роботів із БПЛА для розвідки та гасіння в умовах воєнного стану, що мінімізує ризики для життя особового складу ДСНС.

Ключові слова: роботизовані комплекси, пожежогасіння, БАС, тактика, безпека, ДСНС.

ANALYSIS OF TACTICAL AND TECHNICAL CAPABILITIES OF ROBOTIC COMPLEXES IN FIRE FIGHTING

Valeria Kovalchuk
Nazar Shtangret, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Unmanned Systems and Robotics
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper analyzes the tactical and technical characteristics of robotic complexes for extinguishing fires at hazardous facilities. The parameters of mobile platforms, water protection systems and remote control are determined. The emphasis is on the effectiveness of combining ground robots with UAVs for reconnaissance and extinguishing in martial law conditions, which minimizes risks to the lives of SES personnel.

Keywords: robotic complexes, fire extinguishing, UAVs, tactics, safety, DSNS.

В умовах дії воєнного стану з особливою гостротою постають питання оперативного реагування на надзвичайні ситуації та ефективної ліквідації їх наслідків.

За рішенням керівника гасіння пожежі тактичний робот пожежогасіння залучається для гасіння пожеж, які можуть становити загрозу життю та здоров'ю особового складу, під час розвідки на пожежі для отримання додаткової інформації, для здійснення відбору проб можливого бактеріологічного, хімічного та радіаційного зараження, для евакуації постраждалих, для розчищення та пересування вантажів або транспортних засобів. Оснащення та обладнання тактичних роботів пожежогасіння

Тактичний робот пожежогасіння складається з базової рухомої платформи на гусеничному шасі із гумовим покриттям, профіль якого складає 30 мм, а ширина – 310 мм. Габаритні розміри залежать від підключення опції та встановлення додаткового обладнання. Має акумулятор Li-ion ємністю 8,8 кВт х год, який може замінюватися без використання інструментів, має власну систему підігріву та міцний алюмінієвий корпус. Тяговий двигун забезпечує пересування по рівній місцевості без навантаження до 10-15 км/год та зусиллям тяги до 4 т. Всі вузли та частини тактичного робота пожежогасіння мають ступінь вологозахисту IP65, що дозволяє йому проводити роботи не зважаючи на вплив води на електричні комплектуючі. На базову рухому платформу встановлено динамічні, статичні та баштові камери із системою стисненого повітря для очищення камер, які транслюють обстановку навколо робота та передають на планшет.

Тактичний робот пожежогасіння має базову опцію системи подачі води або піни із максимальною витратою 2 000 л/хв при тиску 10 бар, дальність подачі струменя води складає до 65 метрів, а для піни – 45 метрів. 14 По периметру тактичного робота пожежогасіння встановлено статичне навколишнє освітлення для нормальної роботи в темну пору доби із світловим потоком кожного світлодіодного світильника в 1800 Лм, двох спереду, двох задніх та по одному з кожного боку.

Корпус тактичного робота пожежогасіння може мати опцію захисту спринклерної системи від впливу негативних факторів пожежі на вивід з ладу вузлів та комплектуючих. Система містить круглу, міцну порожнисту раму з форсунками в кількості 22 шт. з загальною витратою в 50 л/хв при тиску в 12 бар.

Тактичний робот пожежогасіння може мати опцію супроводу дронів Magirus та входити в створену систему «Magirus' digital systems & solutions», яка з’єднується із дронами, супроводжуючи тактичного робота пожежогасіння та передаючи теплове зображення на планшет для наи кращого огляду місця виконання відповідних робіт щодо ліквідації наслідків надзвичайної ситуації .

Управління тактичним роботом пожежогасіння повинно проводитись суворо у відповідності до інструкції з експлуатації. Дистанційне управління діями тактичного робота пожежогасіння проводиться за допомогою планшету та мобільної панелі керування. Мобільна панель управління складається з двох джойстиків та функціонального важелю, який розташований посередині, правий джойстик відповідає за роботу водопінного лафетного ствола, лівий , в свою чергу, допомагає управляти рухом робота та здійснювати маневри на відкритих ділянках місцевості.

Отже, використання роботизованих комплексів дозволяє ефективно гасити пожежі там, де існує пряма загроза життю особового складу. Завдяки

високій дальності подачі струменя та системі самозахисту, робот замінює пожежного у «червоній зоні», виконуючи найнебезпечнішу роботу. Головною перевагою є поєднання робота з дроном: Керівник гасіння пожежі бачить картинку зверху і керує роботом на землі через один планшет.

Список літератури

1. Електронний ресурс: https://kyiv.dsns.gov.ua/upload/2/1/4/4/0/5/6/metod-rekom-shhodo-zastosuvannia-takticnix-robotiv-pozezogasinnia.pdf?__cf_chl_tk=Iih5ccVjthQJwvmIA86Y9jZFxTeXVNwhH8vl19Bw0vg-1773859380-1.0.1.1-n9PO7xoJN1njbQyYuE5qJbs9dVeYxVLGjhs.kdSWhHU

2. Електронний ресурс: https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/12294/1/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F%20%D1%96%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B3%D0%B0%D1%81%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%B6.27.04.23.%20%281%29.pdf

References

1. Online resource: https://kyiv.dsns.gov.ua/upload/2/1/4/4/0/5/6/ metod-rekom-shhodo-zastosuvannia-takticnix-robotiv-pozezogasinnia.pdf?__cf_chl_tk=Iih5ccVjthQJwvmIA86Y9jZFxTeXVNwhH8vl19Bw0vg-1773859380-1.0.1.1-n9PO7xoJN1njbQyYuE5qJbs9dVeYxVLGjhs.kdSWhHU

2. Electronic resource: https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/12294/1/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F%20%D1%96%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B3%D0%B0%D1%81%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%B6.27.04.23.%20%281%29.pdf

УДК 614.842

ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ОБ'ЄКТАХ З АВТОНОМНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ

Василь Слободян
Дмитро Войтович, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У зв'язку з блекаутами та постійно діючими графіками погодинних відключень, спричинених російськими терористичними атаками, стрімко зріс попит на використання автономних джерел енергії. Тому доцільно розглянути особливості тактичних рішень пожежно-рятувальних підрозділів під час ліквідації пожеж на об'єктах, оснащених генераторами та іншими автономними джерелами енергозабезпечення.. Це зумовлює дослідження алгоритмів тактичних рішень задля убезпечення особового складу, які передбачають уточнення джерел автономного живлення, корекцію шляхів проведення розвідки, застосування безпечних способів подачі стволів та порядок їх відключення.

Ключові слова: тактичні рішення, пожежогасіння, автономні джерела енергії, дизельні генератори.

FEATURES OF EXTINGUISHING FIRES AT FACILITIES WITH AUTONOMOUS ENERGY SOURCES

Vasyl Slobodyan
Dmytro Voytovych, PhD, Associate Professor, **Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine**

In connection with blackouts and regularly scheduled hourly power outages caused by Russian terrorist attacks, the use of autonomous energy sources has significantly increased. Therefore, it is advisable to examine the specific features of tactical decision-making by fire and rescue units during fire suppression operations at facilities equipped with generators and other autonomous power supply sources. This necessitates the study of tactical decision-making algorithms aimed at ensuring personnel safety, including the identification of autonomous power sources, adjustment of reconnaissance routes, application of safe hose line deployment methods, and procedures for their proper disconnection.

Keywords: tactical decisions; fire suppression; autonomous energy sources; diesel generators.

У сучасних умовах війни в Україні значно зросло використання автономних джерел енергії (АДЕ) у житлових будинках, комерційних та промислових об'єктах. Це пов'язано з частими блекаутами та аварійними відключеннями електропостачання, спричиненими терористичними діями та

воєнними загрозами з боку російської федерації. АДЕ, до яких належать дизельні генератори та інверторні системи забезпечують безперебійне енергопостачання під час її відключення, проте водночас створюють додаткові ризики під час виникнення пожеж. Зокрема, навіть після відключення об'єкта від зовнішньої електромережі залишається ймовірність ураження електричним струмом. Особливу небезпеку несуть контейнерні дизельні електростанції, призначені для забезпечення енергією промислові та комерційні об'єкти.

Варто зазначити, що порушення умов експлуатації та конструктивні недоліки збільшують рівень пожежної небезпеки АДЕ, **що підтверджується фактами і особливостями виникнення пожеж**. Зокрема, у листопаді минулого року у Вінниці пожежа сталася через розгерметизацію паливної системи генератора, а на Звенигородщині – внаслідок короткого замикання. Загалом, за 6 місяців 2024 року АДЕ стали причинами 211 пожеж [1, с. 353].

Отже, АДЕ є потенційно пожежонебезпечними приладами, які часто стають причинами пожеж внаслідок порушення умов експлуатації (встановлення генераторів на балконах), коротких замикань, перегріву, конструктивних недоліків та зношеності обладнання.

Будова дизельних генераторних установок зумовлює їх підвищену пожежну небезпеку через поєднання горючого палива, мастильних матеріалів і джерел запалювання. Паливна система та система змащення за умови розгерметизації можуть спричинити витік горючих рідин на нагріті поверхні двигуна або вихлопної системи. Додаткову небезпеку становлять елементи електрообладнання генератора, у яких можливі короткі замикання, іскріння та перегрів, особливо в контейнерних установках з обмеженою вентиляцією [3, с. 7].

Особливістю пожежної небезпеки дизельних генераторів є поєднання пожежі класу В і установки, що перебуває під напругою [2, с. 4]. Також їх використання зумовлює зберігання певного запасу палива в приміщеннях, що ще збільшує рівень пожежної небезпеки. Це вимагає застосування певних прийомів для ефективного гасіння та уникнення ураження електричним струмом.

Наявність автономних джерел енергії керівник гасіння пожежі (КГП) повинен виявити ще на етапі розвідки, оскільки їх використання змінює тактику та алгоритм гасіння. Основними способами отримання розвідувальних даних є спостереження, особистий огляд, опитування проінформованих осіб та вивчення оперативної документації [8, с. 112]. При прибутті на місце пожежі, КГП встановлює контакт з власниками об'єкту чи іншими проінформованими особами і питає їх про обладнання приміщення пристроями АДЕ. Це дасть змогу отримати достовірну інформацію про їх наявність, вид, спосіб улаштування та місце розташування. Проте можливі випадки відсутності власників. Варто знати, що сучасні дизельні генератори

комплектуються системами автоматичного введення в резерв (ATS – Automatic Transfer Switch), які забезпечують швидке реагування на зникнення напруги в основній мережі [4, с. 56]. Тому, робота генераторів можлива навіть за відсутності людей на об'єкті. У такому випадку КГП встановлює наявність АДЕ шляхом спостереження та особистого огляду. Зовнішніми ознаками пристроїв АДЕ є шум двигуна внутрішнього згорання та його вихлопні гази, додаткові кабеля та проводка.

При гасінні приладів автономних джерел енергії, в першу чергу, особовий склад повинен працювати в діалектричному спорядженні (рукавиці, чоботи та килим). Наступним важливим кроком для електробезпеки особового складу є заземлення [6]. Це основні заходи для забезпечення електробезпеки пожежно-рятувальних підрозділів. Наступним кроком у гасінні – знеструмлення приладу, що зайнявся. Це дозволяє усунути загрозу ураження електричним струмом для особового складу та створює безпечні умови для подальшого подачі вогнегасних засобів. Після відключення електроживлення рятувальники можуть ефективніше контролювати вогонь, зменшуючи ризик повторного займання через залишкову напругу чи пошкоджені контакти. Проте варто пам'ятати, що навіть після знеструмлення приладів автономних джерел енергії вони можуть зберігати напругу у акумуляторах та конденсаторах [5, с. 76].

Гасіння пожеж генераторних установок та інших автономних джерел електроживлення доцільно здійснювати **розпиленою водою**, оскільки такий спосіб є безпечнішим і ефективнішим порівняно із застосуванням компактних водяних струменів. Дрібнодисперсна вода забезпечує інтенсивніше охолодження нагрітих поверхонь, зменшує тепловий вплив на елементи обладнання та сприяє зниженню концентрації горючих парів у зоні горіння. Крім того, використання розпиленої води зменшує ризик механічного пошкодження конструктивних елементів генератора, розтікання горючих рідин і виникнення вторинних осередків пожежі, а також знижує ймовірність ураження електричним струмом під час гасіння електроустановок [7]. Для невеликих генераторів доцільно використовувати кошми і вуглекислотні вогнегасники. Використання пін для гасіння не рекомендується, оскільки її агресивне середовище може пошкоджувати ізоляцію та обмотку генератора, що призведе до коротких замикань та пробоїв напруг [9, с. 302].

Автономні джерела енергії, які широко поширені в Україні через блекаути та загрози енергетичній інфраструктурі, формують новий спектр ризиків для пожежно-рятувальних підрозділів. Їх конструктивні особливості, наявність пального, можливість роботи в автоматичному режимі та здатність зберігати залишкову напругу після відключення суттєво ускладнюють процес ліквідації пожеж. Це потребує від керівника гасіння пожежі своєчасного виявлення АДЕ під час розвідки, корекції тактичних рішень і застосування спеціальних заходів електробезпеки. Використання

діелектричного спорядження, заземлення, правильний порядок знеструмлення та вибір відповідних вогнегасних речовин є ключовими умовами мінімізації ризиків для особового складу. Розпилена вода, порошкові та вуглекислотні засоби забезпечують ефективність гасіння при ліквідації пожеж з дизельними генераторами та іншими приладами для вироблення та акумулювання. Таким чином, специфіка пожеж за участю АДЕ вимагає оновлення тактичних підходів, адже лише комплексне врахування їх технічних та експлуатаційних характеристик дозволяє забезпечити безпеку рятувальників і результативність гасіння.

Список літератури

1. Аналіз пожежонебезпечних факторів експлуатації паливних електрогенераторів в умовах енергетичної кризи в україні. (2025). *Комунальне господарство міст. Серія: «Інформаційні технології та інженерія»*, *4*(192), 350-360. https://doi.org/10.33042/3083-6727-2025-4-192-350-360.

2. ДСТУ EN 2:2014 Класифікація пожеж.

3. ДСТУ ISO 8528-1:2004 Генераторні установки змінного струму з приводом від поршневих двигунів внутрішнього згоряння. Частина 1. Застосування, номінальні та робочі характеристики.

4. Зарудна, К. В. Забезпечення електроенергією критичних навантажень побутових споживачів за допомогою дизель-генераторів : дипломний проект бакалавра: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Зарудна Катерина Володимирівна. – Київ, 2025. – 100 с.

5. Коваль, Р., & Пальчиков, Р. (2025). АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ТРАНСФОРМАТОРІВ НА ОСНОВІ МАСИВІВ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ. *Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека*, (2(20), 73–81. https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.2(20).73-81

6. Наказ ДСНС від 31.12.2025 № 1661 «Правила безпеки праці в органах та підрозділах ДСНС».

7. Наказ МВС від 26.04.2018 № 340 «Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж».

8. Основи тактики гасіння пожеж: навч. посіб. / В.В. Сировий, Ю.М. Сенчихін, А.А. Лісняк, І.Г Дерев`янко. – Х.: НУЦЗУ, 2015. – 216 с. – Режим доступу: http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/Articles/ senchihin/osnovytaktik.pdf.

9. Пожежна тактика / П. Клюс та ін. Харків : Основа, 1998. 591 с.

References

1. Analysis of Fire Hazard Factors in the Operation of Fuel-Powered Electric Generators under the Conditions of the Energy Crisis in Ukraine. (2025).

Municipal Utilities of Cities. Series: “Information Technologies and Engineering”, 4(192), 350–360. https://doi.org/10.33042/3083-6727-2025-4-192-350-360

2. DSTU EN 2:2014 Fire Classification.

3. DSTU ISO 8528-1:2004 Reciprocating Internal Combustion Engine Driven Alternating Current Generating Sets. Part 1. Application, Ratings and Performance.

4. Zarudna, K. V. Provision of Electricity to Critical Loads of Residential Consumers Using Diesel Generators : bachelor’s degree project: 141 Electric Power Engineering, Electrical Engineering and Electromechanics / Zarudna Kateryna Volodymyrivna. – Kyiv, 2025. – 100 p.

5. Koval, R., & Palchykov, R. (2025). ANALYSIS OF FIRE HAZARD OF TRANSFORMERS BASED ON STATISTICAL DATA ARRAYS. Scientific Bulletin: Civil Protection and Fire Safety, (2(20), 73–81. https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.2(20).73-81

6. Order of the State Emergency Service of Ukraine dated 31.12.2025 No. 1661 “Occupational Safety Rules in the Bodies and Units of the State Emergency Service of Ukraine”.

7. Order of the Ministry of Internal Affairs dated 26.04.2018 No. 340 “Charter of Actions of Management Bodies and Units of the Operational-Rescue Service of Civil Protection during Firefighting”.

8. Syrovyi, V. V., Senchykhin, Yu. M., Lisniak, A. A., Derevian’ko, I. H. (2015). Fundamentals of Firefighting Tactics: учеб. manual. Kharkiv: National University of Civil Protection of Ukraine. 216 p. Available at: http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/Articles/senchihin/osnovytaktik.pdf

9. Klius, P. et al. (1998). Fire Tactics. Kharkiv: Osnova. 591 p.

УДК: 796.015.132:614.8-057.36(043.2)

ВПЛИВ ЗАГАЛЬНО-ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ НА ЯКІСТЬ РОБОТИ ПІД ЧАС АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

Вікторія Лакіш
Олександр Бушуєв, заступник начальника кафедри
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У тезах розглянуто значення загальнофізичної підготовки у професійній діяльності працівників ДСНС та її вплив на ефективність виконання аварійно-рятувальних робіт. Визначено, що розвиток основних фізичних якостей сприяє підвищенню працездатності рятувальників і якості виконання професійних завдань.

Ключові слова: загальнофізична підготовка, аварійно-рятувальні роботи, фізична підготовленість, працівники ДСНС, професійна підготовка, фізичні якості.

THE INFLUENCE OF GENERAL PHYSICAL TRAINING ON THE QUALITY OF WORK DURING EMERGENCY RESCUE OPERATIONS

Viktoriia Lakish
Oleksandr Bushuiev, Lieutenant Colonel of the Civil Protection Service,
Deputy Head of the Department,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The theses examine the importance of general physical conditions in the professional activity of the State Emergency Service employees and its impact on the effectiveness of emergency rescue operations. It is determined that the development of basic physical conditions contributes to increasing rescuers' working capacity and improving the quality of professional task performance.

Keywords: general physical conditions, emergency rescue operations, physical conditions, SES employees, professional training, physical qualities.

У сучасних реаліях зросла кількість надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, що зумовлює підвищення вимог до професійної підготовки фахівці, що залучаються до виконання аварійно-рятувальних робіт. Ефективність ліквідації наслідків надзвичайних подій, значною мірою залежить від рівня підготовленості рятувальників, зокрема їхньої витривалості, сили, швидкості та координації їхніх рухів.

Загально-фізична підготовка спрямована на всебічний розвиток основних фізичних якостей організму людини та формування необхідної готовності до виконання професійних завдань. Під час аварійно-рятувальних робіт, рятувальники працюють у складних та небезпечних умовах, які характеризуються значними фізичними навантаженнями, обмеженим

простором та іншими не сприятливими аспектами. У таких умовах необхідною є висока працездатність та здатність тривалий час підтримувати оптимальний рівень фізичної активності. Розвинені фізичні якості сприяють підвищенню ефективності виконання рятувальних операцій, оскільки дозволяють оперативно долати різноманітні перешкоди, працювати із спеціальним обладнанням та виконувати інші дії, котрі потребують значних фізичних зусиль. Окрім того, достатній рівень загально-фізичної підготовки сприяє зниженню ризику травматизму під час виконання службових обов'язків працівників та забезпечує підтримання високої працездатності протягом тривалого часу.

Професійна підготовка працівників ДСНС передбачає передусім формування системи знань, умінь та навичок, котрі є необхідними для ефективного виконання їх обов'язків у складних та небезпечних умовах. Загально-фізична підготовка забезпечує належний рівень фізичної готовності особового складу до виконання оперативно-рятувальних завдань за призначенням. Високий рівень розвитку фізичних якостей - сили, швидкості, витривалості та спритності є необхідною умовою ефективної діяльності рятувальників під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій [3].

Передусім підготовка працівників ДСНС передбачає формування системи знань, умінь та навичок котрі є необхідними для ефективного виконання їх обов'язків у небезпечних умовах. ЗФП забезпечує належний рівень фізичної готовності особового складу до виконання оперативно-рятувальних завдань за призначенням. Високий рівень розвитку фізичних якостей - сили, швидкості, витривалості та спритності є необхідною умовою ефективної діяльності рятувальників під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

У процесі професійної підготовки рятувальників важливе місце займає формування фізичної витривалості та функціональної готовності організму до виконання значних фізичних навантажень. Під час проведення аварійно-рятувальних робіт працівники підрозділів ДСНС часто змушені діяти в умовах підвищеної небезпеки, обмеженого простору, задимлення, високих температур та інших несприятливих факторів. У таких умовах особовий склад повинен виконувати складні фізичні дії, зокрема транспортування постраждалих, роботу зі спеціальним рятувальним обладнанням, подолання різноманітних перешкод, підйом на висоту або роботу в завалах. Саме тому належний рівень загальнофізичної підготовленості виступає фундаментом ефективного виконання службових завдань [2].

Загальнофізична підготовка спрямована на всебічний розвиток основних фізичних якостей та підвищення працездатності організму. Систематичні заняття фізичними вправами сприяють покращенню функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем, підвищенню витривалості та здатності організму тривалий час підтримувати необхідний

рівень фізичної активності. Для рятувальників це має особливе значення, оскільки виконання аварійно-рятувальних робіт нерідко пов'язане з тривалими фізичними навантаженнями, що потребують високого рівня фізичної витривалості та мобілізації ресурсів організму [2,4].

Крім того, високий рівень фізичної підготовленості сприяє підвищенню ефективності виконання рятувальних операцій та зменшенню ризику травмування під час виконання службових обов'язків. Розвинені фізичні якості дозволяють рятувальникам швидше орієнтуватися у складних умовах, оперативно реагувати на зміни обстановки та ефективно використовувати спеціальне обладнання. У результаті це безпосередньо впливає на якість виконання аварійно-рятувальних робіт і підвищує результативність діяльності підрозділів цивільного захисту [1,2].

Список літератури

1. О.Є. Безуглов, О.М. Семків, А.А. Чернуха. ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНА ПІДГОТОВКА. м. Харків. Харків, 2020. URL: https://ors.nuczu.edu.ua/images/0001Borodych/Pidruchmik.pdf(дата звернення: 06.03.2026).

2. О.Є. Безуглов, О.М. Семків, А.А. Чернуха. *ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНА ПІДГОТОВКА*. Харків, 2020. URL: https://ors.nuczu.edu.ua/images/0001Borodych/Pidruchmik.pdf(дата звернення: 06.03.2026).

3. Петренко А. *АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ПРАЦІВНИКІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ* : АНАЛІЗ СИСТЕМИ ОЦІНКИ РІВ. ФІЗ. ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ОСОБ. СКЛАДУ ДСНС УКРАЇНИ, м. Кропивниць. Кропивницьк, 2022. URL: https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/11051/1/Тези%20МВС%202022.pdf(дата звернення: 06.03.2026).

4. Ратушний Р.Т., Лоїк В.Б., Синельніков О.Д., Ковальчук В.М. *«ОРГАНІЗАЦІЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ»*. Львів, 2020.URL: https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/10537/1/«ОРГАНІЗАЦІЯ%20АРР.pdf(дата звернення: 06.03.2026).

References

1. O.E. Bezuglov, O.M. Semkiv, A.A. Chernukha. FIRE AND RESCUE TRAINING. Kharkiv. Kharkiv, 2020. URL: https://ors.nuczu.edu.ua/images/0001Borodych/Pidruchmik.pdf (accessed: 03/06/2026).

2. O.E. Bezuglov, O.M. Semkiv, A.A. Chernukha. FIRE AND RESCUE TRAINING. Kharkiv, 2020. URL: https://ors.nuczu.edu.ua/images/0001Borodych/Pidruchmik.pdf (accessed: 03/06/2026).

3. Petrenko A. CURRENT ISSUES IN THE PHYSICAL TRAINING OF NATIONAL POLICE OFFICERS UNDER MARTIAL LAW: AN ANALYSIS OF THE SYSTEM FOR ASSESSING THE LEVEL OF OF PHYSICAL FITNESS OF PERSONNEL OF THE STATE EMERGENCY SERVICE OF UKRAINE, Kropyvnytskyi. Kropyvnytskyi, 2022. URL: https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/11051/1/Тези%20МВС%202022.pdf (accessed: 03/06/2026).

4. Ratushny R.T., Loik V.B., Sinelnikov O.D., Kovalchuk V.M. "ORGANIZATION OF EMERGENCY AND RESCUE OPERATIONS." Lviv, 2020. URL: https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/10537/1/"ORGANIZATION%20ARR.pdf (accessed: 03/06/2026).

УДК 614.842

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ ПІД ЧАС ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ В БУДІВЛЯХ ТА СПОРУДАХ З СКЛАДНИМ ПЛАНУВАННЯМ

Віталій Пеленьо
Юрій Панчишин
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі розглянуто особливості проведення пошуково-рятувальних операцій у будівлях зі складним плануванням в умовах сильного задимлення. Проаналізовано небезпечні фактори для ланок газодимозахисної служби та обмеження часу роботи апаратів на стисненому повітрі. Запропоновано використання світлодіодних маячків Flash Code для маркування маршрутів руху в задимленому середовищі, що сприяє покращенню орієнтування та підвищенню безпеки рятувальників.

SAFETY OF GAS AND SMOKE PROTECTION SERVICE PERSONNEL DURING SEARCH AND RESCUE OPERATIONS IN BUILDINGS AND STRUCTURES WITH COMPLEX LAYOUTS

Vitalii Peleno
Yurii Panchyshyn
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper examines the features of conducting search and rescue operations in buildings with complex layouts under conditions of heavy smoke. Hazardous factors affecting gas and smoke protection service teams and the limited operating time of compressed air breathing apparatus are analyzed. The use of Flash Code LED beacons for marking movement routes in smoke-filled environments is proposed, which improves orientation and increases the safety of rescuers.

Внаслідок виникнення пожежі чи надзвичайної ситуації (далі – НС) в будівлях та спорудах з складним плануванням [1], виникає сильне задимлення приміщень, внаслідок чого людина надихуючись небезпечними речовинами втрачає дезорієнтацію в приміщеннях, в результаті чого це може призвести до летального випадку. Також слід взяти до уваги, що особовому складу пожежно-рятувальних підрозділів які здійснюють пошуково-рятувальну операцію по виявленню та порятунку потерпілих в умовах сильного задимлення та складного планування приміщень необхідно працювати в складі ланки газодимозахисної служби (далі – ГДЗС) так як середовище являється непридатним для дихання [2]. Небезпечним фактором

проведення пошуково-рятувальних операцій в будівлях з складним плануванням для ланки ГДЗС являється те, що час захисної дій апарату на стисненому повітрі (далі – АСП) є обмеженим і відповідно час на виявлення і порятунок потерпілого є також обмеженим. На жаль, українсько-російська війна триває, внаслідок авіаударів ворогом по будівлях та спорудах пошук потерпілих стає ще складнішим, а також координація пошукових маршрутів для ланки ГДЗС в будівлях які зазнали руйнувань додає ще більшої складності у пошуку потерпілих та виявленню осередків горіння. Особливо небезпечними та складними будівлями являються приміщення будівель та споруд промислової галузі, в яких ланка ГДЗС може втрати орієнтацію в просторі, внаслідок чого не зможе передати свого місця знаходження для виклику на допомогу іншої ланки, внаслідок чого це може призвести до летального випадку. Для підвищення рівня безпечних умов праці під час виконання пошуково-рятувальної операції в будівлях та спорудах з складним плануванням та в умовах не придатних для дихання, доцільно використовувати світлодіодні маячки, які зображені на рис.1 [3, 4].

Рисунок 1 – Світлодіодні маячки Flash Code

Під час проведення пошуково-рятувальної операції ланка ГДЗС слідуючи по певному маршруту фіксує та активує світлодіодні мачки для того, щоб в разі необхідності швидко повернутися на вихід, для прокладання маршруту в задимленому середовищі для наступної ланки ГДЗС та заміни працюючої ланки ГДЗС на місці події, при втраті зв'язку з іншими підрозділами шлях на свіже повітря буде завжди забезпечено не зважаючи на всі труднощі проведення пошуко-рятувальної операції. Дані світлодіодні маячки є легкими в обслуговуванні та в експлуатації, перевагами якого є:

- можливість заряджати від розетки 220В або від прикурювача автомобіля за допомогою індивідуального магнітного зарядного пристрою;
- гарна видимість;
- легкий у використанні та простий в обслуговуванні;
- магнітна фіксація до будь-якого металевого елемента;
- водонепроникний;
- ударостійкий (витримує проїзд автомобіля).

Застосування світлодіодних мачків Flash Code у практичній діяльності зображено на рис.2.

Рисунок 2 - Застосування світлодіодних мачків Flash Code у практичній діяльності

Відповідно, під час проведення пошуково-рятувальної операції доцільно застосовувати світлодіодні мачки Flash Code, завдяки яким підвищується рівень безпечних умов праці для ланок ГДЗС в умовах сильного задимлення.

Список літератури

1. Наказ МВС України від 26.04.2018 № 340 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів

управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж». Режим доступу: https://zakononline.com.ua/documents/show/373496___373561

2. Наказ МВС України № 780 від 25.09.2023р. «Про затвердження Порядку організації роботи органів управління та підрозділів, закладів освіти системи ДСНС під час підготовки особового складу, гасіння пожеж, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та інших небезпечних подій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, радіоактивного, хімічного забруднення та біологічного зараження». Режим доступу: https://zakononline.com.ua/documents/show/523661___762649

3. Режим доступу: https://rhinoevac.com/en/home/36-valise-de-6-balises-led-flash-code-oranges.html

4. Режим доступу: https://www.abaris.co.uk/Courant-Flash-Code-Tag

References

1. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated April 26, 2018 No. 340 “On Approval of the Statute of Actions in Emergency Situations of the Management Bodies and Units of the Operational Rescue Service of Civil Protection and the Statute of Actions of the Management Bodies and Units of the Operational Rescue Service of Civil Protection during Firefighting.” Available at: https://zakononline.com.ua/documents/show/373496___373561

2. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine No. 780 dated September 25, 2023 “On Approval of the Procedure for Organizing the Work of Management Bodies, Units and Educational Institutions of the SES System during Personnel Training, Firefighting, Elimination of Consequences of Emergency Situations and Other Hazardous Events in Conditions of Extreme Temperatures, Smoke, Gas Contamination, Radioactive and Chemical Pollution, and Biological Contamination.” Available at: https://zakononline.com.ua/documents/show/523661___762649

3. Available at: https://rhinoevac.com/en/home/36-valise-de-6-balises-led-flash-code-oranges.html

4. Available at: https://www.abaris.co.uk/Courant-Flash-Code-Tag

УДК 614.841

НЕБЕЗПЕКА СКРАПЛЕНОГО ПРИРОДНЬОГО ГАЗУ ДЛЯ РЯТУВАЛЬНИКІВ

Галина Альфавіцька
Володимир-Петро Пархоменко, канд. техн. наук, доцент
Руслан Пархоменко, канд. техн. наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі проаналізовано ризики скрапленого природнього газу (СПГ) для підрозділів ДСНС. Визначено загрози кріогенних температур (-161,5 °С), теплових потоків та вибухів. Обґрунтовано використання тонкорозпиленого струменя води для ліквідації загроз. Запропоновано розробку спеціальних алгоритмів дій та впровадження засобів дистанційної розвідки для безпеки особового складу.

Ключові слова: скраплений природній газ, гасіння пожеж.

HAZARDS OF LIQUEFIED NATURAL GAS FOR RESCUERS

Halyna Alfavitska
Volodymyr-Petro Parkhomenko, PhD, Associate Professor,
Ruslan Parkhomenko, PhD, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This paper analyzes the risks posed by liquefied natural gas (LNG) to units of the State Emergency Service. It identifies the hazards associated with cryogenic temperatures (-161.5 °C), heat fluxes, and explosions. The use of a fine water spray to mitigate these threats is justified. The development of special action algorithms and the implementation of remote reconnaissance tools for personnel safety are proposed.

Keywords: liquefied natural gas, firefighting.

Сучасний вектор розвитку енергетичного сектору України, спрямований на диверсифікацію джерел постачання, зумовлює стрімке впровадження технологій скрапленого природного газу (СПГ). Згідно з аналітичними даними International Gas Union (IGU) у звіті за 2024 рік, обсяги глобального ринку СПГ вже перетнули позначку в 411 млн тонн, а прогнозоване подвоєння потужностей у Північній Америці до 2029 року (до рівня 28,7 млрд куб. футів/добу) свідчить про незворотність процесу глобалізації цього палива. Проте для вітчизняного безпекового сектору, зокрема для підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України), цей прогрес несе специфічні загрози. В умовах ракетно-артилерійських ударів по критичній інфраструктурі, об’єкти виробництва та зберігання СПГ трансформуються у зони підвищеного ризику,

де традиційні методи пожежогасіння можуть виявитися не лише малоефективними, а й деструктивними.

Технологічна специфіка СПГ полягає у кріогенній підготовці метану (охолодження до –161,5 °С), що забезпечує компактність енергоносія за рахунок зменшення об'єму у 600 разів. Однак така концентрація енергії у кріогенному стані при розгерметизації резервуарів (об'ємом від малих кріоцистерн до масштабних ізотермічних сховищ типу Full Containment) провокує виникнення складних фізичних процесів. Ключовою небезпекою є фазове перетворення рідини у газ, що супроводжується формуванням приземної пароповітряної хмари. До моменту нагрівання метану до температури вище –110 °С він лишається важчим за повітря, що сприяє його накопиченню у підвальних приміщеннях та кабельних колекторах, створюючи загрозу об'ємного вибуху на значних відстанях від епіцентру витоку.

Окремого розгляду потребує небезпека, пов'язана з термічним впливом. У випадку займання СПГ спостерігається інтенсивне факельне горіння або пожежа розливу, де температурні показники коливаються в межах 1000-1400 °С, а щільність теплового потоку сягає понад 50 кВт/м². За таких умов захисний одяг пожежного-рятувальника не забезпечує належної термоізоляції. Окрім того, при взаємодії кріогенної рідини з вогнегасними речовинами на водній основі виникає ризик швидкого фазового переходу. Цей «крижаний вибух» не є результатом хімічної реакції, проте ударна хвиля стиснення від миттєвого випаровування здатна спричинити структурні руйнування будівель у радіусі до 1100 метрів.

Оперативно-тактичні дії особового складу ДСНС під час ліквідації НС на таких об'єктах мають базуватися на принципах динамічного зонування та відмови від прямої атаки водою на дзеркало розливу. Згідно з рекомендаціями міжнародних стандартів, зокрема NFPA 59A, основні зусилля повинні бути зосереджені на екрануванні теплового випромінювання та охолодженні несучих конструкцій і суміжних резервуарів. Для мінімізації інтенсивності випаровування доцільним є застосування тонкорозпиленого струменя води, який створює термічний бар'єр на поверхні розливу. При цьому транспортування СПГ автомобільним чи залізничним транспортом вимагає від практичних підрозділів ДСНС України врахування можливості виникнення ефекту BLEVE – вибуху пари рідини, що закипає, при руйнуванні оболонки цистерни під впливом зовнішнього вогню.

У підсумку слід зазначити, що розвиток СПГ-інфраструктури в Україні потребує негайної адаптації нормативно-правової бази ДСНС України. Необхідно розробити спеціалізовані алгоритми дій, які б враховували ризики можливого отримання кріогенних опіків особового складу. Впровадження безпілотних систем розвідки з газоаналітичними модулями та використання дистанційно-керованих лафетних стволів є

єдиним шляхом до гарантування безпеки рятувальників при роботі на об'єктах цього типу.

Список літератури

1. Пархоменко В.-П.О., Судніцин Ю.Т., Домінік А.М., Конанець Р.М., Пархоменко Р.В., Доманський Ю.В. Аналіз виробництва скрапленого природного газу та основних небезпек для пожежно-рятувальних підрозділів. Пожежна безпека: зб. наук. пр. Львів: ЛДУБЖД, 2025. №47. С. 79-95.URL: https://doi.org/10.32447/20786662.47.2025.09

2. International Gas Union (IGU). World LNG Report 2024. URL: https://www.igu.org/

3. U.S. Energy Information Administration (EIA). Annual Energy Outlook 2024. URL: https://www.eia.gov/

4. Пархоменко В.-П.О., Лазаренко О.В., Конанець Р.М., Пархоменко Р.В., Панчишин Ю.І., Фрис А.Р. Аналіз сучасних методів гейміфікації для підготовки пожежних-рятувальників. Вісник ЛДУБЖД: зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД. 2025. №32. С. 165-178. URL: https://doi.org/10.32447/20784643.32.2025.14

5. Лущ В.І., Великий Я.Б., Пархоменко В.-П.О. Створення полігону для підготовки газодимозахисників до проведення аварійно-рятувальних робіт в обмеженому просторі на горизонтальних ділянках. Пожежна безпека. 2020. №36. С. 59-65. https://doi.org/10.32447/20786662.36.2020.06

References

1. Parkhomenko, V.-P. O., Sudnitsyn, Yu. & Domanskyi, Yu. V. (2025). Analysis of liquefied natural gas production and main hazards for fire and rescue units. Fire Safety: Collection of Scientific Works, 47, 79-95. doi: https://doi.org/10.32447/20786662.47.2025.09

2. International Gas Union (IGU). World LNG Report 2024. URL: https://www.igu.org/

3. U.S. Energy Information Administration (EIA). Annual Energy Outlook 2024. URL: https://www.eia.gov/

4. ParkhomenkoV.-P., Lazarenko, O. & Frys A. (2025). Analiz suchasnykh metodiv heimifikatsii dlia pidhotovky pozhezhnykh-riatuvalnykiv. Visnyk Lvivskoho derzhavnoho universytetu bezpeky zhyttiediialnosti, 32, 165-178. doi: https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.32.2025.14

5. Lushch, V., Velykyy, Y. & Parkhomenko, V.-P. (2020). Stvorennia polihonu dlia pidhotovky hazodymozakhysnykiv do provedennia avariino-riatuvalnykh robit v obmezhenomu prostori na horyzontalnykh diliankakh. Pozhezhna bezpeka, 36, 59-65. doi: doi.org/10.32447/20786662.36.2020.06

УДК 614.8

РОЛЬ АВІАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ДСНС УКРАЇНИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ОПЕРАТИВНОГО РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ

Галина Масловська
Юрій Судніцин, викладач кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі проаналізовано стратегічну роль авіаційного комплексу ДСНС України в умовах сучасних викликів. Висвітлено статистичні показники ефективності роботи авіації ДСНС України за 2025 рік, що підтверджують критичне значення застосування у важкодоступних зонах. Особливу увагу приділено алгоритмам безпеки та вертикальній системі координації між повітряними екіпажами й наземними підрозділами. Розглядається успішний міжнародний досвід, зокрема американську програму CAL FIRE та механізми цивільного захисту ЄС, як еталони для модернізації використання українського авіаційного комплексу ДСНС України. Зроблено висновок, що впровадження доктрини швидкого реагування та розвиток авіаційної мережі є стратегічним пріоритетом для мінімізації втрат у кризових ситуаціях.

Ключові слова: надзвичайна ситуація, надзвичайна подія, гасіння пожеж, оперативне реагування, авіаційний комплекс ДСНС України, координація дій, Механізм цивільного захисту ЄС.

THE ROLE OF THE AVIATION COMPLEX OF THE SES OF UKRAINE IN ENSURING RAPID RESPONSE TO EMERGENCIES

Halyna Maslovska
Yurii Sudnitsyn, Lecturer at Department of fire tactics and emergency rescue operations **Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine**

This study analyzes the strategic role of the aviation complex of the State Emergency Service of Ukraine under contemporary challenges. It presents statistical performance indicators of the SES aviation units for 2025, confirming their critical importance for operations in hard-to-reach areas. Particular attention is devoted to safety algorithms and the vertical coordination system between air crews and ground units. The paper examines successful international experience, including the U.S. CAL FIRE program and the civil protection mechanisms of the European Union, as benchmarks for modernizing the use of Ukraine's SES aviation complex. It is concluded that the implementation of a rapid response doctrine and the development of an integrated aviation network constitute strategic priorities for minimizing losses in crisis situations.

Keywords: emergency situation, extraordinary event, fire wxtinguish, operational response, aviation complex of the SES of Ukraine, coordination of actions, EU Civil Protection Mechanism.

Сучасні виклики у суспільстві, пов'язані із надзвичайними подіями, стихійними лихами та наслідками військових дій, вимагають від системи цивільного захисту максимальної оперативності та високого рівня мобільності. Практичний досвід свідчить про наявність територій з обмеженим доступом зокрема заболочених масивів, ділянок зі складним природним ландшафтом, мінною небезпекою, де використання наземної техніки стає неможливим та неефективним. За таких умов авіаційний комплекс Державної служби України з надзвичайних ситуацій (далі – ДСНС України) відіграє визначну роль у забезпеченні дій пожежно-рятувальних підрозділів (далі – ПРП) у найбільш складних ситуаціях. Застосування авіаційної техніки Оперативно-рятувальної служби ДСНС України дозволяє здійснювати доставку вогнегасних речовин безпосередньо в осередок займання, сприяючи локалізації та ліквідації пожеж на ранніх стадіях та попереджає масштабні катастрофи, а також організації рятувальних заходів для евакуації постраждалих осіб.

За статистичними даними 2025 року авіацією ДСНС України виконано понад 2100 вильотів, зокрема навчально-тренувальних, для гасіння пожеж, на ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій. Однак важливий результат роботи авіації ДСНС України відображається у врятованих людях, а саме під час аеромедичної евакуації за допомогою авіації ДСНС України врятовано 435 осіб. Попри постійні ризики та ворожі удари, авіація ДСНС довела: поєднання сучасних технологій, забезпечення розвитку підрозділів швидкого реагування та перехід на міжнародні протоколи рятування, чітка координація та професіоналізм є гарантією безпеки українців навіть у найкритичніших обставинах [1].

Висока ефективність застосування авіаційної техніки під час реагування на надзвичайні події досягається чіткою взаємодією між наземними ПРП та координаторами дій авіації ДСНС України, що базується на встановлених стандартах, алгоритмах та координаційних процедурах. Така взаємодія забезпечує синхронізацію дій, точність виконання поставлених завдань та мінімізацію ризиків для особового складу й населення. Оперативна спроможність авіаційного комплексу ДСНС України реалізується через вертикальну систему координації в реальному часі. Координатор дій авіації (або керівник польотів на майданчику) здійснює безпосереднє керівництво екіпажами повітряних суден, синхронізуючи їхні дії з наземними силами через єдину радіомережу, призначену для оперативного обміну інформацією [3; 4].

Разом із забезпеченням високої мобільності авіаційних засобів, абсолютним пріоритетом залишається безпека персоналу, населення та матеріальних цінностей. Основні елементи системи безпеки включають: чітке визначення зон скидів води з метою уникнення травмування; дотримання мінімально безпечних висот польоту; проведення

передпольотного інструктажу екіпажів; застосування засобів індивідуального захисту особового складу в зоні скидів (захисні шоломи, окуляри, спеціальний одяг) та організацію евакуаційних заходів у разі погіршення обстановки; постійний радіообмін та візуальний контроль за діями наземних груп з боку координатора авіації [3; 4; 5].

Суворе дотримання регламентів, алгоритмів взаємодії та оперативна синхронізація в реальному часі дозволяє звести ризики для особового складу, екіпажів повітряних суден та постраждалого населення до мінімально рівня, одночасно забезпечуючи максимальну результативність заходів оперативного реагування в умовах складних надзвичайних подій.

Яскравим підтвердженням такої ефективності став досвід ліквідації наслідків масованого удару по місту Києву 28 серпня 2025 року. Коли руйнування обмежили доступ техніки до місця виникнення надзвичайної події, однак визначальним фактором для залучення авіації стала відсутність цивільного населення у зоні надзвичайної ситуації. Це дозволило застосувати повітряний компонент для негайної локалізації вогню. [2]

Впровадження світового досвіду у сфері авіації ДСНС України є необхідним етапом модернізації, оскільки дозволяє суттєво підвищити оперативність реагування на надзвичайні події із залученням авіаційної техніки, з одночасним забезпеченням високої ефективності локалізації осередків на початкових стадіях розвитку. Наприклад програма Сполучених Штатів Америки CAL FIRE характеризується наявністю найбільшої у світі цивільної авіаційної пожежної флотилії (близько 67–70 літаків і вертольотів різних класів), стратегічно розподілених на мережі з 13 авіабазбаз, 10 гелікоптерних баз та однієї бази повітряних танкерів, що забезпечує прибуття повітряних суден до місця виявлення пожежі протягом 20 хвилин та досягнення показника успішності на рівні близько 95 %. Така модель базується на доктрині швидкого первинного реагування, де ключовими факторами успіху виступають територіально-розподілене базування авіаційних сил, чітка вертикаль координації, постійна готовність екіпажів та інтеграція повітряних і наземних підрозділів [7, 8].

Важливим елементом міжнародної безпеки є Механізм цивільного захисту ЄС, що наочно демонструє досвід Швеції, Болгарії та Північної Македонії. Під час масштабних лісових пожеж на балканських кордонах, Швеція оперативно спрямувала пожежну авіацію зі своєї бази у Скавсті для допомоги у ліквідації. Така транскордонна співпраця через Шведське агентство з питань захисту і готовності громад базується на принципі колективної готовності, країни надають авіаційний ресурс сусідам, коли власний ризик пожеж оцінюється як низький. [6]

Застосування аналогічних підходів в України, дозволить суттєво скоротити час реагування, мінімізувати площі ураження, знизити матеріальні та екологічні втрати, а також підвищити загальну ефективність Оперативно-

рятувальної служби в кризових ситуаціях. Таким чином, адаптація досвіду CAL FIRE, Механізму цивільного захисту ЄС становить стратегічно важливий напрямок розвитку авіаційного потенціалу ДСНС України, спрямований на досягнення якісно нового рівня оперативної готовності та результативності дій у надзвичайних ситуаціях.

Список літератури

1. Авіація ДСНС України: підсумки роботи за 2025 рік. *Державна служба України з надзвичайних ситуацій.* URL: https://dsns.gov.ua/news/ostanni-novini/aviaciia-dsns-ukrayini-pidsumki-roboti-za-2025-rik (дата звернення: 23.02.2026).

2. Для ліквідації наслідків удару по столиці залучалась авіація ДСНС України. *Державна служба України з надзвичайних ситуацій.* URL:https://dsns.gov.ua/video/dlia-likvidaciyi-naslidkiv-udaru-po-stolici-zalucalas-aviaciia-dsns-ukrayini (дата звернення: 24.02.2026).

3. Про затвердження Порядку залучення авіаційних сил і засобів до гасіння пожеж в умовах міста : Наказ Державної служби України з надзвичайних ситуацій від 28.08.2025 №НС-1073.

4. Про затвердження Порядку організації та застосування авіаційних сил та засобів для гасіння лісових пожеж : Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 13.04.2017 №311.

5. Про затвердження Правил безпеки праці в органах та підрозділах ДСНС : Наказ Державної служби України з надзвичайних ситуацій від 31.12.2025 № НС-1661.

6. Швеція спрямує чотири літаки на гасіння лісових пожеж у Болгарії і Північній Македонії. *Європейська правда.* URL: https://www.eurointegration.com.ua/news/2024/08/1/7191331/ (дата звернення: 25.02.2026).

7. Aviation program. *The California Department of Forestry and Fire Protection* URL: https://www.fire.ca.gov/what-we-do/fire-protection/aviation-program (дата звернення: 25.02.2026).

8. State of California Firefighting (CAL FIRE). *Amentum.* URL: https://www.amentum.com/project/state-of-california-firefighting-cal-fire/ (дата звернення: 25.02.2026).

References

1. State Emergency Service of Ukraine. (2026). *Aviation of the State Emergency Service of Ukraine: Results of work for 2025*. Retrieved February 23, 2026, from https://dsns.gov.ua/news/ostanni-novini/aviaciia-dsns-ukrayini-pidsumki-roboti-za-2025-rik

2. State Emergency Service of Ukraine. (2026). *Aviation of the State Emergency Service of Ukraine involved in eliminating the consequences of the*

strike on the capital . Retrieved February 24, 2026, from https://dsns.gov.ua/video/dlia-likvidaciyi-naslidkiv-udaru-po-stolici-zalucalas-aviaciia-dsns-ukrayini

3. State Emergency Service of Ukraine. (2025, August 28). *Order No. NS-1073: On approval of the procedure for involvement of aviation forces and means in firefighting in urban conditions.*

4. Ministry of Internal Affairs of Ukraine. (2017, April 13). *Order No. 311: On approval of the procedure for organization and application of aviation forces and means for extinguishing forest fires*.

5. State Emergency Service of Ukraine. (2025, December 31). *Order No. NS-1661: On approval of occupational safety rules in bodies and units of the State Emergency Service of Ukraine*.

6. California Department of Forestry and Fire Protection. (n.d.). *Aviation program*. Retrieved February 25, 2026, from https://www.fire.ca.gov/what-we-do/fire-protection/aviation-program

7. Amentum. (n.d.). *State of California firefighting (CAL FIRE)*. Retrieved February 25, 2026, from https://www.amentum.com/project/state-of-california-firefighting-cal-fire/

8. European Pravda. (2024, August 1). *Sweden to send four aircraft to extinguish forest fires in Bulgaria and North Macedonia*. Retrieved February 25, 2026, from https://www.eurointegration.com.ua/news/2024/08/1/7191331/

УДК 658.58:614.842

МОБІЛЬНА РЕМОНТНА МАЙСТЕРНЯ LOCKER ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПОЖЕЖНОЇ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ

Данiїл Байєр
Юрій Павлюк, к.т.н., доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Мобільна ремонтна майстерня Locker являє собою автономну пересувну майстерню, яка безпосередньо розроблена для обслуговування та ремонту колісної техніки у місцях, де немає доступу до станцій технічного обслуговування. В даній роботі розглянуто, як технічне оснащення та конструктивні особливості мобільної ремонтної майстерні Locker забезпечують оперативне відновлення працездатності пожежної та аварійно-рятувальної техніки в польових умовах. Також проаналізовано склад спеціалізованого обладнання, автономність такого ремонтного комплексу та ергономіку робочого простору такої мобільної майстерні. Крім цього у роботі обґрунтовано, що впровадження запропонованого комплексу сприяє підвищенню ефективності та мобільності підрозділів ДСНС у надзвичайних ситуаціях.

Ключові слова: мобільна ремонтна майстерня Locker, технічне обслуговування, ремонт техніки, пожежна та аварійно-рятувальна техніка, польові умови, автономність.

LOCKER MOBILE REPAIR WORKSHOP FOR MAINTENANCE OF FIREFIGHTING AND EMERGENCY RESCUE EQUIPMENT IN FIELD CONDITIONS

Danyil Baier
Yurii Pavliuk, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The Locker mobile repair workshop is an autonomous mobile unit specifically designed for the maintenance and repair of wheeled vehicles in locations lacking access to stationary service stations. This paper examines how the technical equipment and design features of the Locker workshop ensure the rapid restoration of fire and emergency rescue vehicles' operational capability in field conditions. The composition of specialized equipment, the autonomy of the repair complex, and the ergonomics of the workspace are also analyzed. Furthermore, the study demonstrates that implementing the proposed complex enhances the efficiency and mobility of the State Emergency Service of Ukraine (SES) units during emergencies.

Keywords: Locker mobile repair workshop, maintenance, vehicle repair, fire and rescue vehicles, field conditions, autonomy.

Мобільна ремонтна майстерня Locker – це спеціалізований транспорт, призначений для проведення ремонтних робіт у місцях, де техніка працює на відстані від стаціонарних ремонтних пунктів. Завдяки модульній конструкції та автономному енергозабезпеченню, вона перетворюється на повноцінну робочу зону, що дозволяє оперативно усувати несправності будь-якої складності у, будь-який час [1].

Конструктивною основою майстерень є шасі пікапів підвищеної прохідності, на які інсталюється спеціалізований закритий кузов-фургон типу «кунг», що дозволяє експлуатувати комплекс у складних дорожніх умовах [2].

Внутрішній простір кунга спроектовано за принципом максимальної ергономічності, що забезпечує раціональне розміщення повного спектру технічного наповнення: систем автономного енергоживлення та освітлення, компресорної установки, зварювальних і шиномонтажних комплексів, вантажопідйомних засобів, а також розширеного набору професійного інструменту.

Комплектацію майстерні доповнено необхідними засобами пожежної безпеки, допоміжним інвентарем, а також спеціалізованими ємностями для безпечного зберігання паливно-мастильних матеріалів.

Ключовою конструктивною особливістю є інтегрований висувний верстат у задній частині шасі, який призначений для оперативного виконання слюсарно-складальних робіт безпосередньо на місці дислокації [1].

Функціональне призначення комплексу зосереджено безпосередньо на ремонті та евакуації техніки в тилових польових умовах.

Завдяки своїм характеристикам, майстерня здатна виконувати роль автономної електростанції потужністю 5,5 кВт, а також слугувати компресорною станцією з продуктивністю 360 л/хв [1].

В умовах гасіння пожеж та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, пожежна та аварійно-рятувальна техніка піддається значним механічним, тепловим і динамічним навантаженням, що суттєво підвищує ймовірність виникнення технічних неполадок. Найбільш вразливими є насосно-рукавне обладнання, системи подачі води й піноутворювача, пневматичні та гідравлічні приводи, а також елементи ходової частини, які експлуатуються у складних дорожніх умовах.

В даному контексті ключове значення для обслуговування пожежної та аварійно-рятувальної техніки мають якраз технічні характеристики автономного енергоживлення та компресорного обладнання мобільної ремонтної майстерні Locker. Дані параметри дозволяють оперативно відновлювати працездатність пневматичних систем великогабаритних шасі, виконувати зварювальні роботи пошкоджених цистерн, насосних агрегатів та елементів рамної конструкції безпосередньо в зоні надзвичайних.

Функціональні можливості розглянутого комплексу забезпечують ефективне виконання ремонтно-відновлювальних робіт гідравлічних систем,

вузлів ходової частини та допоміжного обладнання, які зазнають найбільших навантажень під час інтенсивної експлуатації. Наявність професійного інструменту, автономних систем та ергономічно організованого робочого простору дозволяє виконувати широкий спектр технічних операцій без залучення додаткових технічних засобів і персоналу [2].

Оперативне відновлення працездатності пожежної техніки безпосередньо на місці виконання рятувальних завдань є визначальним чинником забезпечення безперервності пожежогасіння. Використання мобільної ремонтної майстерні Locker забезпечує перехід від тривалої евакуації несправної техніки до концепції локального ремонту, що дозволяє суттєво скоротити час простою пожежних автомобілів та зберегти їх у складі бойового розрахунку під час ліквідації пожежі чи проведення аварійно-рятувальних робіт.

Аналіз практичного застосування мобільної ремонтної майстерні Locker свідчить про те, що її ключовою перевагою є висока мобільність та здатність швидко досягати важкодоступних ділянок.

Водночас до недоліків мобільної ремонтної майстерні Locker слід віднести обмежену вантажопідйомність, що унеможливлює транспортування великогабаритних агрегатів, на що комплекс технічно не розрахований, а також залежність ефективності виконання зовнішніх ремонтних робіт від погодних умов через проведення операцій поза закритими приміщеннями.

Інтеграція мобільної ремонтної майстерні Locker у систему матеріально-технічного забезпечення ДСНС є науково обґрунтованою та практично доцільною.

З технічної точки зору, комплекс дозволяє перенести обслуговування техніки зі стаціонарних ремонтних станцій безпосередньо в зони оперативної діяльності, забезпечуючи виконання ремонтних робіт у польових умовах без евакуації транспортних засобів.

В організаційному аспекті використання майстерні оптимізує логістичні процеси підрозділів, що безпосередньо реалізується концепція відновлення працездатності за місцем виклику, що мінімізує непродуктивні витрати моторесурсу та паливно-мастильних матеріалів на холості пробіги несправної техніки.

Стратегічне значення полягає у підвищенні технічної готовності парку аварійно-рятувальних машин. При цьому скорочення часу простою техніки сприяє зростанню ефективності пожежогасіння та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, що безпосередньо впливає на рівень безпеки населення та територій.

Таким чином, впровадження запропонованого комплексу Locker слід розглядати як пріоритетний напрям модернізації системи технічного забезпечення ДСНС. Це дозволить не лише оптимізувати витрати на

експлуатацію наявного автопарку, а й забезпечити перехід на якісно новий рівень мобільності підрозділів.

У перспективі широке застосування таких майстерень гарантуватиме безперебійне функціонування аварійно-рятувальної техніки, що є критично важливим фактором для успішного виконання завдань цивільного захисту.

Список літератури

1. LOCKER — Мобільна ремонтна майстерня // locker.net.ua. — Режим доступу: https://locker.net.ua/katalog/mobilni-avtomaysterni/locker/ (дата звернення: 25.01.2026);

2. Вікіпедія: стаття «LOCKER» // Вікіпедія, вільна енциклопедія. — Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/LOCKER (дата звернення: 25.01.2026).

3. Ренкас А.Г., Гідравлічне аварійно-рятувальне обладнання: Навчальний посібник / А.Г. Ренкас, М.І. Сичевський, О.В. Придатко. – Львів: ЛДУБЖД, 2008. – 180 с.

References

1. LOCKER — Mobile repair workshop [Electronic resource] // locker.net.ua. — URL: https://locker.net.ua/katalog/mobilni-avtomaysterni/locker/ (accessed: 25.01.2026).

2. LOCKER [Electronic resource] // Wikipedia, the free encyclopedia. — URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/LOCKER (accessed: 25.01.2026).

3. Renkas A. H. Hydraulic emergency rescue equipment : study guide / A. H. Renkas, M. I. Sychevskyi, O. V. Prydatko. — Lviv : LSULS, 2008. — 180 p.

УДК 614.841

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВОГНЕГАСНОГО ПОКРИТТЯ ДЛЯ ДЕРВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Денис Процків
Володимир-Петро Пархоменко, канд. техн. наук, доцент
Руслан Пархоменко, канд. техн. наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

У роботі проведено аналіз методик оцінки ефективності вогнезахисних покриттів для дерев'яних конструкцій. Розглянуто модифіковані епоксіамінні композиції, механізми коксування для переведення деревини до групи важкогорючих матеріалів та екологічну безпеку засобів. Визначено переваги лакофарбових покриттів над просоченням для підвищення вогнестійкості та захисту підрозділів.

Ключові слова: вогнезахисна ефективність, дерев'яні конструкції, епоксіамінні композиції, антипірени, коксування.

EFFECTIVENESS OF FIRE-RESISTANT COATING FOR WOODEN STRUCTURES AGENTS

Denys Protskiv
Volodymyr-Petro Parkhomenko, PhD, Associate Professor
Ruslan Parkhomenko, PhD, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper analyzes the methods for assessing the effectiveness of fire-retardant coatings for wooden structures. Modified epoxy-amine compositions, coking mechanisms for converting wood to the group of flame-retardant materials, and the environmental safety of the products are considered. The advantages of paint coatings over impregnation for increasing fire resistance and protecting units are determined.

Keywords: fire protection efficiency, wooden structures, epoxyamine compositions, flame retardants, coking.

Використання деревини як одного з основних будівельних матеріалів зумовлене її високими фізико-механічними та експлуатаційними властивостями. Однак суттєвим недоліком є висока горючість, що призводить до повного знищення конструкцій вогнем за короткий проміжок часу. Для забезпечення пожежної безпеки, запобігання займанню від джерел низької потужності та зниження швидкості поширення полум'я застосовують вогнезахисну обробку. Серед існуючих методів найпоширенішими є просочення та нанесення покриттів на основі органічних зв'язувальних. Поверхневе просочення є простим, але недостатньо ефективним способом,

оскільки антипірени з часом вимиваються і не мають стійкості до атмосферних впливів. Натомість нанесення вогнезахисних покриттів дозволяє перевести деревину в категорію важкозаймистих або важкогорючих матеріалів шляхом зміни процесу термічного розкладу в твердій фазі та блокування доступу кисню.

Сучасні дослідження спрямовані на створення нових рецептур покриттів, зокрема на основі епоксіамінних композицій. Одним із перспективних напрямків є модифікація таких систем солями d-металів, наприклад купрум(II) гексафлуорсилікатом (CuSiF6). Встановлено, що введення антипірену в епоксіамінну композицію призводить до значного підвищення термостійкості матеріалу. Експериментально підтверджено, що модифікування призводить до зростання температури займання на 28 °C, а температури самозаймання – на 52 °C. Такі показники дозволяють перевести матеріал із групи середньої займистості до групи важкогорючих, що суттєво підвищує межу вогнестійкості дерев'яних конструкцій.

Оцінка ефективності вогнезахисту базується на комплексному аналізі показників групи горючості, втрати маси зразка та коефіцієнта димоутворення. Використання купрумвмісних сполук не лише підвищує стійкість до займання, а й суттєво знижує димоутворення в режимах горіння та тління. Це гарантує отримання покриттів із помірною димоутворювальною здатністю, що є критично важливим для безпечної евакуації людей. Дослідження поширення полум'я поверхнею модифікованих епоксиполімерних матеріалів засвідчили, що вони не підтримують горіння і належать до найвищої категорії стійкості V-0. За результатами випробувань такі покриття за вогнезахисною ефективністю стабільно відповідають I групі.

Технологія нанесення покриття також відіграє важливу роль у забезпеченні довговічності захисту. На відміну від сольових просочень, які збільшують гігроскопічність деревини, епоксіамінні композиції утворюють міцну полімерну плівку з високою адгезією. Це запобігає проникненню вологи в структуру дерева та вимиванню активних компонентів. Механізм дії таких покриттів полягає в інтенсифікації процесів коксування під впливом теплового потоку. Утворений шар коксу створює теплоізоляційний бар'єр, який уповільнює нагрівання нижніх шарів деревини та зменшує швидкість виходу горючих газів у зону полум'я.

Порівняння різних методів вогнезахисту показує, що глибоке просочення деревини антипіренами хоч і забезпечує високий рівень захисту, проте негативно впливає на механічні властивості – збільшується маса та крихкість конструкцій. Застосування модифікованих лакофарбових покриттів дозволяє досягти аналогічного або вищого рівня вогнезахисної ефективності без погіршення міцнісних характеристик матеріалу. Крім того, використання металкоординованих композицій дозволяє поєднувати

вогнезахисну функцію з декоративною та антикорозійною, що робить їх універсальним рішенням для будівельних конструкцій різного призначення.

Важливим аспектом є також екологічна безпека вогнезахисних засобів. Розроблені рецептури на основі купрум(II) гексафлуорсилікату демонструють зниження токсичності продуктів згоряння порівняно з традиційними хлоровмісними антипіренами. Це досягається завдяки каталітичному впливу іонів металу на процес карбонізації, що зміщує реакцію розкладу в бік утворення нелетких залишків замість токсичних газоподібних сполук. Таким чином, сучасні вогнезахисні покриття на основі модифікованих епоксидних смол є найбільш збалансованим рішенням, що забезпечує високу вогнегасну ефективність, довговічність та екологічність дерев'яних конструкцій в умовах реальної пожежі.

Список літератури

1. Пархоменко В.-П. О., Борисяк П. Б., Лавренюк О. І., Михалічко Б. М. Технологія вогнезахисту деревини покриттями на основі модифікованих епоксіамінних композицій. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека No 1(13) 2022. С. 80-87 URL: https://sci.ldubgd.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10801/1/8-24-PB%20%281%29.pdf

2. Пархоменко В.-П.О., Лавренюк Е.И., Мыхаличко Б.М. Трудногорючие эпоксиаминные композиции: принципы формирования и регулирования показателей пожароопасности. Научный журнал: Вестник Кокшетауского технического института. Казахстан, 2018. № 1 (29). С. 56-61 URL: sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/6538/1/vestnik_1__29_%20%281%29.pdf

3. Лавренюк О.І., Михалічко Б.М., Пархоменко В.-П.О. Квантово-хімічне моделювання поведінки хелатного комплексу [Cu(H2NC2H4NH2)(H2NC2H4NHC2H4NH2)]SiF6 – антипіренузатвердника епоксидних смол в умовах горіння / Вопросы химии и химической технологии, 2018. № 3 (118). С. 31-36. URL: https://vhht.dp.ua/wp-content/uploads/pdf/2018/3/Lavrenyuk.pdf

4. Helen Lavrenyuk, Parhomenko Volodymyr-Petro, Mykhalichko Borys The effect of preparation technology and the complexing on the service properties of self-extinguishing copper (II) coordinated epoxy-amine composites for pouring polymer. International Journal of Technology. 2019. Vol. 10. No. 2. P. 290-299. URL: https://vhht.dp.ua/wp-content/uploads/pdf/2018/3/Lavrenyuk.pdf

5. Патент на винахід №118709 Україна. МПК C08L 63/00, C08K 3/10 (2018.01); заявл. 06.03.2017; опубл. 25.02.2019, Бюл. № 4. Антипірен-отверджувач для епоксидних смол та самозгасаюча епоксіамінна композиція. URL: https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/5652/1/%D0%9F%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82%20UA%20118709.pdf

References

1. Parkhomenko V.-P. O., Borysiak P. B., Lavreniuk O. I., Mykhalichko B. M. Technology of fire protection of wood with coatings based on modified epoxyamine compositions. Scientific Bulletin: Civil Protection and Fire Safety No. 1(13) 2022. P. 80-87URL: https://sci.ldubgd.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10801/1/8-24-PB%20%281%29.pdf

2. Parkhomenko V.-P.O., Lavreniuk H.I., Mykhalychko B.M. Fire-resistant epoxyamine compositions: principles of formation and regulation of fire hazard indicators. Scientific journal: Bulletin of the Kokshetau Technical Institute. Kazakhstan, 2018. No. 1 (29). P. 56-61 URL: https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/6538/1/vestnik_1__29_%20%281%29.pdf

3. Lavreniuk H.I., Mykhalichko B.M., Parkhomenko V.-P.O. Quantum-chemical modeling of the behavior of the chelate complex [Cu(H2HC2H4HH2)(H2HC2H4NHC2H4HH2)]SiF6 – a flame retardant hardener for epoxy resins under combustion conditions / Questions of Chemistry and Chemical Technology, 2018. No. 3 (118). P. 31-36. URL: https://vhht.dp.ua/wp-content/uploads/pdf/2018/3/Lavrenyuk.pdf

4. Helen Lavrenyuk, Parhomenko Volodymyr-Petro, Mykhalichko Borys The effect of preparation technology and the complexing on the service properties of self-extinguishing copper (II) coordinated epoxy-amine composites for pouring polymer. International Journal of Technology. 2019. Vol. 10. No. 2. P. 290-299. URL: https://vhht.dp.ua/wp-content/uploads/pdf/2018/3/Lavrenyuk.pdf

5. Patent for invention No. 118709 Ukraine. MPK C08L 63/00, C08K 3/10 (2018.01); appl. 06.03.2017; publ. 25.02.2019, Bull. No. 4. Flame retardant hardener for epoxy resins and self-extinguishing epoxyamine composition. URL: https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/5652/1/%D0%9F%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82%20UA%20118709.pdf

УДК 614.841

НОВІ ВОГНЕГАСНІ РЕЧОВИНИ НА ВОДНІЙ ОСНОВІ

Діана Павловська
Володимир-Петро Пархоменко, канд. техн. наук, доцент
Руслан Пархоменко, канд. техн. наук, доцент

У роботі проаналізовано сучасні модифіковані водні вогнегасні розчини з інгібіторами горіння, поверхнево-активними речовинами та гідродинамічними добавками. Показано, що їх застосування суттєво підвищує ефективність гасіння пожеж літій-іонних акумуляторів, лісових матеріалів, вугільного пилу та ендогенних осередків, скорочує витрати води до 40 %.

Ключові слова: водні вогнегасні розчини, гасіння пожеж, інгібітори, поверхнево-активні речовини.

NEW WATER-BASED FIRE EXTINGUISHING AGENTS

Diana Pavlovska
Volodymyr-Petro Parkhomenko, PhD, Associate Professor
Ruslan Parkhomenko, PhD, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This paper analyzes modern modified aqueous fire-extinguishing solutions containing flame retardants, surfactants, and hydrodynamic additives. It is shown that their use significantly increases the effectiveness of extinguishing fires involving lithium-ion batteries, forest materials, coal dust, and endogenous ignition sources, while reducing water consumption by up to 40%.

Keywords: aqueous fire extinguishing solutions, fire extinguishing, inhibitors, surfactants.

Гасіння пожеж є однією з найважливіших завдань оперативно-рятувальної служби Своєчасне та ефективне припинення початкового горіння залишається одним із ключових факторів, що дозволяють запобігти розповсюдженню вогню на суміжні приміщення, будівлі чи території, суттєво зменшити матеріальні збитки та врятувати життя людей. На сьогодні основними вогнегасними речовинами, що найчастіше застосовуються, є вода, водні розчини піноутворювачів та порошкові склади. Водночас саме вода та водні розчини (з піноутворювачами чи неорганічними солями) посідають провідне місце в практиці пожежогасіння.

Відомо, що цілеспрямоване введення до води певних хімічних добавок дозволяє суттєво покращити її вогнегасні властивості: підвищити змочувальну здатність, знизити швидкість випаровування, покращити тепловідведення з поверхні горіння. Саме ці ефекти стають особливо

важливими в умовах появи нових пожежних ризиків, пов'язаних із масовим використанням літій-іонних акумуляторів, композитних полімерних матеріалів та альтернативних видів палива.

Традиційне застосування чистої води для гасіння таких об'єктів виявляється малоефективним через її високий поверхневий натяг, низьку в'язкість та відсутність будь-якої інгібуючої дії. Тому одним із найактуальніших напрямів сучасних досліджень у галузі пожежної безпеки є розробка та впровадження модифікованих водних вогнегасних розчинів (ВВР), до складу яких вводять інгібітори горіння, поверхнево-активні речовини (ПАР) різних класів та спеціальні функціональні добавки.

У пропонованій роботі проведено аналіз сучасних складів водних вогнегасних розчинів, що містять солі перехідних металів, гідрокарбонати лужних металів, змочувачі (аніонні, неіоногенні, амфотерні), а також спеціалізовані композиції, здатні радикально прискорити процес припинення горіння та суттєво знизити витрати вогнегасної речовини.

Особливу увагу приділено застосуванню розчинів солей міді(II) та інших d-металів. Експериментальні дані свідчать, що 40%-й розчин $CuCl_2$ при аерозольній подачі припиняє горіння вуглеводневого полум'я за 0,6 с – тобто приблизно в 26 разів швидше, ніж чиста вода. Такий ефект пояснюється ефективним зв'язуванням активних радикалів H та OH у зоні реакції.

Добре себе зарекомендували також водні розчини гідрокарбонатів натрію та калію. При термічному розкладі вони поглинають значну кількість тепла та виділяють вуглекислий газ, що створює локальну «дефлаграційну задуху». Застосування таких складів знижує інтенсивність горіння на 35-45 %.

Окремий блок досліджень присвячено ролі поверхнево-активних речовин при гасінні пористих матеріалів — лісової підстилки, хвої, торфу, вугільного пилу. Зниження поверхневого натягу до 15-25 мН/м за рахунок додавання ПАР у концентрації 0,1-5 % забезпечує:

- прискорене (на 20–30 %) проникнення розчину в глибину горючого шару;
- зменшення питомої витрати води до 1/3 від об'єму, необхідного при застосуванні чистої води;
- формування стійкої вологої плівки, яка запобігає повторному займання протягом 5–24 годин.

Ще складнішою є проблема гасіння літій-іонних елементів живлення, де через термічний розгін виникає ризик ланцюгової реакції та вибуху. Аналіз патентної документації та експериментальних робіт останніх років показує, що найбільш ефективними є багатокомпонентні склади з вмістом води 70-95 %, комбінацією аніонних та неіоногенних ПАР (0,5-5 %), антикорозійними та стабілізуючими добавками. Такі розчини одночасно охолоджують елемент, поглинають токсичні та горючі гази (H_2, CO, HF), нейтралізують продукти розкладання електроліту. У результаті час

локалізації горіння скорочується на 20-40 %, а ймовірність повторного займання суттєво знижується.

Для боротьби з ендогенним самозайманням вугілля в шахтах розроблено склади, які при контакті з нагрітою поверхнею утворюють гелеподібний бар'єрний шар. Цей шар обмежує доступ кисню та інтенсивно поглинає тепло, що призводить до зниження температури в осередку на 50–70 °С уже в перші хвилини обробки.

Окремо варто відзначити гідродинамічний ефект Томса, який реалізується при введенні мікродоз похідних полігексаметиленгуанідину (ПГМГ) 0,03-0,29 %. Завдяки зниженню турбулентного опору в магістралях вдається збільшити витрату розчину через пожежні стволи на 20–78 % без підвищення потужності насосів, що особливо цінно при гасінні пожеж у висотних будівлях та на віддалених об'єктах.

Узагальнюючи результати аналізу, можна стверджувати, що перехід від чистої води до цілеспрямовано модифікованих водних вогнегасних розчинів є сьогодні безальтернативним напрямом удосконалення пожежогасіння. Введення ПАР, інгібіторів на основі солей перехідних металів, гідрокарбонатів та гідродинамічних модифікаторів дозволяє трансформувати механізм гасіння з переважно фізичного (охолодження) у комбінований фізико-хімічний процес. Це дає змогу суттєво скоротити витрати води (до 40 %), зменшити збитки від надмірного зволоження та підвищити загальний рівень пожежного захисту об'єктів із підвищеною небезпекою.

Перспективним завданням наступного етапу досліджень є створення екологічно безпечних, біологічно-розкладаних рецептур таких розчинів, які б поєднували високу ефективність із мінімальним негативним впливом на довкілля та здоров'я людей.

Список літератури

1. Пархоменко В.-П.О., Михалічко Б.М., Лавренюк О.І., Пархоменко Р.В., Кравець І.П. Інноваційні розробки та сучасні методи підвищення ефективності водних вогнегасних розчинів за допомогою інгібіторів. Пожежна безпека: зб. наук. пр. Львів: ЛДУ БЖД, 2025. № 46. С. 97-105. URL: https://doi.org/10.32447/20786662.46.2025.10

2. Пархоменко В.-П.О., Михалічко Б.М., Пархоменко Р.В. Сучасний стан використання у пожежогасінні та способи підвищення ефективності водних вогнегасних розчинів за допомогою змочувачів. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека. Київ: ІДУ НД ЦЗ, 2025. № 1 (19). С. 80-87. URL: https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.1(19).79-88

3. Mykhalichko, B., Lavrenyuk, H., Mykhalichko, O. New water-based fire extinguishant: Elaboration, bench-scale tests, and flame extinguishment efficiency determination by cupric chloride aqueous solutions. Fire safety journal, 2019. Vol. 105. 188-195. URL: https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2019.03.005

4. Карвацька М.Я., Лавренюк О.І., Пархоменко В.-П.О., Михалічко Б.М. Квантово-хімічне моделювання інгібувального впливу водних розчинів неорганічних солей купруму(II) на горіння вуглеводнів. Вісник ЛДУБЖД: зб. наук. пр. Львів: ЛДУ БЖД, 2021. №23. С. 33-38. https://doi.org/10.32447/20784643.23.2021.05

References

1. Parkhomenko V.-P.O., Mykhalichko B.M. & Kravets I.P. (2025). Innovative developments and modern methods of increasing the efficiency of aqueous fire extinguishing solutions using inhibitors. Fire safety, 46, 97-105. doi: https://doi.org/10.32447/20786662.46.2025.10

2. Parkhomenko V.-P.O., Mykhalichko B.M. & Parkhomenko R.V. (2025). Current state of use in fire extinguishing and methods of increasing the efficiency of aqueous fire extinguishing solutions using wetting agents. Scientific Bulletin: Civil Protection and Fire Safety, 1 (19), 80-87. doi: https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.1(19).79-88

3. Mykhalichko, B., Lavrenyuk, H. & Mykhalichko, O. (2019). New water-based fire extinguishant: Elaboration, bench-scale tests, and flame extinguishment efficiency determination by cupric chloride aqueous solutions. Fire safety journal, 105, 188-195. doi: https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2019.03.005

4. Karvatska M.Ya., Lavreniuk O.I., Parkhomenko V.-P.O. & Mykhalichko B.M. (2021). Kvantovo-khimichne modeliuvannia inhibuvalnoho vplyvu vodnykh rozchyniv neorhanichnykh solei kuprumu(II) na horinnia vuhlevodniv. Visnyk LDUBZhD, 23, 33-38. doi: https://doi.org/10.32447/20784643.23.2021.05

УДК 614.8.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ОБЛАДНАНИХ ТЕПЛОВІЗІЙНИМИ ЗАСОБАМИ ІНФРАЧЕРВОНОГО СПЕКТРУ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПРОЦЕСУ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В ЕКОСИСТЕМАХ

Дмитро Лобода, *ад'юнкт*
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Безпілотні авіаційні комплекси під час гасіння пожеж в екосистемах стали перманентним засобом зовнішнього спостереження для рятувальників. Здійснення гасіння пожеж травостою, чагарників та опалого листя в лісових господарствах, пожеж в екосистемах із торф'яними включеннями неможливо уявити без застосування сучасних засобів візуального спостереження інфрачервоного спектру.

Ключові слова: БпАК, дрон, пожежа в екосистемі, моніторинг розвитку параметрів пожежі, теплові сигнатури, засоби інфрачервоного спектру спостереження.

EFFECTIVENESS OF THE APPLICATION OF UNMANNED AVIATION COMPLEXES EQUIPPED WITH THERMAL VISION DEVICES OF THE INFRARED SPECTRUM OF OBSERVATION FOR MONITORING THE FIRE EXTINGUISHING PROCESS IN ECOSYSTEMS

Dmytro Loboda, *Postgraduate* ***student***
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

Unmanned aerial systems during fire extinguishing in ecosystems have become a permanent means of external observation for rescuers. Extinguishing fires in grass, shrubs and fallen leaves in forestry, fires in ecosystems with peat inclusions is impossible to imagine without the use of modern means of visual observation of the infrared spectrum.

Keywords: UAV, drone, fire in the ecosystem, monitoring the development of fire parameters, thermal signatures, means of infrared spectrum observation.

У 2025 році в Україні зафіксували 61 865 пожеж у природних екосистемах та на відкритих територіях. Із них у природних парках, лісових господарствах та інших ландшафтних екосистемах 1668 (пожежі травостою в т. ч. із торф'яними включеннями), а на відкритих територіях 60197 (пожежі сухої трави, сухого листя у лісових господарствах, пожежі торфополів). Про це повідомляє Державна служба з надзвичайних ситуацій у відповідь на запит ГО «Екодія». Найчастіше пожежі виникали через людську недбалість: необережне поводження із вогнем та потрапляння іскор, або вогню на суху траву чи листя. Загальні матеріальні втрати від цих пожеж у 2025 році склали

понад 2,1 млрд грн. Із цієї суми близько 408 млн грн — це знищене майно, інфраструктура, техніка тощо. Ще в понад 1,7 млрд грн оцінюються шкода довкіллю, наслідки для здоров'я людей та економіки. У ДСНС уточнюють, що ці дані не враховують тимчасово окуповані території, оскільки там українські органи влади не мають повного доступу й не можуть збирати всю необхідну інформацію.

Особливістю гасіння таких пожеж є не тільки підвищена небезпека швидкого розповсюдження на великі площі, а і наявність ділянок із складними умовами ландшафту де значно ускладняється звичний процес проведення візуальної розвідки пожежі.

Безпілотні авіаційні комплекси із спеціалізованим навісним корисним навантаженням інфрачервоного спектру спостереження під час гасіння пожеж в екосистемах являються незамінним засобом зовнішнього спостереження. Станом на сьогоднішній день підрозділи пожежно-рятувальної служби ДСНС України набули значний досвід застосування безпілотних авіаційних комплексів у гасінні такого типу пожеж. Під час гасіння таких пожеж застосовуються новітні вітчизняні розробки із безпілотного авіапарку українських рятувальників (зображено на Рис.1-2.). Зокрема це безпілотні авіаційні комплекси «Skyeton ACS-3» із радіусом польоту 1000 км та часом роботи 28 годин і «Sirko-2M1» із радіусом польоту 30 км та часом роботи до 2 годин.

Рисунок 1-2 – Зображення безпілотних авіаційних комплексів, «Skyeton ACS-3» та «Sirko-2M1» українського виробництва

В засобах масової інформації широко висвітлювалася пожежа що виникла на території Вільчівського, Бенівського та Луб'янівського лісництв Київської області у вересні 2024 року. Зазначається, що низова пожежа виникла 3-го вересня із загоряння трав'яного настилу та лісової підстилки на площі 20 гектар, а станом на наступну добу вже сягнула площі 550 гектар та перейшла у верхову. Для ліквідації лісової пожежі було залучено понад 200 працівників ДСНС та лісового господарства та 50 одиниць техніки, зокрема пожежні автомобілі, трактори, автоцистерни та безпілотна авіація, зокрема безпілотні авіаційні комплекси «Skyeton ACS-3» та «Sirko-2M1». Стоп кадр відеоряду із моніторів спостереження штабу пожежогасіння в ході ліквідації даної пожежі, що онлайн передавалося із засобів інфрачервоного спектру спостереження зазначених БпАК зображено на рис. 3-4. Загальна площа охоплена вогнем у зазначених лісництвах склала понад 3500 гектар. Працівники, що залучалися до гасіння були додатково забезпечені ранцевими вогнегасниками, а також бензопилами та іншим спеціалізованим шанцевим інструментом. Гасіння пожежі ускладнювали велика кількість торфовищ та відсутність вододжерел. Загалом пожежонебезпечний сезон літа осені 2024 року характеризувався екстремальною посухою через високі середньомісячні температури та відсутністю опадів.

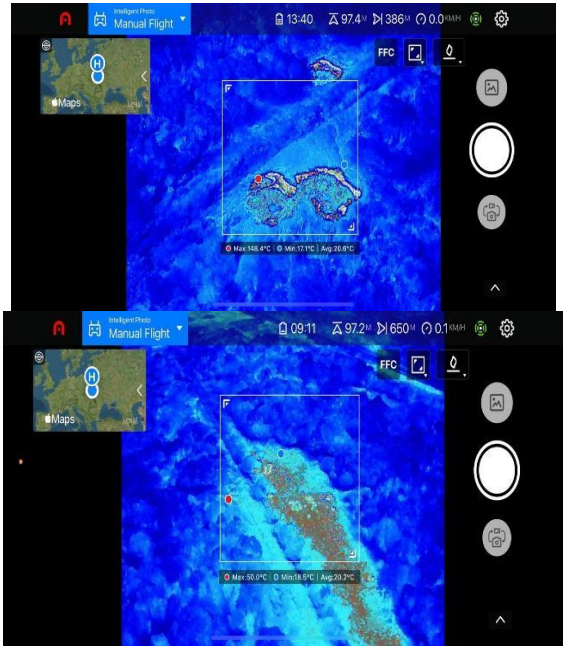


Рисунок 3-4 – Фото із пульта керування оператора БпАК із засобами інфрачервоного спектру спостереження під час гасіння пожежі в екосистемі.

Складний ландшафт та наближеність місцевості можливого розповсюдження пожеж до зони проведення бойових дій унеможливлюють застосування пожежної авіації ставлять підрозділи пожежно-рятувальної служби перед новими викликами. Ці фактори висувають питання оснащеності передовими сучасними засобами тепловізійної та візуальної аеророзвідки на перший план. На рис. 5-6 зображено ділянку лісового господарства під час пожежі, яку може спостерігати (транслювати) оператор БпАК через пульт керування у звичайному та інфрачервоному режимі спостереження.

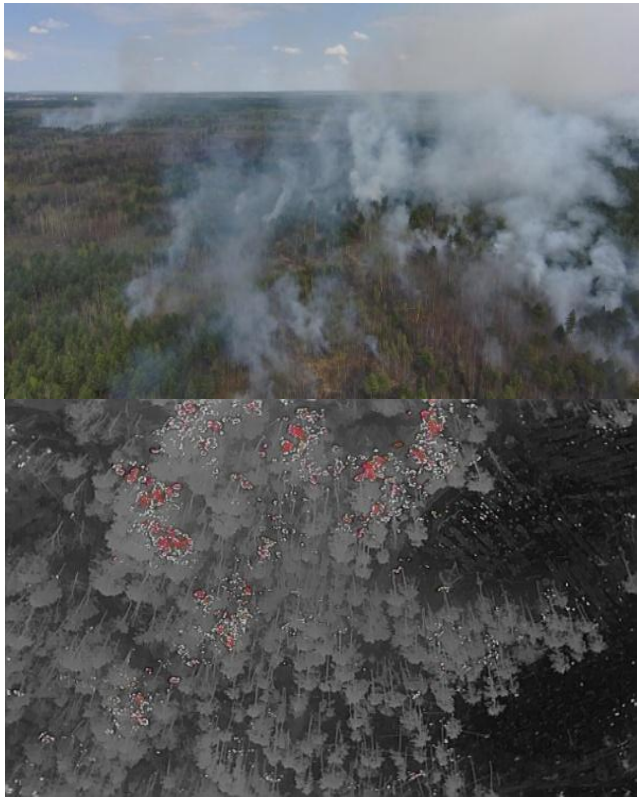


Рисунок 5-6 – Фото ділянки лісу під час пожежі у режимі онлайн відеоспостереження та з увімкненим режимом тепловізійного онлайн спостереження

Рисунок 7-8 – Фото ділянки пожежі в екосистемі зробленої за допомогою БпАК із висоти 60м та ця сама ділянка пожежі на місцевості

Неможливість застосування пожежної авіації для розвідки пожеж в екосистемах ставлять підрозділи пожежно-рятувальної служби перед новими викликами. Враховуючи це, основними завданнями підрозділів аеророзвідки при їх забезпеченні БпАК із засобами інфрачервоного спектру спостереження являються:

1. Постійний моніторинг безпеки рятувальників;
2. Визначення кількості окремих осередків пожежі в екосистемі та напрямку поширення фронту кожної із них;
3. Координація дій пожежно-рятувальних підрозділів;
4. Пошук потерпілих та загиблих;
5. Використання тепловізійних камер для оцінки температури сигнатур в межах екосистеми, моніторинг температури на поверхні згарищ з метою уникнення повторних загорянь;
6. Оцінка масштабів пожежі в екосистемі та нанесених нею збитків.

Список літератури

1. Кирилів Я. Б., Калужняк, І. І., Литовченко, А. О. (2024). Використання БПЛА для виявлення та гасіння лісових пожеж в умовах війни.

2. Товарянський, В. І., Кузик, А. Д. (2016). Дослідження пожежі молодих соснових насаджень.

3. Сукач Р.Ю. (2021). Підвищення ефективності гасіння низових пожеж в екосистемах.

References

1. Kyryliv Ya. B., Kaluzhniak, I. I., Lytovchenko, A. O. (2024). Vykorystannia BPLA dlia vyiavlennia ta hasinnia lisovykh pozhezh v umovakh viiny.

2. Tovarianskyi, V. I., Kuzyk, A. D. (2016). Doslidzhennia pozhezhi molodykh sosnovykh nasadzhen.

3. Sukach R.Yu. (2021). Pidvyshchennia efektyvnosti hasinnia nyzovykh pozhezh v ekosystemakh.

УДК 614.841

ПІДЙОМ ПО ПІДВІШЕНІЙ ШТУРМОВІЙ (ГАКОВІЙ) ДРАБИНІ СПОРТИВНИМ СПОСОБОМ

Дмитро Смоляк, доктор філософії, **Юрій Попов**
Роман Веселівський, к.т.н, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Представлено методику виконання навчальної вправи: «Підйом по підвішеній штурмовій драбині у вікно 4-го поверху навчальної башти» спортивним способом. Детально розглянуто послідовність виконання навчальної вправи та описано умови руху пожежника по щаблях драбини. Приділено увагу питанням безпеки праці: алгоритму страхування виконавця за допомогою рятувальної мотузки та координації дій помічників у захисному спорядженні безпосередньо на поверхах башти.

Ключові слова: штурмова (гакова) драбина, навчальна башта, нормативний час виконання вправи, службова підготовка, практичні дослідження.

CLIMBING A SUSPENDED HOOK LADDER USING SPORTS TECHNIQUES

Dmytro Smolyak, Ph.D., **Yurii Popov**
Roman Veselivskyi, Ph.D., docent,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This paper presents a method for performing the training exercise: “Climbing a suspended hook ladder to the 4th-floor window of the training tower” using a sports technique. The sequence of performing the training exercise is examined in detail, and the conditions for a firefighter’s movement along the ladder rungs are described. Attention is paid to occupational safety issues: the algorithm for securing the performer using a rescue rope and the coordination of assistants’ actions in protective gear directly on the tower’s floors.

Keywords: hook ladder, training tower, standard time for completing an exercise, professional training, practical research.

Протягом року в межах професійної підготовки особовий склад пожежно-рятувальних підрозділів регулярно відпрацьовує навички роботи з ручними пожежними драбинами.

Одним із ключових нормативів зі спеціальної підготовки є «Підйом по підвішеній штурмовій драбині у вікно 4-го поверху навчальної башти» [1]. Успішне застосування цього обладнання визначається кваліфікацією персоналу, погодними умовами (зокрема температурою), алгоритмом дій та специфікою проведення робіт [2-6]. Саме тому правильна техніка підйому по гаковій драбині є критично важливою для безпеки та результативності

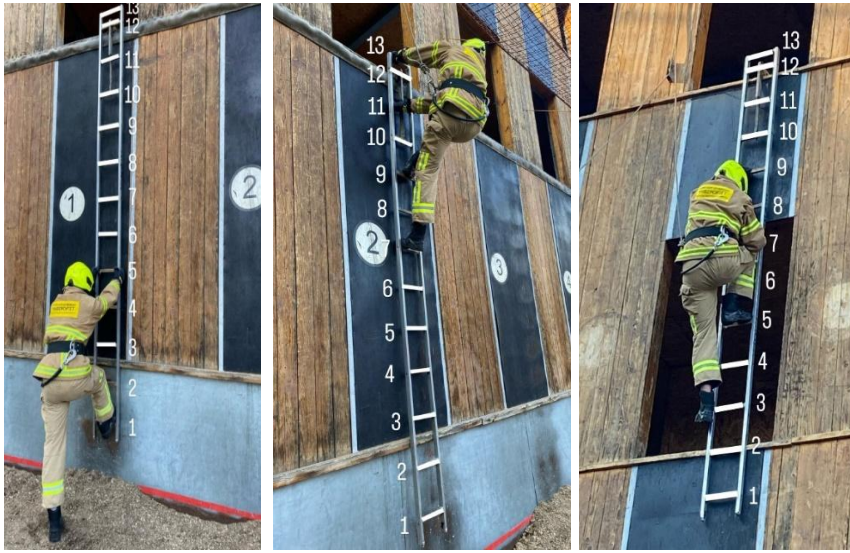
реальних рятувальних операцій. Аналіз фахової та нормативної літератури [7] дозволяє виділити три базові техніки такого підйому: спосіб №1 (з лівої ноги), №2 (з правої ноги) та №3 (спортивний). Далі детально розглянемо спортивний спосіб.

Методика виконання навчальної вправи: «Підйом по підвішеній штурмовій драбині у вікно 4-го поверху навчальної башти» спортивним способом

Умови виконання вправи: драбина підвішена за підвіконня 2-го поверху навчальної башти. Виконуючий навчальну вправу у захисному одязі та спорядженні пожежника. Рятувальна мотузка закріплена за пояс виконуючого за допомогою карабіна та протягнута у страхувальний пристрій навчальної башти. Помічники, у захисному одязі та спорядженні пожежника, контролюють безпеку праці, працюють на страховці та на поверхах.

Вихідне положення: ліва нога – на запобіжній подушці, права нога – на першому щаблі, обидві руки – на п’ятому щаблі.

Послідовність виконання вправи наведено на рисунку 1.



а) Вихідне положення б) Переміщення правої ноги на дев’ятий щабель в) Продовження руху з поверхні підвіконня 2-го поверху

Рисунок 1 – Послідовність виконання навчальної вправи «Підйом по підвішеній штурмовій драбині у вікно 4-го поверху навчальної башти» спортивним способом

Послідовність виконання вправи та зміст виконуваних робіт

За командою керівника тренування: «У вікно 4-го поверху навчальної башти – РУШ», виконуючий навчальну вправу починає рух по драбині у вікно 2-го поверху, переміщуючи послідовно по щаблям:

- ноги (до 9 щабля): ліву – не парним (3, 7), праву – не парним (5, 9);
- руки (прямим хватом, до 9 щабля): праву – не парним (7), ліву – не парним (9).

З положення: права нога – на 6 щаблі, ліва нога – на 7 щаблі, ліва рука – на 7 щаблі, права рука – на 9 щаблі, продовжує рух переміщуючи праву ногу на 9 щабель й одночасно праву руку – на 11 щабель (зворотнім хватом біля лівої тятиви), після чого ліву руку – на тринадцятий щабель.

Закінчення руху при виконанні підйому у вікно 2-го поверху, початок руху при виконанні підйому у вікно 3-го та 4-го поверхів виконується згідно [7].

З положення: ліва нога (зігнута в коліні) спирається на поверхню підвіконня, права нога – на 1 щаблі, права рука – на лівій тятиві (на рівні орієнтовно 5 щабля), ліва рука – на правій тятиві (на рівні орієнтовно 5 щабля), виконуючий продовжує рух: стає лівою ногою (вертикально розпрямленою) на поверхню підвіконня, переміщує праву руку на 7 щабель, праву ногу – на 5 щабель ліву руку – на 9 щабель.

Закінчення руху при виконанні підйому у вікно 3-го поверху, початок та продовження руху при виконанні підйому у вікно 4-го поверху та закінчення руху при виконанні підйому у вікно 4-го поверху аналогічні до закінчення руху при виконанні підйому у вікно 2-го поверху, початку та продовженню руху при виконанні підйому у вікно 3-го поверху.

Закінчення виконання вправи: виконуючий обома ногами торкнувся підлоги 4-го поверху навчальної башти.

Подальші дослідження необхідно спрямувати на встановлення залежності часу підйому по підвішеній штурмовій (гаковій) драбині від способу здійснення підйому.

Список літератури

1. Про затвердження Порядку організації службової підготовки осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту: наказ МВС України від 15.06.2017 р. №511. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0835-17#Text (дата звернення: 05.03.2026).

2. Веселівський Р.Б., Клим'юк М.М, Панчишин Ю.І., Смоляк Д.В. Вдосконалення способу змотування мотузки пожежної рятувальної в клубок. *Пожежна безпека*. 2023. № 42. С. 23–31. DOI: 10.32447/20786662.42.2023.03.

3. Веселівський Р.Б., Смоляк Д.В., Баран Ю.С., Павук І.В., Дуленко Д.І. Способи проведення рятувальних робіт при порятунку потерпілого, який

завис на висоті. *Вісник ЛДУБЖД*. 2021. № 24. С. 66–73. DOI: 10.32447/20784643.24.2021.08.

4. Смоляк Д.В., Баран Ю.С. Методика використання системи поліспастів для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт в обмеженому просторі (підземних колекторах, колодязях). *Пожежна безпека*. 2019. № 35. С. 69–74. DOI: 10.32447/20786662.35.2019.11.

5. Веселівський Р.Б., Смоляк Д.В., Поліщук І.М., Петренко А. А. Дослідження ефективності способів закріплення рятувальної мотузки за конструкцію. *Пожежна безпека*. 2025. № 46. С. 20–29. DOI: 10.32447/20786662.46.2025.02.

6. Khalep, V., Veselivskyi, R., & Smoliak, D. (2025). Recommendations for developing a systematic analysis of the mountaineering activity of the work of an instructor for the training of special purpose units personnel for mountainous areas operations. *Honor and Law,* (4 (95), 143–152. https://doi.org/10.33405/2078-7480/2025/95/4/353414.

7. Веселівський Р.Б., Смоляк Д.В., Поліщук І.М., Антошків Ю.М., Бушуєв О.А., Халеп В.В. Дослідження способів здійснення підйому по підвішеній штурмовій (гаковій) драбині. *Вісник ЛДУБЖД*. 2025. № 32. С. 179–189. DOI: https://doi.org/10.32447/20784643.32.2025.15.

References

1. Nakaz Ministerstva vnutrishnikh sprav Ukrainy Pro zatverdzhennia Poriadku orhanizatsii sluzhbovoi pidhotovky osib riadovoho i nachalnytskoho skladu sluzhby tsyvilnoho zakhystu vid 15 chervnia 2017 roku № 511 [On Approval of the Procedure for Organizing Service Training of Privates and Commanders of the Civil Protection Service]. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0835-17#Text [in Ukrainian]..

2. Veselivskyy R.B., Klymiuk M.M., Panchyshyn Yu.I., Smolyak D.V. (2023) Vdoskonalennia sposobu zmotuvannia motuzky pozhezhnoi riatuvalnoi v klubok [Improvement of the winding method a fire rescue rope into a ball]. *Fire Safety*, 42, 23–31 [in Ukrainian]. DOI: 10.32447/20786662.42.2023.03.

3. Veselivskyy R.B., Smolyak D.V., Baran Y.S., I.V. Pavuk, Dulenko D.I. (2021) Sposoby provedennia riatuvalnykh robit pry poriatunku poterpiloho, yakyi zavys na vysoti [Methods of cunducting rescue works at rescue of the victim who hung at a height]. *Bulletin of Lviv State University of Life Safety*, 24, 66–73 [in Ukrainian]. DOI: 10.32447/20784643.24.2021.08.

4. Smolyak D.V., Baran Y.S. (2019) Metodyka vykorystannia systemy polispastiv dlia provedennia avariino-riatuvalnykh ta inshykh nevidkladnykh robit v obmezhenomu prostori (pidzemnykh kolektorakh, kolodiaziakh) [Method of using polyspast system for conducting emergency and rescue operations in a confined space (underground collectors, wells)]. *Fire Safety*, 35, 69–74 [in Ukrainian]. DOI: 10.32447/20786662.35.2019.11.

5. Veselivskyi R.B., Smolyak D.V., Polishchuk I.M., Petrenko A.A. (2025) Doslidzhennia efektyvnosti sposobiv zakriplennia riatuvalnoi motuzky za konstruktsiiu [Study of the effectiveness methods of fixing of the lifeline to the structure]. *Fire Safety*, 46, 20–29 [in Ukrainian]. DOI: 10.32447/20786662.46.2025.02.

6. Khalep, V., Veselivskyi, R., & Smoliak, D. (2025). Recommendations for developing a systematic analysis of the mountaineering activity of the work of an instructor for the training of special purpose units personnel for mountainous areas operations. *Honor and Law,* (4 (95), 143–152. https://doi.org/10.33405/2078-7480/2025/95/4/353414.

7. Veselivskyi R.B., Smolyak D.V., Polishchuk I.M., Antoshkiv Yu.M., Bushuiev O.A., Khalep V.V. (2025) Doslidzhennia sposobiv zdiisnennia pidiomu po pidvishenii shturmovii (hakovii) drabyni [Studying methods of climbing an elevated hook ladder]. *Bulletin of Lviv State University of Life Safety*, 32, 179–189 [in Ukrainian]. DOI: https://doi.org/10.32447/20784643.32.2025.15.

УДК 614.8:005

ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ

Євгеній Балта
Віталій Боровський, викладач кафедри прикордонної служби факультету безпеки державного кордону, майор
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

Проаналізовано систему управління оперативно-рятувальними підрозділами в Україні. Розглянуто ієрархічну структуру, особливості повсякденного функціонування, підготовки особового складу та координації дій під час надзвичайних ситуацій. Окрему увагу приділено змінам в організації роботи в умовах повномасштабного воєнного стану та напрямам подальшого вдосконалення системи управління.

Ключові слова: управління, оперативно-рятувальні підрозділи, ДСНС, цивільний захист, надзвичайна ситуація, воєнний стан.

ORGANIZATION OF MANAGEMENT OF OPERATIONAL RESCUE UNITS ACTIVITIES

Yevhenii Balta
Vitaly Borovskyi, Lecturer of the Border Service Department of the State Border Security Faculty, Major
Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, Ukraine

The abstracts analyze the management system of operational rescue units in Ukraine. The hierarchical structure, features of daily functioning, personnel training, and coordination of actions during emergencies are considered. Special attention is paid to changes in the organization of work under the conditions of full-scale martial law and directions for further improvement of the management system.

Keywords: management, operational rescue units, State Emergency Service, civil protection, emergency situation, martial law.

Система управління оперативно-рятувальними підрозділами в Україні побудована за ієрархічним принципом, що дає змогу швидко реагувати на різні види надзвичайних ситуацій. Оперативно-рятувальна служба цивільного захисту працює в структурі ДСНС і охоплює органи управління, аварійно-рятувальні формування, пожежно-рятувальні підрозділи, навчальні центри та підрозділи забезпечення.

Повсякденна робота підрозділів організована так, щоб постійно підтримувати готовність до виїзду на виклик через чергові караули та оперативні зміни. Головні управління ДСНС в областях координують діяльність районних управлінь та безпосередньо рятувальних підрозділів.

Планування включає складання графіків чергувань, розробку планів реагування на найімовірніші надзвичайні ситуації в районі обслуговування та підтримання техніки в робочому стані.

Підготовка рятувальників відбувається постійно і поєднує службову підготовку та самостійне навчання. Навчання включає вивчення особливостей потенційно небезпечних об'єктів у районі, практичну роботу з технікою та спорядженням, фізичну підготовку.

Коли трапляється надзвичайна ситуація, координація дій відбувається через оперативно-координаційні центри та центри оперативного зв'язку. Керівник робіт приймає рішення про використання сил та засобів, визначає черговість завдань та контролює безпеку людей під час роботи [1, с. 32–35].

Після початку повномасштабного російського вторгнення 24 лютого 2022 року умови роботи оперативно-рятувальних підрозділів кардинально змінилися. Організація роботи зараз вимагає врахування багатьох нових факторів: рятувальники мають переміщатися в укриття під час повітряної тривоги, потрібна постійна координація з військовими, поліцією та іншими службами, специфіка виїздів на наслідки обстрілів житлових будинків та критичної інфраструктури зовсім інша [2, с. 4–7].

Сьогодні система управління потребує постійного розвитку через впровадження нових технологій, міжнародну співпрацю та підвищення кваліфікації рятувальників. Зараз головні напрями розвитку - це швидше реагування, скорочення часу прибуття до місця події та краща взаємодія між різними підрозділами.

Отже, можемо сказати, що організація управління оперативно-рятувальними підрозділами - складна система з багатьма рівнями, ефективність якої залежить від злагодженої роботи всіх ланок служби.

Список літератури

1. Ратушний Р. Т., Лоїк В. Б., Синельніков О. Д., Ковальчук В. М. Організація аварійно-рятувальних робіт : навчальний посібник. Львів : Видавництво ЛДУ БЖД, 2020. 394 с.

2. Рекомендації щодо особливостей несення служби підрозділами цивільного захисту в умовах воєнного стану : Наказ ДСНС від 02.04.2024 № 375. URL: https://dsns.gov.ua/upload/2/0/8/0/8/1/6/rekom.pdf

References

1. Ratushnyi, R. T., Loik, V. B., Synelnykov, O. D., & Kovalchuk, V. M. (2020). Orhanizatsiia avariino-riatuvalnykh robit [Organization of emergency rescue operations]. Lviv: Vydavnytstvo LDU BZhD.

2. Rekomendatsii shchodo osoblyvostei nesennia sluzhby pidrozdilamy tsyvilnoho zakhystu v umovakh voiennoho stanu [Recommendations on the specifics of service by civil protection units under martial law]. Nakaz DSNS vid 02.04.2024 № 375. Retrieved from https://dsns.gov.ua/upload/2/0/8/0/8/1/6/rekom.pdf.

УДК 614.8:623:004.896

АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНА, СПЕЦІАЛЬНА ІНЖЕНЕРНА ТЕХНІКА, БЕЗПІЛОТНІ СИСТЕМИ ТА ЗАСОБИ РОБОТОТЕХНІКИ

Євгеній Балта
Віталій Боровський, викладач кафедри прикордонної служби факультету безпеки державного кордону, майор
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

У тезі розглянуто роль та значення сучасної аварійно-рятувальної, спеціальної інженерної техніки, а також безпілотних і роботизованих систем у діяльності підрозділів цивільного захисту. Проаналізовано застосування пожежно-рятувальних автомобілів, гідравлічного обладнання та новітніх технологій в умовах сучасних викликів, зокрема під час воєнного стану.

Ключові слова: аварійно-рятувальна техніка, цивільний захист, безпілотні авіаційні системи, наземні роботизовані комплекси, гідравлічне обладнання.

EMERGENCY RESCUE, SPECIAL ENGINEERING EQUIPMENT, UNMANNED SYSTEMS AND ROBOTICS

Yevhenii Balta
Vitaly Borovskyi, Lecturer of the Border Service Department of the State Border Security Faculty, Major
Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, Ukraine

The abstracts consider the role and significance of modern emergency rescue, special engineering equipment, as well as unmanned and robotic systems in the activities of civil protection units. The application of fire and rescue vehicles, hydraulic equipment, and the latest technologies in the context of modern challenges, particularly during martial law, is analyzed.

Keywords: emergency rescue equipment, civil protection, unmanned aerial systems, ground robotic complexes, hydraulic equipment.

Аварійно-рятувальна техніка є основою технічного оснащення підрозділів цивільного захисту і забезпечує можливість ефективного реагування на надзвичайні ситуації різного характеру. До складу технічних засобів входять автомобілі першої допомоги, спеціалізовані пожежно-рятувальні машини, обладнання для роботи з постраждалими та інструменти для деблокування людей з пошкоджених конструкцій.

Автомобілі пожежно-рятувальні першої допомоги становлять основу парку техніки підрозділів ДСНС і призначені для оперативного реагування на виклики. Технічні можливості машин дозволяють рятувальникам працювати в різних умовах міської забудови та сільської місцевості.

Гідравлічне аварійно-рятувальне обладнання є незамінним інструментом під час ліквідації наслідків дорожньо-транспортних пригод. До комплексу ГАРО входять гідравлічні ножиці для розрізання металевих елементів, розтискувачі для розведення конструкцій, домкрати для підіймання важких предметів та насосні станції. Сучасні гідравлічні ножиці розвивають зусилля різання до 700 кН, що дозволяє перерізати елементи кузова автомобіля товщиною до 10 мм [2, с. 68–75].

Спеціальна інженерна техніка охоплює широкий спектр засобів для виконання інженерних завдань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. До складу інженерної техніки входять бульдозери, екскаватори, автокрани, компресорні станції, електростанції та освітлювальні установки.

Безпілотні авіаційні системи стали невід'ємною частиною оснащення рятувальних підрозділів останніми роками. Квадрокоптери з тепловізійними камерами дозволяють вести розвідку місцевості, виявляти осередки пожеж та шукати постраждалих на великих територіях. Повномасштабна війна з 2022 року суттєво розширила застосування безпілотних технологій у рятувальній справі.

Наземні роботизовані комплекси представляють новий напрямок розвитку рятувальної техніки. Роботизовані платформи призначені для роботи в середовищах з підвищеною небезпекою, де присутність людини неможлива або надмірно ризикована. Керування роботизованими платформами здійснюється дистанційно оператором через захищені канали зв'язку [1, с. 185–192].

Отже, розвиток аварійно-рятувальної техніки, спеціальної інженерної техніки та робототехнічних систем є визначальним напрямком підвищення ефективності служб цивільного захисту. Воєнний стан продемонстрував критичну необхідність наявності сучасного технічного оснащення підрозділів та важливість постійного оновлення матеріально-технічної бази відповідно до викликів сьогодення.

Список літератури

1. Ратушний Р. Т., Лоїк В. Б., Синельніков О. Д., Ковальчук В. М. Організація аварійно-рятувальних робіт : навч. посіб. Львів : ЛДУ БЖД, 2020. 394 с.

2. Лоїк В. Б., Ковальчук В. М., Синельніков О. Д. Організація аварійно-рятувальних робіт на автомобільному транспорті : навч. посіб. Львів : ЛДУ БЖД, 2017. 152 с.

References

1. Ратушний Р. Т., Лоїк В. Б., Синельніков О. Д., Ковальчук В. М. Організація аварійно-рятувальних робіт : навч. посіб. Львів : ЛДУ БЖД, 2020. 394 с.

2. Лоїк В. Б., Ковальчук В. М., Синельніков О. Д. Організація аварійно-рятувальних робіт на автомобільному транспорті : навч. посіб. Львів : ЛДУ БЖД, 2017. 152 с.

УДК: 796.015.132:614.8:331.438(043.2)

ФІЗИЧНА ПІДГОТОВКА ЯК ОСНОВА УСПІХУ ПРИ ВИКОНАННІ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТІ

Іванна Яриз
Олександр Бушуєв, заступник начальника кафедри,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
м. Львів, Україна

У тезах розкрито важливість фізичної підготовки для виконання службових завдань, зокрема під час проведення аварійно-рятувальних робіт на висоті. Вона є одним із ключових напрямків професійної підготовки рятувальників, який потребує постійного вдосконалення для забезпечення ефективного та безпечного виконання робіт на висоті.

Ключові слова: фізична підготовка, цивільний захист, аварійно-рятувальні роботи на висоті, надзвичайні ситуації, гірська місцевість, професійна підготовка.

PHYSICAL TRAINING AS THE BASIS FOR SUCCESS IN CARRYING OUT EMERGENCY RESCUE OPERATIONS AT HEIGHT

Ivanna Yaryz
Oleksandr Bushuiev, Deputy Head of the Department,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The thesis highlights the importance of physical training for performing operational tasks, particularly during emergency rescue operations at height. It is one of the key aspects of professional training for rescuers, which requires constant improvement to ensure effective and safe performance of work at height..

Keywords: physical training, civil defense, emergency rescue operations at height, emergency situations, mountainous area, professional training

Фізична підготовка фахівців у сфері цивільного захисту відіграє важливу роль в ефективності виконання ними службових обов'язків. Постійне вдосконалення фізичної підготовки не лише підвищує професійну діяльність, а й зміцнює здоров'я, покращує швидкість, координацію та самопочуття, що є дуже важливим для роботи рятувальника. Регулярні заняття спортом і фізичними вправами сприяють правильному розвитку організму та зміцнюють імунітет. Особливо чітко це проявляється під час надзвичайних ситуацій, коли потрібно бути повним сил, енергії та вміти швидко реагувати на раптові зміни подій як морально так і фізично.

Загальною метою фізичної підготовки є готовність фахівців до виконання професійних завдань у складних та екстремальних умовах, підтримання високої працездатності, витривалості та фізичного здоров'я.

В наш час, в умовах війни, особливо збільшилась кількість надзвичайних ситуацій. Через влучання ракет у багатоповерхівки, інфраструктуру та інші

об'єкти громадського використання виникає необхідність у проведенні аварійно-рятувальних робіт на висоті. Актуальними є проблеми розборів нестійких елементів конструкції будівель або завалів будівельних матеріалів, деблокування та транспортування постраждалих. [1]

Люди, які живуть у гірській місцевості перебувають у постійному ризику через вплив на них різних об'єктивних (падіння каменів, лавини, паводки) та суб'єктивних (спричинені людською діяльністю) факторів. Аварійно-рятувальні роботи у горах вимагають особливої обережності та професіоналізму від фахівців, оскільки неправильно виконана робота може призвести до негативних наслідків як для рятувальників, так і для потерпілих. [2]

Будь-які навантаження в гірській місцевості впливають на функціонування організму людини, створюючи додаткове навантаження. Через потребу в більшій кількості кисню активізується робота дихальної системи, що проявляється прискоренням дихання, а серцево-судинна система реагує підвищенням частоти пульсу та артеріального тиску. Саме тому високий рівень фізичної підготовленості сприяє підвищенню стійкості організму до впливу гірського клімату. [4]

Основними завданнями аврійно-рятувальних робіт є розвідка та пошук постраждалих, евакуація людей [5], надання першої медичної допомоги, локалізація аварій та усунення пошкоджень.

Не кожен рятувальник може виконувати аварійно-рятувальні роботи на висоті. Особливо для цього типу робіт людина повинна мати якнайкращу фізичну підготовку, бути сильно та витривалою. Під час цих робіт повиннен працювати як мозок, так і тіло, бо, як наведено вище, нехтування може призвести до небажаних наслідків.

Як правило, аварійно-рятувальні роботи на висоті проводяться невеликою кількістю особового складу. Це може бути зумовлено низкою факторів, наприклад через ускладнений доступу до місця події або через нестачу технічної комплектації для залучення більшої кількості рятувальників. Саме тому в склад команди входять найкращі фахівці із високою фізичною підготовкою, які можуть виконувати роботу з великим фізичним навантаженням без значних зусиль. [2]

Під час транспортування людей використовуються різні методи. Більшість з цих методів передбачають підйом потерпілого. Бувають ситуації, коли поруч немає побратима, який міг би допомогти в цьому, тому для ефективного виконання цього етапу рятувальник має бути сильним, щоб не заподіяти потерпілому ще більшої шкоди.

Наразі, під час збройного конфлікту виникає проблема у належному вдосконаленні фізичної підготовки рятувальників та інших працівників різних служб. Тому особливо важливим етапом стає навчання у відповідних навчальних закладах. У навчальних закладах МВС заняття з фізичної підготовки стоять на рівні з іншими важливими дисциплінами. В

університетах є всі можливі засоби для фізичного загартування. Це дуже важливо на початках виховувати належний рівень фізичної підготовленості в майбутніх фахівців. [3]

Отож, фізична підготовка є вагомим аспектом у виконанні службових обов'язків працівниками служби цивільного захисту, зокрема у проведенні аварійно-рятувальних робіт на висоті. Вона забезпечує готовність рятувальників до виконання складних завдань у небезпечних та екстремальних умовах, сприяє підвищенню витривалості, сили та швидкості реагування. Важливим є постійне вдосконалення фізичної підготовки та формування високого рівня фізичної підготовленості майбутніх фахівців ще під час навчання у спеціалізованих навчальних закладах.

Список літератури

1. ВИСОТНО-РЯТУВАЛЬНА ПІДГОТОКА. ВИКОНАННЯ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТІ : практ. посіб. / О. А. Бурменко та ін. 2-ге вид. Харків : Сектор редакц.-вид. діяльності Нац. ун-ту цивільн. зах. України 61023 м. Харків, вул. Чернишев., 94, 2022. 189 с. URL:https://ors.nuczu.edu.ua/images/PPPR/VRP/Vysotka_2022.pdf

2. Безуглов О. Є., Мелещенко Р. Г., Щербак С. М. ВИСОТНО-ВЕРХОЛАЗНА ПІДГОТОВКА. ТЕХНІКА РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТІ : практ. посіб. 113-те вид. Харків : Від-ня редакц.-вид. діяльності Нац. ун-ту цивільн. зах. України 61023, м. Харків, вул. Чернишев., 94, 2013. 217 с.

URL:https://dvgrz.dsns.gov.ua/upload/6/4/7/8/5/visotno-verxolazna-pidgotovka-texnika-riatuvalnix-robit-na-visoti.pdf

3. Петренко А. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ПРАЦІВНИКІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ : АНАЛІЗ СИСТЕМИ ОЦІНКИ РІВ. ФІЗ. ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ОСОБ. СКЛАДУ ДСНС УКРАЇНИ, м. Кропивниць. Кропивницьк, 2022.

URL:http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/15953/1/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F%2016.09.2022.pdf

4. Корнієнко О., Ягодзінський В., Нікітін А. ТРЕНУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ В ГІРСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ І НА ВИСОКОГІР'Ї У РІЗНІ ПОРИ РОКУ. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ФІЗИЧНОЇ ТА ТАКТИКО-СПЕЦІАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ : Зб. тез доп. учасників науково-практ. семінару, м. Львів, 17 листоп. 2023 р. Львів, 2023. С. 87–91.
URL:https://dspace.lvduvs.edu.ua/bitstream/1234567890/6588/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%9B%D1%8C%D0%B2%D0%94%D0%A3%D0%92%D0%A1_2023%20%D0%BA%D0%B0%D1%84%20%D1%84%D1%96%D0%B7%D0%BE.pdf

5. 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

References

1. HIGH-ALTITUDE RESCUE TRAINING. PERFORMING RESCUE OPERATIONS AT HEIGHT: practical manual / O. A. Burmenko et al. 2nd ed. Kharkiv: Editorial and Publishing Department of the National University of Civil Protection of Ukraine 61023 Kharkiv, 94 Chernyshev St., 2022. 189 p. URL:https://ors.nuczu.edu.ua/images/PPPR/VRP/Vysotka_2022.pdf

2. Bezuglov O. E., Meleshchenko R. G., Shcherbak S. M. HIGH-ALTITUDE AND CLIMBING TRAINING. TECHNIQUES OF RESCUE OPERATIONS AT HEIGHT: practical manual. 113th ed. Kharkiv: Editorial and Publishing Department of the National University of Civil Protection of Ukraine 61023, Kharkiv, 94 Chernyshev St., 2013. 217 pp.

URL:https://dvgrz.dsns.gov.ua/upload/6/4/7/8/5/visotno-verxolazna-pidgotovka-texnika-riatuvalnix-robit-na-visoti.pdf

3. Petrenko A. CURRENT ISSUES IN THE PHYSICAL TRAINING OF NATIONAL POLICE OFFICERS UNDER MARTIAL LAW: AN ANALYSIS OF THE SYSTEM FOR ASSESSING THE LEVEL OF OF PHYSICAL FITNESS OF PERSONNEL OF THE STATE EMERGENCY SERVICE OF UKRAINE, Kropyvnytskyi. Kropyvnytskyi, 2022.

URL:http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/15953/1/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F%2016.09.2022.pdf

4. Kornienko O., Yagodzinsky V., Nikitin A. TRAINING OF MILITARY PERSONNEL IN MOUNTAINOUS TERRAIN AND AT HIGH ALTITUDES DURING DIFFERENT SEASONS. CURRENT ISSUES IN PHYSICAL AND TACTICAL-SPECIAL TRAINING OF HIGHER EDUCATION STUDENTS: Collection of abstracts from the scientific-practical seminar, Lviv, Nov. 17, 2023. Lviv, 2023. pp. 87–91.

URL:https://dspace.lvduvs.edu.ua/bitstream/1234567890/6588/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%9B%D1%8C%D0%B2%D0%94%D0%A3%D0%92%D0%A1_202

5. 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

УДК 614.842

ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ВИСОТНИХ БУДІВЛЯХ

Ігор Калужняк, Тетяна Войтович, доктор філософії,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Розглянуто сучасні підходи до використання безпілотних літальних апаратів (БпЛА) для гасіння пожеж у висотних будівлях. Проаналізовано українські та міжнародні нормативні документи, наукові публікації та сучасні технічні рішення щодо застосування БпЛА для гасіння пожеж. Визначено основні напрями використання БпЛА під час ліквідації пожеж: повітряна розвідка, моніторинг пожежної обстановки, пошук постраждалих, доставка пожежного обладнання та локальне гасіння осередків пожежі. Встановлено, що використання безпілотних технологій дозволяє підвищити ефективність управління пожежно-рятувальними підрозділами, скоротити час прийняття рішень та мінімізувати ризики для особового складу.

Ключові слова: безпілотні літальні апарати, пожежогасіння, висотні будівлі, цивільна безпека, пожежно-рятувальні роботи.

THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES FOR FIREFIGHTING IN HIGH-RISE BUILDINGS

Ihor Kaluzhniak, Tetiana Voitovych, PhD
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

Modern approaches to the use of unmanned aerial vehicles (UAVs) for firefighting in high-rise buildings are considered. Ukrainian and international regulatory documents, scientific publications and modern technical solutions for the use of UAVs for firefighting are analysed. The main areas of UAV use in firefighting are identified: aerial reconnaissance, fire situation monitoring, search for victims, delivery of firefighting equipment and local firefighting. It has been established that the use of unmanned technologies allows for increased efficiency in the management of fire and rescue units, reduced decision-making time, and minimised risks to personnel.

Keywords: unmanned aerial vehicles, firefighting, high-rise buildings, civil safety, emergency response.

Пожежі у висотних будівлях становлять одну з найскладніших категорій надзвичайних ситуацій у сфері цивільної безпеки. Це пов’язано з великою висотою будівель, складністю евакуації людей та обмеженими можливостями доступу пожежно-рятувальних підрозділів до верхніх поверхів будівлі [1, 3]. Крім того, значна кількість інженерних комунікацій та сучасних будівельних матеріалів може сприяти швидкому поширенню пожежі та утворенню небезпечних продуктів горіння [2].

Згідно з державними будівельними нормами України висотними вважаються будівлі висотою понад 73,5 м [2]. Особливості гасіння пожеж у таких будівлях пов'язані з необхідністю організації складної системи водопостачання, забезпечення протидимного захисту та створення умов для безпечної евакуації людей відповідно до вимог чинних нормативно-правових документів у сфері пожежної безпеки [1, 6]. Традиційні засоби пожежогасіння, зокрема автодрабини та автопідіймачі, мають обмежену висоту підйому, що значно ускладнює ліквідацію пожеж на верхніх поверхах будівель [4].

У зв'язку з цим одним із перспективних напрямів розвитку пожежно-рятувальних технологій є використання БпЛА. У сучасних умовах БпЛА активно застосовуються у сфері цивільного захисту для моніторингу надзвичайних ситуацій, оцінки масштабів руйнувань, пошуку постраждалих та координації рятувальних робіт [5, 7].

Аналіз наукових досліджень свідчить, що використання БпЛА може суттєво підвищити ефективність гасіння пожеж у складних умовах та забезпечити оперативний моніторинг пожежної обстановки. Завдяки встановленню відеокамер та тепловізійних систем БпЛА дозволяють оперативно отримувати інформацію про осередки горіння, визначати температуру поверхонь та контролювати розвиток пожежі [11].

Одним із основних напрямів застосування БпЛА є проведення повітряної розвідки. БпЛА можуть швидко обстежити будівлю з різних ракурсів, що дозволяє визначити місця найбільш інтенсивного горіння та спрогнозувати подальший розвиток пожежі [7]. Отримана інформація використовується керівником гасіння пожежі для прийняття рішень щодо розподілу сил і засобів [10].

Іншим важливим напрямом використання безпілотних систем є пошук і рятування людей. Під час пожеж у висотних будівлях постраждалі можуть перебувати на балконах або біля вікон у очікуванні допомоги. Використання БпЛА дозволяє швидко виявляти людей, які потребують допомоги, та визначати найбільш безпечні шляхи їх евакуації [7, 12].

Крім того, сучасні дослідження передбачають використання спеціалізованих БпЛА для гасіння пожеж, які можуть транспортувати різного роду вогнегасні речовини [3, 11]. У деяких експериментальних системах безпілотні апарати оснащуються водяними гарматами або системами дистанційного скидання вогнегасних засобів, що дозволяє здійснювати локальне гасіння пожежі у важкодоступних місцях [7].

Водночас використання БпЛА у пожежогасінні має певні обмеження. Одним із головних є обмежена вантажопідйомність більшості БпЛА, що не дозволяє транспортувати значні об'єми води або піни [4]. Крім того, на роботу безпілотних систем значно впливають погодні умови, зокрема сильний вітер та опади [7].

Важливим аспектом є також нормативно-правове регулювання використання БпЛА. У більшості країн світу використання БпЛА регулюється спеціальними авіаційними правилами, які визначають порядок експлуатації безпілотних систем та вимоги до безпеки польотів [8]. Крім того, міжнародні організації розробляють рекомендації щодо використання безпілотних систем під час аварійно-рятувальних операцій [9].

Таким чином, застосування БпЛА під час гасіння пожеж у висотних будівлях є перспективним напрямом розвитку пожежно-рятувальної техніки. Використання безпілотних технологій дозволяє підвищити ефективність реагування на надзвичайні ситуації, покращити координацію дій рятувальних підрозділів та зменшити ризики для особового складу [11].

Подальші дослідження у цьому напрямі повинні бути спрямовані на розроблення спеціалізованих БпЛА для гасіння пожеж, удосконалення методів їх застосування та вдосконалення нормативно-правової бази використання БпЛА у сфері цивільного захисту [7].

Список літератури

1. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об’єктів будівництва. Загальні вимоги. Київ : Мінрегіон України, 2016. – 41 с.

2. ДБН В.2.2-41:2019. Висотні будівлі. Основні положення. Київ : Мінрегіон України, 2019. – 53 с.

3. Калужняк І. І., Гаврилюк А. Ф., Дубасюк В. С. Обґрунтування підіймальної сили безпілотних літальних апаратів для гасіння пожеж // Комунальне господарство міст. Серія: Інформаційні технології та інженерія. 2025. № 6(194). С. 333–339. DOI: https://doi.org/10.33042/3083-6727-2025-6-194-333-339

4. Калужняк І. І., Гаврилюк А. Ф., Фреюк Д. В. Обґрунтування технічних характеристик БпЛА для гасіння пожеж // Пожежна безпека. 2025. № 47. С. 52–60. DOI: https://doi.org/10.32447/20786662.47.2025.06

5. Кирилів Я. Б., Калужняк І. І., Литовченко А. О. Використання БпЛА для виявлення та гасіння лісових пожеж в умовах війни // Екологічна безпека в умовах війни: збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції. Львів: ЛДУБЖД, 2024. С. 28–30.

6. Правила пожежної безпеки в Україні : наказ МВС України від 30.12.2014 № 1417. Київ : МВС України, 2014.

7. Aydin B., Selvi E., Tao J., Starek M. Use of Fire-Extinguishing Balls for a Conceptual System of Drone-Assisted Wildfire Fighting // Drones. 2019. Vol. 3. № 1. P. 17. DOI: https://doi.org/10.3390/drones3010017

8. Specific Operations Risk Assessment (SORA). European Union Aviation Safety Agency (EASA). URL: https://www.easa.europa.eu/en/ domains/drones-air-mobility/operating-drone/specific-category-civil-drones/specific-operations-risk-assessment-sora (дата звернення: 05.03.2026).

9. Unmanned Aircraft Systems (UAS) for Humanitarian Aid and Emergency Response (U-AID) Guidance Material. Montreal : International Civil Aviation Organization, 2020. Available at: https://www.icao.int/sites/default/files/safety/UA/Documents/ICAO-U-AID-Guidance-Material.pdf (дата звернення: 05.03.2026).

10. NFPA 2400: Standard for Small Unmanned Aircraft Systems (sUAS) Used for Public Safety Operations. Quincy : National Fire Protection Association, 2024.

11. Wang, K., Yuan, Y., Chen, M., Lou, Z., Zhu, Z., Li, R. A Study of Fire Drone Extinguishing System in High-Rise Buildings // Fire. 2022. Vol. 5. № 3. P. 75. DOI: https://doi.org/10.3390/fire5030075

12. 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

References

1. DBN V.1.1-7:2016. Pozhezhna bezpeka obiektiv budivnytstva. Zahalni vymohy [Fire Safety of Construction Objects. General Requirements]. Kyiv : Minrehion Ukrainy, 2016.

2. DBN V.2.2-41:2019. Vysotni budivli. Osnovni polozhennia [High-Rise Buildings. Basic Provisions]. Kyiv : Minrehion Ukrainy, 2019.

3. Kaluzhniak, I. I., Havryliuk, A. F., Dubasiuk, V. S. Substantiation of the lifting force of unmanned aerial vehicles for firefighting]. Komunalne hospodarstvo mist. Seriia: Informatsiini tekhnolohii ta inzheneriia, 2025, No. 6(194), pp. 333–339. https://doi.org/10.33042/3083-6727-2025-6-194-333-339

4. Kaluzhniak I. I., Gavryliuk A. F., Freiuk D. V. Obgruntuvannya tekhnichnykh kharakterystyk BpLA dlya hazinnya pozhezh [Justification of technical characteristics of UAVs for firefighting] // Pozhezhna bezpeka [Fire Safety]. 2025. No. 47. P. 52–60. DOI: https://doi.org/10.32447/20786662.47.2025.06

5. Kyryliv, Ya. B., Kaluzhniak, I. I., Lytovchenko, A. O. Vykorystannia BpLA dlia vyiavlennia ta hasinnia lisovykh pozhezh v umovakh viiny [Use of UAVs for detection and suppression of forest fires under wartime conditions]. In: Ekolohichna bezpeka v umovakh viiny: zbirnyk tez dopovidei V Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, 2024, pp. 28–30. Lviv: LSULS.

6. Pravyla pozhezhnoi bezpeky v Ukraini [Fire Safety Rules in Ukraine]. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine No. 1417, 30.12.2014.

7. Aydin B., Selvi E., Tao J., Starek M. Use of Fire-Extinguishing Balls for a Conceptual System of Drone-Assisted Wildfire Fighting. 2019. Vol. 3. No. 1. P. 17. DOI: https://doi.org/10.3390/drones3010017

8. Specific Operations Risk Assessment (SORA). European Union Aviation Safety Agency (EASA). Available at:

https://www.easa.europa.eu/en/domains/drones-air-mobility/operating-drone/specific-category-civil-drones/specific-operations-risk-assessment-sora (accessed 05 March 2026).

9. Unmanned Aircraft Systems (UAS) for Humanitarian Aid and Emergency Response (U-AID) Guidance Material. Montreal : International Civil Aviation Organization, 2020. Available at: https://www.icao.int/sites/default/files/safety/UA/Documents/ICAO-U-AID-Guidance-Material.pdf (accessed 05 March 2026).

10. NFPA 2400: Standard for Small Unmanned Aircraft Systems Used for Public Safety Operations. Quincy : National Fire Protection Association, 2022.

11. Wang, K., Yuan, Y., Chen, M., Lou, Z., Zhu, Z., Li, R. A Study of Fire Drone Extinguishing System in High-Rise Buildings. Fire. 2022. Vol. 5. No. 3. P. 75. DOI: https://doi.org/10.3390/fire5030075

12. 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

УДК 614.841

ВИПРОБУВАННЯ ВОГНЕГАСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОДНИХ ВОГНЕГАСНИХ РОЗЧИНІВ

Ілона Муха
Володимир-Петро Пархоменко, канд. техн. наук, доцент
Руслан Пархоменко, канд. техн. наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Розглянуто актуальні питання підвищення ефективності пожежогасіння шляхом модифікації водних розчинів хімічними інгібіторами горіння. Проаналізовано результати експериментальних випробувань, які підтверджують, що введення таких добавок, як фосфати амонію та наночастинки, дозволяє скоротити час гасіння на 20-60% та зменшити витрату речовини на 10-40%. Особливу увагу приділено механізмам хімічного пригнічення полум'я, покращенню змочувальної здатності за допомогою поверхнево-активних речовин (ПАР) та застосуванню дрібнодисперсних струменів.

Ключові слова: водні вогнегасні розчини, гасіння пожеж, інгібітори, поверхнево-активні речовини.

TESTING THE FIRE-EXTINGUISHING EFFECTIVENESS OF AQUEOUS FIRE-EXTINGUISHING SOLUTIONS

Ilona Mukha
Volodymyr-Petro Parkhomenko, PhD, Associate Professor
Ruslan Parkhomenko, PhD, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This paper examines current issues related to improving fire extinguishing efficiency by modifying aqueous solutions with chemical flame retardants. The results of experimental tests were analyzed, confirming that the addition of substances such as ammonium phosphates and nanoparticles reduces extinguishing time by 20-60% and decreases chemical consumption by 10-40%. Particular attention is paid to the mechanisms of chemical flame suppression, the improvement of wetting ability using surfactants (SAs), and the application of fine-dispersed jets.

Keywords: aqueous fire-retardant solutions, fire suppression, inhibitors, surfactants.

Сучасний розвиток технологій зумовлює появу матеріалів із підвищеною пожежною небезпекою (літій-іонні батареї, біопаливо), що потребує вдосконалення традиційних методів гасіння. Аналіз наукових досліджень підтверджує, що модифікація води спеціальними інгібіторами значно підвищує її вогнегасну здатність.

Опираючись на дані наукових досліджень про створення та випробування водних вогнегасних розчинів, які містять різні хімічні добавки або інгібітори горіння. Введення до складу води спеціальних компонентів дає змогу значно підвищити її вогнегасну ефективність, покращити теплофізичні властивості та зменшити витрати вогнегасної речовини під час ліквідації пожеж.

Важливим етапом розроблення нових вогнегасних засобів є проведення експериментальних випробувань, метою яких є оцінювання їхньої ефективності під час гасіння різних типів пожеж. Основними показниками, що визначають ефективність водних вогнегасних розчинів, є час ліквідації полум'я, витрата вогнегасної речовини, швидкість зниження температури в зоні горіння, а також здатність запобігати повторному займання матеріалів після припинення горіння.

Дослідження свідчать, що додавання до водних розчинів різних інгібіторів значно підвищує їхню ефективність. Зокрема, застосування таких речовин, як хлорид калію, хлорид натрію, фосфати амонію, бікарбонати та наночастинки, дають змогу скоротити час гасіння пожеж на 20-60 % і зменшити витрату вогнегасної речовини на 10-40 %. Крім того, використання інгібіторів сприяє пригніченню хімічних реакцій у полум'ї та запобігає повторному займанню протягом тривалого часу.

Перспективним напрямом удосконалення водних вогнегасних розчинів є застосування поверхнево-активних речовин, які покращують змочувальні властивості води та сприяють більш рівномірному розподілу рідини по поверхні горючих матеріалів. Це дозволяє підвищити ефективність теплообміну та прискорити процес охолодження. Також досліджується можливість використання згущувачів, полімерів та наночастинок, які можуть підвищувати теплоємність розчину та створювати додатковий бар'єр для доступу кисню до зони горіння.

Під час випробувань водних вогнегасних розчинів також досліджується вплив способу подачі речовини на ефективність гасіння пожежі. Одним із найбільш ефективних способів є застосування дрібнодисперсних струменів або водяного туману, який складається з крапель малого діаметра. Завдяки великій площі поверхні таких крапель значно підвищується інтенсивність теплообміну та швидкість випаровування води, що забезпечує ефективне охолодження та зниження концентрації кисню в зоні горіння.

Список літератури

1. Пархоменко В.-П.О., Михалічко Б.М., Лавренюк О.І., Пархоменко Р.В., Кравець І.П. Інноваційні розробки та сучасні методи підвищення ефективності водних вогнегасних розчинів за допомогою інгібіторів. Пожежна безпека: зб. наук. пр. Львів: ЛДУ БЖД, 2025. № 46. С. 97-105. URL: https://doi.org/10.32447/20786662.46.2025.10

2. Пархоменко В.-П.О., Михалічко Б.М., Пархоменко Р.В. Сучасний стан використання у пожежогасінні та способи підвищення ефективності водних вогнегасних розчинів за допомогою змочувачів. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека. Київ: ІДУ НД ЦЗ, 2025. № 1 (19). С. 80-87. URL: https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.1(19).79-88

3. Mykhalichko, B., Lavrenyuk, H., Mykhalichko, O. New water-based fire extinguishant: Elaboration, bench-scale tests, and flame extinguishment efficiency determination by cupric chloride aqueous solutions. Fire safety journal, 2019. Vol. 105. 188-195. URL: https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2019.03.005

4. Карвацька М.Я., Лавренюк О.І., Пархоменко В.-П.О., Михалічко Б.М. Квантово-хімічне моделювання інгібувального впливу водних розчинів неорганічних солей купруму(II) на горіння вуглеводнів. Вісник ЛДУБЖД: зб. наук. пр. Львів: ЛДУ БЖД, 2021. №23. С. 33-38. https://doi.org/10.32447/20784643.23.2021.05

References

1. Parkhomenko V.-P.O., Mykhalichko B.M. & Kravets I.P. (2025). Innovative developments and modern methods of increasing the efficiency of aqueous fire extinguishing solutions using inhibitors. Fire safety, 46, 97-105. doi: https://doi.org/10.32447/20786662.46.2025.10

2. Parkhomenko V.-P.O., Mykhalichko B.M. & Parkhomenko R.V. (2025). Current state of use in fire extinguishing and methods of increasing the efficiency of aqueous fire extinguishing solutions using wetting agents. Scientific Bulletin: Civil Protection and Fire Safety, 1 (19), 80-87. doi: https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.1(19).79-88

3. Mykhalichko, B., Lavrenyuk, H. & Mykhalichko, O. (2019). New water-based fire extinguishant: Elaboration, bench-scale tests, and flame extinguishment efficiency determination by cupric chloride aqueous solutions. Fire safety journal, 105, 188-195. doi: https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2019.03.005

4. Karvatska M.Ya., Lavreniuk O.I., Parkhomenko V.-P.O. & Mykhalichko B.M. (2021). Kvantovo-khimichne modeliuvannia inhibuvalnoho vplyvu vodnykh rozchyniv neorhanichnykh solei kuprumu(II) na horinnia vuhlevodniv. Visnyk LDUBZhD, 23, 33-38. doi: https://doi.org/10.32447/20784643.23.2021.05

УДК 614.842

ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Катерина Кудринська
Роман Сукач, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

У роботі розглянуто особливості організації гасіння пожеж в умовах воєнного стану в Україні. Проаналізовано специфіку пожеж, що виникають унаслідок ракетних та артилерійських обстрілів, руйнування об'єктів критичної інфраструктури, промислових і транспортних об'єктів. Визначено основні небезпеки під час проведення оперативно-рятувальних робіт, зокрема загрозу повторних обстрілів, наявність вибухонебезпечних предметів, руйнування будівельних конструкцій та порушення інженерних мереж. Розглянуто тактичні заходи щодо забезпечення безпеки особового складу підрозділів ДСНС під час гасіння пожеж, а також особливості взаємодії з військовими формуваннями та іншими службами. Обґрунтовано необхідність удосконалення системи управління, підвищення рівня підготовки рятувальників та впровадження сучасних технічних засобів для підвищення ефективності реагування на пожежі в умовах воєнного часу.

Ключові слова: воєнний стан, гасіння пожеж, ДСНС, тактика гасіння пожеж, безпека особового складу, оперативно-рятувальні роботи, personnel notification, safe places, explosive devices, personal protective equipment.

FIRE EXTINGUISHING TACTICS AND RESCUE WORK IN HIGH-RISE BUILDINGS IN THE CONDITIONS OF MARITAL STATE

Kateryna Kudrynska
Roman Sukach, Candidate of Technical Sciences, Docent
Lviv State University of Life Safety
Lviv, Ukraine

The work examines the peculiarities of the organization and tactics of extinguishing fires in the conditions of martial law in Ukraine. The specifics of fires arising as a result of rocket and artillery fire, destruction of critical infrastructure facilities, industrial and transport facilities were analyzed. The main dangers during operational and rescue operations have been identified, including the threat of repeated shelling, the presence of explosive objects, the destruction of building structures and disruption of engineering networks. Organizational and tactical measures to ensure the safety of the personnel of the State Emergency Service units during firefighting, as well as the peculiarities of interaction with military formations and other services, were considered. The need to improve the management system, increase the level of training of rescuers and introduce modern technical means to increase the effectiveness of responding to fires in wartime conditions is substantiated.

Keywords: martial law, firefighting, emergency services, firefighting tactics, personnel safety, operational and rescue operations.

В умовах воєнного стану в Україні суттєво змінилися характер масштабних пожеж, що виникають внаслідок ракетних та артилерійських обстрілів, руйнування об'єктів критичної інфраструктури, промислових підприємств, складів паливно-мастильних матеріалів, енергетичних та транспортних об'єктів. Такі події супроводжуються виникненням складних пожеж, руйнуванням будівель і споруд, наявністю вибухонебезпечних предметів, пошкодженням інженерних мереж і загрозою повторних ударів, що значно ускладнює проведення гасіння пожеж. Відповідно до Кодексу цивільного захисту України, гасіння пожеж є складовою державної системи цивільного захисту та здійснюється з метою рятування людей, матеріальних цінностей і довкілля від небезпечних факторів надзвичайних ситуацій [1]. В умовах воєнного стану оперативна обстановка характеризується одночасним виникненням численних осередків пожеж, руйнуванням несучих конструкцій будівель і порушенням роботи систем водопостачання та електропостачання. Пожежі супроводжуються утворенням токсичних продуктів горіння, димом та газами, а також існує високий ризик вибухів газоповітряних сумішей і залишків боєприпасів, що не розірвалися. Постійна загроза повторних обстрілів ускладнює роботу рятувальників і вимагає організації безперервного контролю обстановки, оперативної оцінки небезпеки та дотримання підвищених заходів безпеки. Для мінімізації ризиків застосовуються заходи щодо контролю стану конструкцій, обмеження часу перебування в небезпечній зоні, організація постів спостереження, використання засобів індивідуального захисту, дистанційних і роботизованих засобів розвідки. Ця комплексна організація дозволяє ефективно локалізувати осередки пожеж, запобігати поширенню вогню на об'єктах підвищеної небезпеки та забезпечує безпечну роботу особового складу під час гасіння пожеж [2].

Гасіння пожеж в умовах воєнного стану повинні організовуватися з урахуванням особливостей оперативної обстановки на місці події та вимог Рекомендації про особливості виконання органами управління та підрозділами ДСНС завдань за призначенням у населених пунктах і на територіях під час збройної агресії [2] та Статуту дій органів управління та підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж [3]. Таким чином, враховуючи наявний досвід практики гасіння пожеж пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС України в умовах воєнного стану, керівник гасіння пожежі поряд із вирішенням основних завдань пов'язаних з організацією оперативних дій повинен оцінити ситуацію на місці події, загрозу обстрілів та діяти відповідно до обстановки пов'язаної із загрозою повторних обстрілів та небезпекою від детонації виявлених вибухових предметів. Після прибуття підрозділу ДСНС до місця пожежі, старша посадова особа підрозділу ДСНС :

- призначає відповідальну особу для взаємодії та підтримання постійного зв'язку з представниками підрозділів Збройних Сил України;

- визначає сигнали і способи оповіщення особового складу про небезпеку;

- визначає безпечні місця для розстановки техніки;

- визначає шляхи евакуації та місце збору сил і засобів у разі раптового погіршення оперативної обстановки;

- техніку та особовий склад, які вивільняються в ході проведення робіт та не задіяні на місці ліквідації негайно відправляє до місць постійної дислокації;

- визначає можливі укриття для особового складу на випадок обстрілу, доцільно використовувати декілька місць укриття, для розосередження особового складу;

- організовує роботу систем та засобів радіоелектронної розвідки та боротьби для прикриття від ураження радіокерованими вибуховими пристроями особового складу та техніки органів та підрозділів ДСНС під час виконання завдань за призначенням;

- призначає особу (спостерігача), який здійснює моніторинг та контроль обстановки і оповіщення особового складу про небезпеку. У разі отримання повідомлення про повітряну небезпеку, або за вказівкою старшої посадової особи підрозділу ДСНС про загрозу детонації виявлених вибухових предметів подає встановленим порядком сигнал оповіщення для екстреного відводу особового складу і техніки із району (місця) у завчасно визначені місця збору та укриття;

- додатково визначає : безпечні місця для розстановки техніки (на закритій території, за можливості – на безпечній відстані від будівель і споруд), шляхи евакуації та місце збору сил і засобів у разі раптового погіршення оперативної обстановки, що може призвести до виникнення загрози життю та здоров'ю особового складу.

Керівник гасіння пожежі організовує взаємодію між підрозділами, визначає оперативні ділянки, створює резерв сил, забезпечує зв'язок і контроль за дотриманням вимог безпеки праці. Важливе значення має взаємодія з підрозділами Національної поліції, медичними службами, військовими формуваннями та комунальними службами, що дозволяє підвищити ефективність ліквідації пожежі [4].

Безпека особового складу є одним із ключових факторів під час виконання робіт в умовах воєнного стану [5]. До основних заходів безпеки праці під час гасіння пожеж у населених пунктах і на територіях, що потрапляють у зону постійних обстрілів під час збройного конфлікту належать :

- забезпечення засобами індивідуального захисту (захисні шоломи, бронежилети) та індивідуальною медичною аптечкою;

- визначення укриття для особового складу на випадок обстрілу району проведення робіт;

- проведення розвідки щодо наявності вибухонебезпечних предметів на місці проведення робіт;

- при роботі в темний час доби за можливістю необхідно використовувати мінімальну кількість приладів освітлення, доцільно використовувати індивідуальні ліхтарі.

Підготовка особового складу повинна враховувати специфіку роботи в умовах комбінованих уражень, психологічне навантаження та необхідність швидкого прийняття рішень у складній обстановці. Таким чином, тактика гасіння пожеж в умовах воєнного стану потребує адаптації до нових викликів, пов'язаних із масовими руйнуваннями, вибухонебезпекою, порушенням інфраструктури та постійною загрозою повторних обстрілів. Підвищення ефективності реагування можливе за рахунок удосконалення системи управління, підвищення рівня підготовки особового складу, впровадження сучасних технічних засобів і розвитку міжвідомчої взаємодії. Реалізація зазначених заходів дозволяє підвищити рівень безпеки рятувальників та ефективність гасіння пожеж у складних умовах воєнного часу.

Список літератури

1. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI.

2. Наказ ДСНС 02.04.2024 № 375 "Рекомендації про особливості виконання органами управління та підрозділами ДСНС завдань за призначенням у населених пунктах і на територіях під час збройної агресії".

3. Наказ МВС Укаїни 26.04.2018 № 340 "Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж".

4. Наказ МВС України від 24.07.2017 № 621 "Про затвердження Порядку спільних дій Національної поліції України, Державної служби України з надзвичайних ситуацій та Експертної служби Міністерства внутрішніх справ України під час проведення огляду місця пожежі, виявлення, припинення, попередження та розслідування кримінальних правопорушень та інших подій, пов'язаних з пожежами".

5. Наказ ДСНС 31.12.2025 № 1661 "Правила безпеки праці в органах та підрозділах ДСНС".

References

1. Civil Protection Code of Ukraine dated 02.10.2012 № 5403-VI.

2. Order of the State Emergency Service of Ukraine dated April 2, 2024 № 375 "Recommendations on the specifics of the execution of assigned tasks by

management bodies and divisions of the State Emergency Service in settlements and territories during armed aggression".

3. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 04/26/2018 № 340 "On the approval of the Charter of actions in emergency situations of the management bodies and units of the Operational and Rescue Service of Civil Protection and the Charter of Actions of the management bodies and units of the Operational and Rescue Service of Civil Protection during firefighting".

4. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 24.07.2017 № 621 "On approval of the Procedure for joint actions of the National Police of Ukraine, the State Emergency Service of Ukraine and the Expert Service of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine during the inspection of the fire site, detection, termination, prevention and investigation of criminal offenses and other events related to fires".

5. Order of the State Emergency Service of Ukraine dated 31.12.2025 № 1661 "Labor safety rules in bodies and units of the State Emergency Service of Ukraine".

УДК 614.841

НЕБЕЗПЕКА ФАКЕЛЬНОГО ГОРІННЯ СКРАПЛЕНОГО ПРИРОДНОГО ГАЗУ

Костянтин Федорук
Володимир-Петро Пархоменко, канд. техн. наук, доцент
Руслан Пархоменко, канд. техн. наук, доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Сучасний ринок СПГ переживає трансформацію через геополітику, зокрема агресію РФ проти України. В Україні розвиток СПГ підвищує економічний потенціал, але створює значні ризики для критичної інфраструктури та рятувальників ДСНС. Розглянуто небезпеки витоків, пароповітряних хмар, факельного горіння, вибухів та методи ліквідації. Запропоновано розробку детального алгоритму дій.

Ключові слова: скраплений природний газ, надзвичайні ситуації, гасіння пожежі.

DANGER OF FLARING OF LIQUEFIED NATURAL GAS

Kostiantyn Fedoruk
Volodymyr-Petro Parkhomenko, PhD, Associate Professor
Ruslan Parkhomenko, PhD, **Associate Professor**
Lviv State University of Life Safety
Lviv, Ukraine

The modern LNG market is undergoing a transformation due to geopolitical factors, particularly Russia's aggression against Ukraine. In Ukraine, the development of LNG enhances economic potential but poses significant risks to critical infrastructure and State Emergency Service (SES) responders. The paper examines the hazards of leaks, vapor-air clouds, flaring, and explosions, as well as methods for their mitigation. The development of a detailed action algorithm is proposed.

Keywords: liquefied natural gas, emergency situation, firefighting.

Сучасний глобальний ринок скрапленого природного газу (СПГ) глобалізується та переживає перехідний період через технологічні інновації, зростання попиту та вплив геополітичних факторів, таких як санкції та російська агресія проти України. В Україні розвиток СПГ посилює економічний потенціал, але збільшує ризики для критичної інфраструктури, включаючи ряд небезпек для особового складу пожежно-рятувальних підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України) під час ліквідації пожеж та надзвичайних ситуацій на об'єктах зі зберігання та його виробництва.

При розгерметизації обладнання та виході СПГ в атмосферу внаслідок високої швидкості випаровування можуть утворюватися пароповітряні хмари великих розмірів, що залежать від кількості газу, який миттєво вийшов, або швидкості витікання, а також кліматичних умов (атмосферного тиску, швидкості вітру, температури та вологості повітря).

Найбільш імовірною причиною аварійного витоку продукту є порушення герметичності обладнання в результаті недотримання технологічного процесу та несправності протиаварійних систем і пристроїв. Займання відбувається, як правило, від стороннього джерела запалювання, оскільки максимальна температура продукту нижча за температуру самозаймання.

Рисунок 1 – Зображення факельного горіння СПГ

Під час пожеж скрапленого природного газу на трубопроводах, запірній арматурі, тощо, можливе виникнення факельного горіння. Основною небезпекою факельного горіння газу є висока температура. Найефективнішим методом гасіння буде контрольоване само вигорання, якщо відсутня небезпека займання сусідніх будівель і споруд. Факел генерує інтенсивне теплове випромінювання, що може призвести до термічних опіків. Також існує загроза вибуху, у випадку різкого викиду газу, що створює загазованість та пароповітряну суміш, яка має властивість вибухати у разі контакту з джерелом займання. Під час гасіння, керівник має організовувати охолодження резервуарів, запірних арматур, тощо. Також можливу наближення рятувальників, використовуючи розпилюючи струмені водяними стволами високої витрати, створюючи водяну завісу, захисний екран Наблизившись впритул, вони мають можливість провести необхідні дії для швидкої ліквідації події, наприклад перекрити витік водню, збити полум'я з використанням порошкового вогнегасника, тощо.

В подальшому розвитку цієї тематики перспективним було б сформувати детальний алгоритм дій особового складу пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС України для ліквідації НС на об'єктах з переробки, зберігання та транспортування СПГ, адже чинна нормативна база не є

повною, та не забезпечує необхідною інформацією, на яку, керівник гасіння пожежі (КГП) чи НС повинен опиратись.

Список літератури

1. Berrouane M.T., Louni Z. Safety assessment of flare systems by fault tree analysis. Journal of Chemical Technology and Metallurgy. 2016. 51 (2). P. 12-17. URL: https://www.researchgate.net/publication/295092114_ Safety_assessment_of_flare_systems_by_fault_tree_analysis

2. Лазаренко О.В., Пархоменко В.-П.О., Сукач Р.Ю., Білоножко Б.В., Кусковець А.С. Конструктивні особливості та небезпека автомобілів на водневому паливі. Пожежна безпека: зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД. 2020. 37. С. 52-57. URL: https://doi.org/10.32447/20786662.37.2020.08

3. Пархоменко В.-П.О., Судніцин Ю.Т., Домінік А.М., Конанець Р.М., Пархоменко Р.В., Доманський Ю.В. Аналіз виробництва скрапленого природного газу та основних небезпек для пожежно-рятувальних підрозділів. Пожежна безпека: зб. наук. пр. Львів: ЛДУБЖД, 2025. №47. С. 79-95.URL: https://doi.org/10.32447/20786662.47.2025.09

4. Лазаренко О. В., Пархоменко В.-П. О., Мухін В.В. Особливості використання пожежного тепловізора в умовах проведення пошуково-рятувальних робіт. Пожежна безпека: зб. наук. праць. Львів: ЛДУ БЖД. 2022. №41. С. 87-93. https://doi.org/10.32447/20786662.41.2022.10

References

1. Berrouane M., Louni Z. (2016). Safety assessment of flare systems by fault tree analysis. Journal of Chemical Technology and Metallurgy. 51 (2). 12-17. URL: https://www.researchgate.net/publication/295092114_ Safety_assessment_ of_flare_systems_by_fault_tree_analysis

2. Lazarenko O.V., Parkhomenko V-P.O. & Kuskovets A.S. (2020). Konstruktyvni osoblyvosti ta nebezpeka avtomobiliv na vodnevomu palyvi [Design features and hazards of hydrogen fuel cell cars]. Pozhezhna bezpeka, 37, 52-57 [in Ukrainian]. doi: https://doi.org/10.32447/20786662.37.2020.08

3. Parkhomenko, V.-P. O., Sudnitsyn, Yu. & Domanskyi, Yu. V. (2025). Analysis of liquefied natural gas production and main hazards for fire and rescue units. Fire Safety: Collection of Scientific Works, 47, 79-95. doi: https://doi.org/10.32447/20786662.47.2025.09

4. Lazarenko, O., Parkhomenko, V.-P., & Mukhin, V. (2022). Osoblyvosti vykorystannia pozhezhnoho teplovizora v umovakh provedennia poshukovo-riatuvalnykh robit [Features of the use of the fire thermal imaging camerain the conditions of search and rescue work]. Pozhezhna bezpeka, 41, 87-93 [in Ukrainian]. doi: https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.41.2022.10

УДК 614.842

ЗАСТОСУВАННЯ ТАКТИЧНИХ РОБОТІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ (НА ПРИКЛАДІ MAGIRUS AIRCORE TAF35)

Лілія Березовська
Дмитро Войтович, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

В умовах воєнного стану впровадження роботизованих пожежних систем є критично важливим для збереження життів рятувальників. Використання дистанційно керованих комплексів дозволяє ефективно допомагати ліквідовувати пожежі на нафтопереробних комплексах, об'єктах критичної інфраструктури та об'єктах, де існує загроза обвалу конструкцій, уникаючи безпосереднього впливу токсичних речовин і теплового випромінювання. Впровадження такої техніки трансформує підхід до безпеки, перетворюючи ризиковані операції на керований дистанційний процес. Використання тепловізійних сенсорів та камер високої чіткості дозволяє оператору бачити крізь щільний дим, точно вражаючи осередки займання. Це забезпечує максимальну ефективність процесу пожежогасіння при мінімізації будь-яких ризиків для життя та здоров'я особового складу.

Ключові слова: роботизовані пожежні системи, небезпека, гасіння пожеж, технології, дистанційне управління.

APPLICATION OF TACTICAL ROBOTS UNDER THE CONDITIONS OF THE STATE OF MARTIAL IN UKRAINE (ON THE EXAMPLE OF MAGIRUS AIRCORE TAF35)

Liliia Berezovska
Dmytro Voytovych, PhD, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

In conditions of martial law, the introduction of robotic firefighting systems is critical to saving the lives of rescuers. The use of remotely controlled systems allows for effective assistance in extinguishing fires at oil refineries, critical infrastructure facilities, and facilities where there is a risk of structural collapse, avoiding direct exposure to toxic substances and heat radiation. The introduction of such technology transforms the approach to safety, turning risky operations into a controlled remote process. The use of thermal imaging sensors and high-definition cameras allows the operator to see through thick smoke, accurately targeting the source of the fire. This ensures maximum efficiency of the firefighting process while minimizing any risks to the life and health of personnel.

Keywords: robotic firefighting systems, danger, firefighting, technology, remote control.

Аварія на Чорнобильській АЕС у 1986 році стала переломним моментом, продемонструвавши межу людських можливостей у боротьбі з невидимою загрозою. Саме тоді в умовах екстремальної радіації використання роботів перетворилося з експерименту на життєво необхідну стратегію. Механізовані комплекси виконували найважчі завдання: очищували покрівлю енергоблока від графіту, демонтували радіоактивні конструкції та проводили розвідку там, де людина не могла перебувати більше кількох секунд. Цей досвід довів, що в зонах критичного випромінювання чи хімічного забруднення роботи є єдиним ефективним інструментом ліквідації небезпеки. Чорнобильські події заклали фундамент для розвитку сучасних тактичних систем, підтвердивши, що автоматизація рятувальних робіт - це критично важливий спосіб збереження життя фахівців на складних промислових об'єктах **[1].**

В умовах сьогодення для успішного виконання поставлених завдань пожежними підрозділами під час надзвичайної ситуації в умовах воєнного стану потрібне використання принципово новаторської пожежної техніки, що дозволить зменшити ризик втрат особового складу пожежного підрозділу, зменшити час локалізації та час розвідки на пожежі, зосередити подачу вогнегасних речовин безпосередньо в зону горіння, підвищити оперативні дії особового складу та створити необхідні умови для забезпечення їхньої працездатності в екстремальних умовах. Ці завдання можна вирішити лише на більш якісному рівні, використовуючи тактичних роботів пожежогасіння [2].

Magirus AIRCORE TAF35 (Рис. 1) – це потужний пожежний турбінний робот (роботизована установка) на гусеничному шасі, призначений для гасіння масштабних пожеж, особливо на великих площах, промислових об'єктах та при ліквідації загорянь рідких речовин. Він ефективно зв'язує гази та дим, покращуючи видимість завдяки турбіні, яка створює дрібнодисперсний водяний туман.

Рисунок 1 – Magirus AirCore TAF35

Переваги та вигоди*:*

- Дуже ефективний для великих пожеж та великих поверхонь, особливо пожеж рідин, завдяки високій ефективності гасіння аерозольної турбіни;
- Дуже ефективний у випадку складних будівельних конструкцій;
- Зв'язування газів та диму, покращення видимості та безпеки;
- Висока ефективність охолодження завдяки більшій кількості розпиленої води;
- Набагато швидше поглинання тепла порівняно з традиційними методами;
- Легкий та безпечний у використанні;
- Гнучкість у маневреності;
- Підйомна та нахильна турбіна;
- Делікатне нанесення води / водопінної суміші на пожежі рідини;
- Зручне для обслуговування розташування всіх компонентів.

Роботизована установка Magirus AirCore TAF35 – це компактний та потужний комплекс масою 3900 кг із габаритами 3000 х 1650 х 2200 мм, оснащений дизельним двигуном потужністю 53 кВт (71 к.с.), що відповідає сучасним екологічним стандартам Tier 4 та Stage III B. Завдяки гусеничному шасі робот розвиває швидкість до 9 км/год, здатний долати підйоми до 30° (58%) та витримувати бічний нахил до 15° (27%), маючи при цьому значне тягове зусилля у 3,8 т. Автономність роботи при повному навантаженні становить від 5 до 7 годин (завдяки паливному баку на 75 л), а дистанційне керування здійснюється на відстані до 300 м, що разом із помірним рівнем шуму у 84 дБ на безпечній дистанції робить його високоефективним інструментом для роботи у найскладніших умовах **[3].**

Ефективність роботизованої системи базується на двох принципово різних стратегіях пожежогасіння. Перша тактика є класичною: вона передбачає використання потужного цілісного струменя води або піни через стандартні лафетні стволи (наприклад, системи Alco). Такий підхід супроводжується значними витратами вогнегасної речовини та потребує більше часу для повної ліквідації вогню. Друга тактика, реалізована в турбінній технології Magirus AIRCORE, базується на створенні дрібнодисперсного водяного туману. Завдяки розпиленню мікрокрапель безпосередньо через потік повітря турбіни, площа охолодження критично зростає, що дозволяє значно заощаджувати воду та мінімізувати супутні збитки від надлишкової кількості води.

Результати випробувань на об'єктах потужністю 350 МВт вражають: системі AirCore потрібно лише 25 секунд, щоб знизити температуру горіння на 90% і взяти ситуацію під контроль, а повна ліквідація пожежі досягається за 45 секунд. Для порівняння, при використанні стандартної гармати аналогічне зниження температури триває близько 65 секунд. Таким чином, застосування високопродуктивного туману Magirus AIRCORE дозволяє скоротити час гасіння на 60%, одночасно зменшуючи витрати води та піноутворювача на 40%, що робить цю технологію еталоном сучасної оперативної допомоги **[4].**

Досвід ліквідації пожежі на промисловому об'єкті Полтавщини наочно продемонстрував стратегічну роль роботизованих систем у сучасних рятувальних операціях. Використання AirCore TAF35-C довело свою ефективність як надійний інструмент боротьби з вогнем у зонах із надзвичайно високим рівнем ризику. Завдяки дистанційному управлінню фахівці ДСНС отримали можливість діяти максимально результативно, уникаючи прямого впливу екстремальних температур та загрози повторних ударів. Інноваційна система водяного туману разом із тепловізійним обладнанням забезпечила точну локалізацію осередків займання навіть в умовах нульової видимості. Крім того, багатофункціональність робота дозволила оперативно розчищати шляхи для просування наземних підрозділів, значно прискорюючи загальний темп операції. Цей успішний приклад став вагомим підтвердженням того, що автоматизація пожежогасіння є ключовим фактором безпеки особового складу в умовах воєнного стану. Таким чином, подальше впровадження подібних технологій є безальтернативним шляхом до мінімізації втрат та підвищення стійкості критичної інфраструктури України **[5].**

Підсумовуючи, можна стверджувати, що впровадження Magirus AirCore TAF35 є стратегічно важливим для модернізації ДСНС в умовах війни. Поєднання технології водяного туману та дистанційного керування дозволяє скоротити час гасіння на 60%, мінімізуючи витрати ресурсів і збитки від вогню. Головною перевагою системи є можливість ліквідовувати

пожежі на критичних об'єктах з безпечної відстані, що робить цей комплекс незамінним інструментом для збереження життів рятувальників у зонах екстремального ризику.

Список літератури

1. https://chornobyl-museum.kyiv.ua/upload/9/2/4/nim-rob-und-tex-compr.pdf.

2. Методичні рекомендації щодо застосування тактичних роботів пожежогасіння URL:https://kyiv.dsns.gov.ua/upload/2/1/4/4/0/5/6/metod-rekom-shhodo-zastosuvannia-takticnix-robotiv-pozezogasinnia.pdf.

3. Magirus **AirCore TAF35** URL: https://www.magirusgroup.com/de/products/special-vehicles/aircore/.

4. Тактика гасіння Magirus **AirCore TAF35** https://remiza.pl/turbina-gasnicza-magirus-aircore-taf35/**.**

4. Робот Magirus **AirCore TAF35** допоміг гасити пожежу, що виникла на місці російського удару на Полтавщині.URL:https://www.emicontrols.com/en/stories/after-enemy-attack-taf-in-action-against-fires-128/?utm_source=chatgpt.com.

References

1. https://chornobyl-museum.kyiv.ua/upload/9/2/4/nim-rob-und-tex-compr.pdf.

2. Methodological recommendations for the use of tactical fire-fighting robots URL:https://kyiv.dsns.gov.ua/upload/2/1/4/4/0/5/6/metod-rekom-shhodo-zastosuvannia-takticnix-robotiv-pozezogasinnia.pdf.

3. Magirus **AirCore TAF35** URL: https://www.magirusgroup.com/de/products/special-vehicles/aircore/.

4. Firefighting tactics Magirus **AirCore TAF35** URL: https://remiza.pl/turbina-gasnicza-magirus-aircore-taf35/

4. The Magirus AirCore TAF35 robot helped extinguish a fire caused by a Russian strike in the Poltava region. URL:https://www.emicontrols.com/en/stories/after-enemy-attack-taf-in-action-against-fires-128/?utm_source=chatgpt.com.

УДК 614.842

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПОЖЕЖНОГО-РЯТУВАЛЬНИКА ЗА ДОПОМОГОЮ СТРАХУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ

Максим Дорош
Юрій Панчишин
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі розглянуто підвищення ефективності роботи ланки газодимозахисної служби під час проведення пошуково-рятувальних робіт у непридатному для дихання середовищі. Запропоновано використання авторолу V6 MAX як страхувального пристрою для підвищення безпеки та ефективності роботи пожежних-рятувальників.

Ключові слова: пожежогасіння, газодимозахисна служба, пошуково-рятувальні роботи, авторол, безпека.

IMPROVING THE SAFETY OF A FIREFIGHTER-RESCUER USING A BELAY DEVICE

Maksym Dorosh
Yurii Panchyshyn, Lviv State University of Life Safety
Lviv, Ukraine

The paper considers improving the efficiency of gas and smoke protection service units during search and rescue operations in an environment unsuitable for breathing. The use of the Autoroll V6 MAX as a safety device to increase the safety and effectiveness of firefighter-rescuers is proposed.

Keywords: firefighting, gas and smoke protection service, search and rescue operations, autoroll, safety.

Під час виникнення пожеж в житлових та промислових будівлях та спорудах для особового складу пожежно-рятувальних підрозділів основним завданням є проведення розвідки на місці події, рятування людей, евакуація їх матеріальних цінностей [1], локалізація та ліквідація пожежі [2]. Проведення розвідки у будівлях та спорудах по виявленню людей та осередку горіння в приміщеннях з складним плануванням являється складним завданням для ланки газодимозахисної служби (далі-ГДЗС), що в свою чергу підвищує складність пошуково-рятувальної операції [3]. Насамперед це утворення великої кількість людей які знаходяться в небезпечному середовищі, поширення серед них паніки, задимлення сходових кліток і верхніх поверхів будівлі, висока температура та сильне задимлення на шляхах евакуації та поверхах, подача вогнегасних засобів на гасіння пожежі.

Відповідно, під час здійснення пошуку потерпілих та осередку пожежі в непридатному для дихання середовищу (далі-НДС) ланці ГДЗС не можна розділятися один від одного, тобто виконувати завдання необхідно цілою групою не втрачаючи один одного в поля зору, таким чином ланка ГДЗС витрачає більше часу на пошук потерпілого, а також разом з тим втрачається більше часу захисної дії апарату на стисненому повітрі (далі-АСП), що в свою чергу зменшує можливість швидшого виявлення потерпілого на місці події.

Для підвищення ефективності ланки ГДЗС під час пошуку потерпілих та виявлення осередку горіння в НДС, доцільно кожного газодимозахисника укомплектувати авторолом [4], який зображено на рис.1.

Рисунок 1 – авторол V6 MAX

Якщо кожен газодимозахисник ланки ГДЗС буде укомплектований авторолом, пошук потерпілих в НДС буде здійснюватися набагато швидше та якісніше, що призведе до збереження здоров'я та життя людини, а також швидкого виявлення осередку пожежі та його ліквідації, як зображено на рис.2.

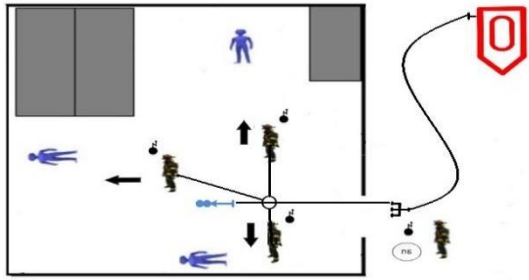


Рисунок 2 – Схема пошуку потерпілих ланкою ГДЗС в НДС використовуючи авторол V6 MAX

Методика використання авторола газодимозахисником в практичній діяльності зображено схематично на рис. 3.

Рисунок 3 – Методика застосування авторол V6 MAX в практичній діяльності

На основі вище зазначених факторів, можна зробити висновок, що використання авторола V6 MAX в практичній діяльності пожежно-рятувальними підрозділами ДСНС України значною мірою підвищується рівень проведення пошуково-рятувальних операцій за результатами яких врятовано не одне людське життя.

Список літератури

1. 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

2. Наказ МВС України від 26.04.2018 № 340 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж». Режим доступу: https://zakononline.com.ua/documents/show/373496___373561

3. Наказ МВС України № 780 від 25.09.2023р. «Про затвердження Порядку організації роботи органів управління та підрозділів, закладів освіти системи ДСНС під час підготовки особового складу, гасіння пожеж, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та інших небезпечних подій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, радіоактивного, хімічного забруднення та біологічного зараження». Режим доступу: https://zakononline.com.ua/documents/show/523661___762649

4. Режим доступу: https://www.feuerwehr.parts/Autoroll-V6-Max-Persoenliches-Fuehrungsseil

References

1. 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

2. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated April 26, 2018 No. 340 "On approval of the Statute of actions in emergency situations of management bodies and units of the Operational and Rescue Service of Civil Protection and the Statute of actions during fire extinguishing." Available at: https://zakononline.com.ua/documents/show/373496___373561

3. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine No. 780 dated September 25, 2023 "On approval of the Procedure for organizing the work of management bodies, units and educational institutions of the State Emergency Service system during personnel training, fire extinguishing and emergency response." Available at: zakononline.com.ua/documents/show/523661___762649

4. Autoroll V6 MAX personal guide line. Available at: https://www.feuerwehr.parts/Autoroll-V6-Max-Persoenliches-Fuehrungsseil

УДК 614.842

ЗАСТОСУВАННЯ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ЕВАКУАЦІЇ ПОСТРАЖДАЛИХ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ДСНС У ЗОНАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Максим Збитковський
Володимир-Петро Пархоменко, канд. техн. наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

Аналіз впровадження наземних роботизованих комплексів (НРК) як засобу зниження ризику для життя рятувальників. Розглядаються аспекти дистанційної евакуації постраждалих з небезпечних зон та логістичної підтримки особового складу ДСНС.

Ключові слова: наземні роботизовані комплекси, евакуація постраждалих, цивільний захист, безпека рятувальників, логістика в НС.

APPLICATION OF GROUND ROBOTIC COMPLEXES FOR VICTIM EVACUATION AND ENSURING THE SAFETY OF SESU PERSONNEL IN EMERGENCY ZONES

Maksym Zbytkovskyi
Volodymyr-Petro Parkhomenko, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This work provides an analysis of the implementation of ground robotic complexes (GRCs) as a means of reducing life-threatening risks to rescuers. It examines aspects of remote evacuation of victims from hazardous areas and logistical support for the personnel of the State Emergency Service of Ukraine (SESU).

Keywords: ground robotic complexes, victim evacuation, civil protection, rescuer safety, emergency logistics.

Одним із найбільш критичних етапів ліквідації наслідків НС є рятування людей із зон, де рівень загрози (термічний вплив, радіація, ризик обвалу) перевищує межі безпечної роботи людини. Впровадження НРК дозволяє змінити парадигму порятунку, де робот виступає основним засобом фізичного вилучення постраждалого з небезпечної зони.

Сучасні НРК евакуаційного типу — це переважно важкі або середні гусеничні платформи. Використання гусениць забезпечує високу прохідність у завалах та на пересіченій місцевості, де звичайна техніка чи колісні дрони виявляються безсилими. Прикладом високоефективної системи є естонська платформа THeMIS від Milrem Robotics, яка активно тестується для медичної евакуації та логістики в зонах високого ризику. Такі комплекси оснащуються

спеціалізованими маніпуляторами, медичними ношами з системами фіксації та сенсорами моніторингу життєвих показників постраждалого в реальному часі.

Крім прямої евакуації, НРК виконують критичну функцію «логістичного мула». Це передбачає безперебійну доставку засобів захисту, автономних дихальних апаратів та іншого спеціального обладнання рятувальникам безпосередньо в осередок НС. В Україні розвитком таких платформ займається кластер Brave1, який об'єднує розробки для евакуації поранених та підвезення боєкомплекту/спорядження в умовах щільного вогневого чи техногенного впливу.

Окремої уваги заслуговує впровадження чотириногих (біоморфних) роботизованих систем, таких як Unitree B2 чи Boston Dynamics Spot. Важливо розуміти, що через обмеження вантажопідйомності ці роботи не призначені для фізичного переміщення дорослої людини. Їхня роль полягає у високомобільній розвідці та доставці малогабаритних вантажів.

Впровадження НРК має значний психологічний ефект: розуміння особовим складом того, що в зону найвищого ризику (наприклад, загроза вибуху балонів або обвалу перекриття) першим заходить робот, суттєво знижує рівень стресу та підвищує ефективність управління підрозділом. З економічної точки зори, витрати на закупівлю та обслуговування роботизованих комплексів повністю виправдовуються збереженням життя кваліфікованих кадрів та зменшенням виплат за професійні травми чи інвалідність.

Список літератури

1. Наказ ДСНС України від 12.11.2025 № 450 «Про затвердження Концепції впровадження роботизованих комплексів у діяльність підрозділів ДСНС на період до 2030 року».

2. Кластер оборонних технологій Brave1. Наземні роботизовані платформи для медичної евакуації та логістики. URL: https://brave1.gov.ua/ (дата звернення: 05.03.2026).

3. ДСТУ 9171:2022. Робототехніка. Засоби мобільні роботизовані для аварійно-рятувальних робіт. Класифікація та загальні технічні вимоги.

4. Unitree Robotics. Unitree B2: Industrial Quadruped Robot for Emergency Response and Firefighting. URL: https://www.unitree.com/b2 (accessed March 05, 2026).

5. Milrem Robotics. THeMIS Cargo Case Study: Evacuation and Logistics in High-Risk Zones. URL: https://milremrobotics.com/rescue/ (accessed March 05, 2026).

6. Boston Dynamics. Spot for Public Safety: Deployment in Hazardous Environments and Search and Rescue Operations. White Paper, 2025.

7. Guo, J., & Zhang, L. (2025). Quadruped Robots in Urban Search and Rescue: Mobility and Victim Localization. Journal of Safety Science and Technology, 18(2), 112-128.

8. IEEE Standard for Safety, Security, and Rescue Robotics (SSRR). Performance Requirements for Terrestrial Robotic Systems in Emergency Response, 2024.

References

1. Order of the State Emergency Service of Ukraine No. 450 dated November 12, 2025, "On the Approval of the Concept for the Implementation of Robotic Systems in the Activities of the State Emergency Service Units for the Period until 2030."

2. Brave1 Defense Technology Cluster. Ground-based robotic platforms for medical evacuation and logistics. URL: https://brave1.gov.ua/ (accessed: March 5, 2026).

3. DSTU 9171:2022. Robotics. Mobile robotic devices for emergency rescue operations. Classification and general technical requirements.

5. Milrem Robotics. THeMIS Cargo Case Study: Evacuation and Logistics in High-Risk Zones. URL: https://milremrobotics.com/rescue/ (accessed March 05, 2026).

6. Boston Dynamics. Spot for Public Safety: Deployment in Hazardous Environments and Search and Rescue Operations. White Paper, 2025.

7. Guo, J., & Zhang, L. (2025). Quadruped Robots in Urban Search and Rescue: Mobility and Victim Localization. Journal of Safety Science and Technology, 18(2), 112-128.

8. IEEE Standard for Safety, Security, and Rescue Robotics (SSRR). Performance Requirements for Terrestrial Robotic Systems in Emergency Response, 2024.

УДК 614.84

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ВАЖКОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ РУЙНУВАНЬ В УМОВАХ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Мар'яна Беззубка
Любомир Шипот,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

У роботі детально аналізуються особливості організації аварійно-рятувальних та невідкладних робіт на об'єктах критичної інфраструктури в умовах надзвичайних ситуацій, зокрема під час збройної агресії. Основна увага приділена застосуванню важкої інженерної техніки, як ключового засобу для розчищення завалів, демонтажу аварійних конструкцій, укріплення нестійких елементів споруд та створення тимчасових під'їзних шляхів. Розглядається поетапність робіт, що передбачає на початковому етапі переважне використання ручних та маломеханізованих способів розбору завалів для мінімізації ризику травмування постраждалих та особового складу. Окремо наголошується на важливості дотримання вимог безпеки праці та професійної підготовки персоналу для ефективного використання техніки та забезпечення швидкого відновлення життєдіяльності населення.

Ключові слова: важка інженерна техніка, критична інфраструктура, ліквідація наслідків руйнувань, аварійно-рятувальні роботи, надзвичайні ситуації.

FEATURES OF THE USE OF HEAVY ENGINEERING EQUIPMENT IN THE ELIMINATION OF THE CONSEQUENCES OF DESTRUCTION IN THE CONDITIONS OF ARMED AGGRESSION OF CRITICAL INFRASTRUCTURE OBJECTS

Mariana Bezzubka
Liubomyr Shypot
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The work analyzes in detail the peculiarities of the organization of emergency rescue and emergency work at critical infrastructure facilities in emergency situations, in particular during armed aggression. The main focus is on the use of heavy engineering equipment as a key tool for clearing rubble, dismantling emergency structures, strengthening unstable elements of structures and creating temporary access roads. Phased work is being considered, which at the initial stage involves the predominant use of manual and low-mechanized methods of debris removal to minimize the risk of injury to victims and personnel. The importance of compliance with labor safety requirements and professional training of personnel for the effective use of equipment and ensuring the rapid recovery of the population's vital activities is emphasized separately.

Keywords: heavy engineering equipment, critical infrastructure, liquidation of the consequences of destruction, emergency and rescue operations, emergency situations.

Ліквідація наслідків руйнувань об'єктів критичної інфраструктури в умовах надзвичайних ситуацій, зокрема в період воєнного стану, є одним із пріоритетних завдань органів цивільного захисту. Організація та проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт передбачає залучення спеціалізованої техніки, зокрема важкої інженерної.

Важка інженерна техніка використовується для розбору завалів, демонтажу аварійних конструкцій, відновлення транспортного сполучення, укріплення нестійких елементів споруд та створення тимчасових під'їзних шляхів. Особливістю її застосування є необхідність поєднання високої продуктивності з максимальною безпекою проведення робіт, особливо за наявності загрози повторних ударів, пожеж або вибухонебезпечних предметів. Окрім цього важливим є й залучення кваліфікованого персоналу, який має досвід роботи в умовах підвищеного ризику та здатен ефективно керувати такою технікою.

Однією з ключових умов ефективного використання техніки є проведення попередньої інженерної розвідки. Вона дозволяє оцінити ступінь руйнувань, визначити стійкість конструкцій та ризики для особового складу. Крім того, роботи на об'єктах критичної інфраструктури потребують координації дій між підрозділами цивільного захисту, військовими формуваннями та комунальними службами [1].

В умовах руйнування об'єктів критичної інфраструктури важка техніка застосовується не лише для розбору завалів, але й для оперативного відновлення забезпечення життєдіяльності населення. Зокрема, виконуються роботи з прокладання тимчасових ліній електропередач, облаштування об'їзних шляхів, відновлення доступу до насосних станцій, монтажу тимчасових опор та укріплення аварійних конструкцій.

В умовах збройної агресії особливого значення набуває швидкість реагування та автономність техніки. Часто роботи проводяться в умовах обмеженого енергопостачання, порушеної логістики та підвищеної небезпеки повторних ударів. Це вимагає застосування техніки з високою прохідністю, мобільністю та можливістю роботи в складних погодних і техногенних умовах.

Застосування важкої інженерної техніки при ліквідації наслідків руйнувань об'єктів критичної інфраструктури має комплексний характер і потребує чіткої організації управління, професійної підготовки персоналу та дотримання вимог безпеки праці [2, 3]. Ефективність цих заходів безпосередньо впливає на швидкість відновлення життєдіяльності населення та стійкість функціонування держави в умовах викликів сьогодення.

Під час виконання аварійно-рятувальних робіт у зонах руйнувань передбачається поєднання механізованих та ручних способів проведення робіт залежно від оперативної обстановки та фази рятувальної операції [4]. Зокрема, на початковому етапі, пов'язаному з пошуком і деблокуванням

постраждалих, перевага надається ручним методам розбору завалів із використанням засобів малої механізації, що дозволяє мінімізувати ризики вторинних обвалів і травмування людей. Застосування важкої інженерної техніки в цей період здійснюється обмежено та під постійним контролем керівника робіт. Після завершення рятувальної фази та проведення інженерної оцінки стійкості конструкцій допускається більш широке використання механізованих засобів для розбирання великих елементів завалів, демонтажу аварійних конструкцій та очищення території. Такий підхід забезпечує баланс між ефективністю робіт і безпекою особового складу та постраждалих.

Список літератури

1. Наказ МВС України від 26.04.2018 № 340 „Про затвердження Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби під час гасіння пожеж”.

2. Наказ ДСНС України від 31.12.2025 № 1661 „Про затвердження Правил безпеки праці в органах і підрозділах ДСНС України”.

3. Наказ ДСНС України від 02.04.2024 № 375 „Про особливості реагування на надзвичайні ситуації під час збройної агресії”.

4. Дії підрозділів ДСНС України в умовах воєнного стану : Навчальний посібник / Мирослав КОВАЛЬ, Сергій КРУК, Дмитро БОНДАР, Володимир ДЕМЧУК, Дмитро ЧАЛИЙ, Віталій ГИНЬКО та ін. – Львів : ЛДУБЖД, 2023. – 308с.

References

1. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated April 26, 2018 No. 340 “On approval of the Charter of actions of management bodies and units of the Emergency Rescue Service during fire extinguishing”.

3. Order of the State Emergency Service of Ukraine dated 12/31/2025 No. 1661 “On approval of the Rules of labor safety in bodies and subdivisions of the State Emergency Service of Ukraine”.

4. Order of the State Emergency Service of Ukraine dated 02.04.2024 No. 375 "On the peculiarities of responding to emergency situations during armed aggression".

5. Actions of the State Emergency Service of Ukraine units in martial law conditions: Textbook / Myroslav KOVAL, Serhiy KRUK, Dmytro BONDAR, Volodymyr DEMCHUK, Dmytro CHALIY, Vitaliy HINKO and others. – Lviv: LDUBZHD, 2023. – 308p.

УДК 614.8:636.7

МОЖЛИВОСТІ КІНОЛОГІЧНИХ ПІДРОЗДІЛІВ У ПРОВЕДЕННІ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ В УМОВАХ СУЧАСНИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Марія Лантух
Сергій Серховець, кандидат педагогічних наук, доцент,
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького (військова частина 9960)
м. Хмельницький, Україна

У тезах розглянуто роль кінологічних підрозділів у проведенні аварійно-рятувальних робіт в умовах надзвичайних ситуацій. Визначено основні напрями їх застосування, проаналізовано вітчизняний та міжнародний досвід, окреслено перспективи розвитку кінологічного забезпечення рятувальних операцій в Україні.

Ключові слова: кінологічний підрозділ, аварійно-рятувальні роботи, надзвичайна ситуація, службовий собака, пошук постраждалих.

CAPABILITIES OF CANINE UNITS IN CONDUCTING EMERGENCY RESCUE OPERATIONS UNDER MODERN DISASTER CONDITIONS

Maria Lantukh
Serhii Serkhovets, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Bohdan Khmelnytsky National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine (military unit 9960), Khmelnytskyi, Ukraine

The theses examine the role of canine units in emergency rescue operations. The main areas of their deployment are defined, domestic and international experience is analyzed, and prospects for the development of canine support in rescue operations in Ukraine are outlined.

Keywords: canine unit, emergency rescue operations, emergency situation, service dog, search for survivors.

Збройна агресія проти України та зростання частоти техногенних і природних катастроф зумовлюють необхідність удосконалення системи реагування на надзвичайні ситуації. В цих умовах кінологічні підрозділи є одним із найефективніших і незамінних інструментів проведення аварійно-рятувальних робіт (далі – АРР), оскільки природні можливості службових собак суттєво перевищують технічні можливості сучасного пошукового обладнання під час виконання низки оперативних завдань.

Основу ефективності кінологічних підрозділів під час проведення АРР становить унікальна нюхова здатність службового собаки, яка дозволяє

виявляти постраждалих під завалами будівель, у лісових масивах, під шарами снігу чи ґрунту. За даними міжнародних рятувальних організацій, один собака-рятівник здатний оглянути площу, опрацювання якої групою рятувальників без кінологічного забезпечення потребує у 4–6 разів більше часу [1]. Це має критичне значення на початковому етапі рятувальної операції, коли кожна хвилина є вирішальною для виживання постраждалих.

У системі Державної служби України з надзвичайних ситуацій (далі – ДСНС) кінологічні підрозділи застосовуються за кількома напрямами: пошук та виявлення постраждалих під завалами зруйнованих будівель внаслідок вибухів, обстрілів або стихійних лих; пошук людей, які зникли безвісти на відкритій місцевості; виявлення тіл загиблих з метою їх ідентифікації; а також пошук вибухонебезпечних предметів у зонах проведення рятувальних операцій [2]. Досвід ліквідації наслідків ракетних ударів по цивільній інфраструктурі України у 2022–2025 роках підтвердив, що кінологічні пошуково-рятувальні розрахунки є невід'ємним елементом комплексного реагування на надзвичайні ситуації воєнного характеру.

Міжнародний досвід свідчить про системний підхід провідних держав до організації кінологічного забезпечення АРР. Зокрема, у Федеративній Республіці Німеччина функціонує розгалужена мережа пошуково-рятувальних кінологічних команд, інтегрованих у структуру Федерального агентства технічної допомоги (THW). У Французькій Республіці та Королівстві Іспанія кінологічні підрозділи пожежно-рятувальних служб регулярно залучаються до міжнародних операцій у рамках Механізму цивільного захисту ЄС [3]. Стандарти підготовки собак-рятівників регламентуються Міжнародною організацією пошуково-рятувальних консультативних груп (INSARAG), що забезпечує сумісність кінологічних розрахунків різних країн під час спільних операцій.

Водночас кінологічне забезпечення АРР в Україні має низку системних проблем, що потребують вирішення. По-перше, відсутність єдиного реєстру та загальної стандартизованої системи сертифікації пошуково-рятувальних собак ускладнює оперативне управління кінологічними ресурсами під час масштабних надзвичайних ситуацій. По-друге, недостатній рівень міжвідомчої взаємодії між кінологічними підрозділами ДСНС, Національної поліції та Збройних Сил України обмежує можливості комплексного реагування. По-третє, матеріально-технічне забезпечення кінологічних підрозділів рятувальних служб потребує модернізації відповідно до стандартів INSARAG.

З огляду на викладене, підвищення ефективності кінологічного забезпечення АРР в Україні потребує реалізації комплексу заходів: розроблення та впровадження національного стандарту підготовки і сертифікації пошуково-рятувальних собак на основі вимог INSARAG; створення міжвідомчого координаційного механізму управління

кінологічними ресурсами під час ліквідації надзвичайних ситуацій; а також розширення міжнародного співробітництва у сфері обміну досвідом із партнерами з держав – членів ЄС та НАТО.

Отже, кінологічні підрозділи є важливим ресурсом системи цивільного захисту, застосування якого під час АРР дозволяє суттєво підвищити ефективність пошуку постраждалих та мінімізувати людські втрати. Системне вирішення наявних організаційних і матеріально-технічних проблем, а також приведення стандартів підготовки у відповідність до міжнародних вимог є необхідною умовою інтеграції кінологічного забезпечення рятувальних операцій України до європейської системи цивільного захисту.

Список літератури

1. INSARAG Guidelines. Volume II: Preparedness and Response. Geneva : United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, 2020. 214 p.

2. Про затвердження Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій : постанова Кабінету Міністрів України від 16 груд. 2015 р. № 1052. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1052-2015-%D0%BF#Text (дата звернення: 05.03.2026).

3. Rescue Dog Operations in the EU Civil Protection Mechanism: Best Practices and Standards / European Commission, Directorate-General for European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations. Brussels, 2021. 87 p.

References

1. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2020). INSARAG guidelines. Volume II: Preparedness and response. Geneva, Switzerland.

2. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2015, December 16). Pro zatverdzhennia Polozhennia pro Derzhavnu sluzhbu Ukrainy z nadzvychainykh sytuatsii [On approval of the Regulation on the State Emergency Service of Ukraine] (Decree No. 1052). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1052-2015-%D0%BF#Text (Accessed: March 5, 2026).

3. European Commission, Directorate-General for European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations. (2021). Rescue dog operations in the EU Civil Protection Mechanism: Best practices and standards. Brussels, Belgium.

УДК 614.842

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОДЯГАННЯ ПАНОРАМНОЇ МАСКИ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКОМ ПРИ РОБОТІ В АПАРТІ НА СТИСНЕНОМУ ПОВІТРІ З ПІДПОРОМ ПОВІТРЯ

Марта Литвин
Андрій Лин, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

У роботі розглянуто особливості використання апаратів на стисненому повітрі в підрозділах ДСНС України, проаналізовано роль панорамної маски як особистого елементу захисту газодимозахисника та необхідність її індивідуального налаштування з урахуванням анатомічних особливостей. Висвітлено пропозиції щодо правильного затягування лямок для забезпечення герметичності та запобігання пошкодженням. Зазначено, що належне використання маски підвищує безпеку та ефективність роботи в НДС.

Ключові слова: апарат на стисненому повітрі (АСП), панорамна маска, газодимозахисник, газодимозахисна служба (ГДЗС).

PRACTICAL RECOMMENDATIONS FOR DONNING A FULL-FACE MASK WHEN OPERATING A SELF-CONTAINED BREATHING APPARATUS (SCBA) WITH POSITIVE PRESSURE

Marta Lytvyn
Andriy Lyn, PhD in Technical Sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life

The article examines the specifics of using self-contained breathing apparatus (SCBA) in the units of the State Emergency Service of Ukraine (SES). The role of the full-face mask as a personal protective element for firefighters is analyzed, as well as the necessity of its individual adjustment taking into account anatomical features. The paper provides recommendations on the correct tightening of mask straps in order to ensure airtightness and prevent possible damage. It is noted that the proper use of the mask increases safety and improves operational efficiency in hazardous environments.

Key words: self-contained breathing apparatus (SCBA), full-face mask, firefighter, gas and smoke protection service (GSPS).

В пожежно-рятувальних підрозділах ДСНС України в оперативному розрахунку знаходяться засоби індивідуального захисту органів дихання та зору (далі – ЗІЗОД) [1], а саме в переважній більшості апарати на стисненому повітрі (далі – АСП). Станом на сьогоднішній день в усіх пожежно-рятувальних підрозділах в оперативному розрахунку знаходяться АСП з підпором повітря, що значною мірою підвищує рівень безпечних умов праці в не придатному для дихання середовищі (далі – НДС) [2]. Не зважаючи на модель АСП з підпором повітря в його будову обов’язково входить панорамна

маска відповідної моделі. При будь-якому включенні газодимозахисником в АСП в складі ланки газодимозахисної служби (далі – ГДЗС) необхідно швидко та якісно провести оперативну перевірку АСП [3], після чого приступити до виконання оперативного завдання в складі ланки ГДЗС.

Одним з ключових моментів під час проведення оперативної перевірки є одягання панорамної маски, слід взяти до уваги, що панорамна маска являється особистою річчю газодимозахисника та закріплюється за ним в підрозділі. Кожна людина є індивідуальністю, відповідно має свою вагу, зріст та відповідно і розмір голови. Відповідно, якщо взяти анатомічні особливості людського черепа, то варто зауважити, що верхня частина черепа малорухома на відміну від нижньої частини (щелепа) черепа. Таким чином кожен газодимозахисник під час заступання на оперативне чергування може собі індивідуально налаштувати верхні кріплення маски, але при цьому нижні кріплення повністю максимально розпустити, як зображено на рис. 1.

Рисунок 1 – поетапне налаштування панорамної маски газодимозахисником

Відповідно, при проведенні оперативної перевірки буде менше витрачатися часу на одягання та налаштування панорамної маски,

обов'язковою умовою якої є повне прилягання до лицевої частини голови для того, щоб забезпечити герметичність маски та легеневого автомату, а також щоб стиснене повітря не виходило на зовні, разом з тим зменшуючи час роботи газодимозахисника в НДС.

Також варто зазначити, що затягування лямок системи кріплення панорамної маски необхідно здійснювати вздовж осі голови, а не в перпендикулярні сторони від голови, так як при тривалому її використанні та різкому перепаді температурних режимів можливе пошкодження лямок, що призведе до не можливості використання маски, так як втратиться її герметичність при виконанні завдань за призначенням газодимозахисником.

Отже, можна зробити висновок, що належне утримання та використання особистої маски газодимозахисником підвищує його професійні здібності під час роботи в АСП під час виконання оперативного завдання в НДС.

Список літератури

1. Наказ МВС України від 25.09.2023 року №780 "Про затвердження порядку організації роботи органів управління та підрозділів, закладів освіти системи ДСНС під час підготовки особового складу, гасіння пожеж, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та інших небезпечних подій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, радіоактивного, хімічного забруднення та біологічного зараження".

2. Наказ ДСНС України від 31.10.2023 року № 870 "Положення про газодимозахисну службу Державної служби України з надзвичайних ситуацій".

3. Наказ ДСНС України від 27.06.2024 року № 680 "Про затвердження методичних рекомендацій з підготовки газодимозахисників ДСНС України".

References

1. Ministry of Internal Affairs of Ukraine Order No. 780, dated 25.09.2023, "On Approval of the Procedure for Organizing the Work of Management Bodies, Units, and Educational Institutions of the SES System during Personnel Training, Firefighting, and Elimination of the Consequences of Emergencies and Other Dangerous Events under Conditions of Extreme Temperatures, Smoke, Gas Contamination, Radioactive, Chemical, and Biological Contamination."

2. State Emergency Service of Ukraine Order No. 870, dated 31.10.2023, "Regulations on the Gas and Smoke Protection Service of the State Emergency Service of Ukraine."

3. State Emergency Service of Ukraine Order No. 680, dated 27.06.2024, "On Approval of Methodological Recommendations for the Training of Gas and Smoke Protection Personnel of the SES of Ukraine."

УДК 614

ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У РЕЗЕРВУАРАХ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМПРЕСІЙНОЇ ПІНИ

Назарій Великий
Василь Ковалишин, доктор технічних наук, професор
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Пожежі на об'єктах нафтогазового комплексу, зокрема в резервуарах з легкозаймистими рідинами (бензин, дизпаливо), залишаються одним із найскладніших видів НС. З 2022 року нафтобази систематично зазнають атак ракетами та дронами-камікадзе, що призводить до: втрати тисяч тонн пального, екологічного забруднення та великих витрат на гасіння.

Ключові слова: компресійна піна, підшарове гасіння, нафтопродукти, резервуар.

EXTINGUISHING FIRES IN TANKS USING COMPRESSION FOAM

Nazarii Velykyi
Vasyl Kovalyshyn, Doctor of Technical Sciences, Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

Fires at oil and gas facilities, in particular in tanks with flammable liquids (gasoline, diesel fuel), remain one of the most complex types of emergencies. Since 2022, oil depots have been systematically attacked by missiles and kamikaze drones, which leads to: the loss of thousands of tons of fuel, environmental pollution and high costs for extinguishing.

Keywords: compression foam, sub-layer extinguishing, petroleum products, tank.

Сучасні пожежі в резервуарах з нафтопродуктами є однією з найскладніших і найдорожчих надзвичайних ситуацій, з якими стикаються пожежно-рятувальні підрозділи. Особливо актуальною ця проблема стала після початку повномасштабного вторгнення Росії в Україну, коли нафтобази перетворилися на одну з головних цілей ракетних ударів і дронів-камікадзе. Такі атаки спричиняють не лише пряме знищення інфраструктури вартістю в мільйони доларів [1], але й масштабні втрати пального, екологічне забруднення та відволікання значних сил ДСНС від інших завдань. Гасіння таких пожеж поверхневим подаванням повітряно-механічної піни через генератори ГПС-600 або пожежні стволи типу СПП потребує величезних обсягів піноутворювача, води, техніки та особового складу, що робить процес надзвичайно витратним як у фінансовому, так і в ресурсному плані.

У роботі проведено аналіз економічної доцільності альтернативної технології – підшарового гасіння пожеж нафтопродуктів у резервуарах з використанням компресійної піни. Для розрахунків обрано резервуар РВС-

5000, площа дзеркала горіння якого становить 346 м². Геометричні параметри резервуара (рис. 1) та нормативні вимоги до інтенсивності подавання піни (0,08 л/м³·с) взято з [2,3]. Згідно з [4] необхідна кількість ГПС-600 для гасіння нафтопродуктів для РВС-5000 становить 5 шт, а кількість стволів типу СПП становить: СПП – 6 шт; СПП-4 – 5 шт; СПП-8 – 3 шт. Розрахунковий час для гасіння бензину за допомогою ГПС-600 становить 50 хв, а за допомогою стволів типу СПП – 60 хв. Також, при проведенні розрахунків було враховано необхідний запас вогнегасних засобів від розрахункової кількості вогнегасних речовин на гасіння. Згідно даних із [4] для гасіння пожеж нафти і нафтопродуктів в резервуарах необхідно забезпечити трикратний запас піноутворювача.

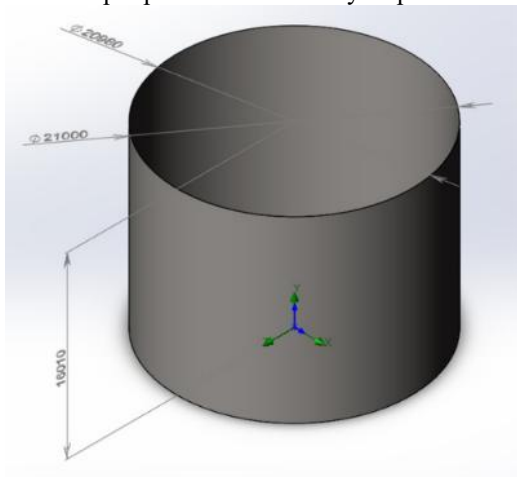


Рисунок 1 – Геометричні параметри резервуара об'ємом 5000 м^3

Загальну витрату по піноутворювачу вирахувано за формулою:

$$W_{\text{заг}}^{\text{ПУ}} = N_{\text{пр}}^{\text{г}} \times q_{\text{пр}} \times 60 \times \tau_{\text{р}} \times \text{К}_{\text{з}}, \quad (1)$$

де $W_{\text{заг}}^{\text{ПУ}}$ – загальна витрата піноутворювача, л;

$N_{\text{пр}}^{\text{г}}$ - необхідна кількість технічних приладів подавання вогнегасної речовини (СПП, ГПС);

$q_{\text{пр}}$ – подавання (витрата) вогнегасної речовини, що визначається із технічного приладу подавання, л/с;

$\tau_{\text{р}}$ - розрахунковий час гасіння пожежі, хв;

$\text{К}_{\text{з}}$ - коефіцієнт запасу вогнегасної речовини.

Відповідно до формули (1) та згідно даних з табл. 1, 2, 3 та 5 загальна витрата піноутворювача для ГПС-600 становить:

$$W_{\text{заг}}^{\text{ПУ}} = 5 \times 0{,}36 \times 60 \times 50 \times 3 = 16200 \text{ л} \quad (1)$$

Загальні витрати піноутворювача для стволів СПП, СПП-4 та СПП-8 визначаємо за тією ж формулою. Для підшарового гасіння за допомогою КП, при використанні піни К5 та К10 при тиску 4 МПа значення витрат піноутворювача взято з [3]. Для піни К10 витрата піноутворювача на гасіння становить 1389 кг, а для піни К5 4319 кг. З урахуванням трикратного запасу загальні витрати становлять 4167 кг та 12957 кг відповідно.

Таблиця 1

Результати проведених розрахунків

Технічний прилад	ГПС-600	СПП	СПП-4	СПП-8	КП К10	КП К5
Витрата, л	16200	15552	25920	31104	4167	12957
Вартість, грн	648000	622080	1036800	1244160	166680	518280

Згідно отриманих даних можна зробити висновок, що гасіння пожежі в РВС-5000 за допомогою компресійної піни К10 із застосуванням підшарового способу обходиться майже в 4 рази дешевше ніж при застосуванні традиційних технічних засобів.

Підшарове подавання компресійної піни є одним із найефективніших способів гасіння пожеж у резервуарах із горючими рідинами, що дозволяє швидко локалізувати та ліквідувати пожежу шляхом введення піни безпосередньо під шар горючої речовини. Цей спосіб вирізняється високою ефективністю завдяки здатності піни ізолювати горючу поверхню, знижуючи температуру та припиняючи горіння. Для подавання компресійної піни запропоновано схему, яка зображена на рис. 2.

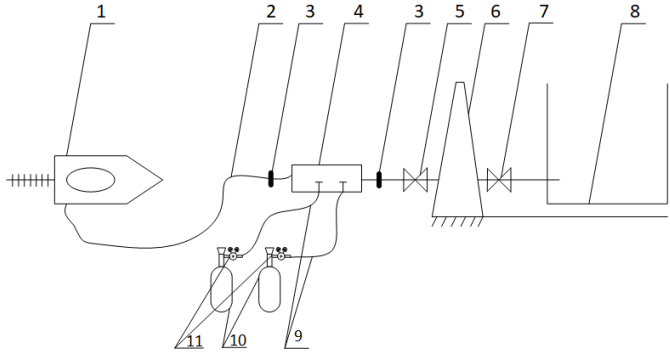


Рисунок 2 – Схема подавання компресійної піни під шар горючої речовини в резервуар з використанням стаціонарного пінозмішувача. 1) пожежна автоцистерна; 2) пожежний рукав (магістральна лінія ⌀77); 3) з'єднувальні головки; 4) генератор компресійної піни; 5) вентиль подавання; 6) обвалування; 7) наповнювальний вентиль резервуара; 8) резервуар; 9) шланги для подавання газу (повітря); 10) балони з газом (повітрям) або компресор; 11) редуктор

Список літератури

1. Економічна правда: «Атаки окупантів на нафтобази завдали Україні $230 мільйонів збитків» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://epravda.com.ua/news/2022/05/11/686921/ (дата звернення: 04.03.2026);

2. Войтович Т. М. Вдосконалення технології «підшарового» пожежогасіння в резервуарах з нафтопродуктами : дис. … д-ра філософії : 261. Львів, 2020. 216 с;

3. Kovalyshyn, V., Velykyi, N., Kovalyshyn, V., Voitovych, T., Bun, R., Novitskyi, Y., Firman, V., (2024). Devising technology for extinguishing oil tanks using compressed foam by sub-layer technique. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3 (10 (129)), 6–20. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.305684;

4. Довідник керівника гасіння пожеж / за загальною редакцією В.С. Кропивницького. Київ : ТОВ «Літера-Друк», 2016. 320 с.

References

1. Ekonomichna pravda. (2022, May 11). Ataky okupantiv na naftobazy zavdaly Ukraini $230 miloniv zbytkiv [Occupiers' attacks on oil depots caused Ukraine $230 million in damages]. Retrieved March 4, 2026, from https://epravda.com.ua/news/2022/05/11/686921/;

2. Voitovych, T. M. (2020). Vdoskonalennia tekhnolohii «pidsharovoho» pozhezhohasinnia v rezervuarakh z naftoproduktamy [Improvement of the Subsurface Extinguishing Technology in Tanks with Petroleum Products]. Qualifying scientific work on the rights of the manuscript, Lviv. [in Ukrainian];

3. Kovalyshyn, V., Velykyi, N., Kovalyshyn, V., Voitovych, T., Bun, R., Novitskyi, Y., Firman, V., (2024). Devising technology for extinguishing oil tanks using compressed foam by sub-layer technique. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3 (10 (129)), 6–20. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.305684;

4. Kropyvnytskyi, V. S. (Ed.). (2016). Handbook of the fire extinguishing leader. Ltd «Litera-Druk». 320 p.

УДК 614.842

АНАЛІЗ УСТАТКУВАННЯ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗАХИСНОГО ОДЯГУ ПОЖЕЖНИКІВ-РЯТУВАЛЬНИКІВ

Олександр Касіян
Андрій Лин, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі розглянуто існуюче устаткування та обладнання для дослідження термозахисних характеристик захисного одягу, із використанням теплових панелей і газових пальників. Пожежники-рятувальники повинні бути екіпіровані надійним та ефективним захисним одягом, термозахисні характеристики якого повинні бути науково обґрунтовані і досліджені з допомогою приладів і устаткування, що максимально наближають умови експериментів до реальних умов експлуатації.

Ключові слова: засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), теплове випромінювання, конвективне тепло, небезпечні фактори пожежі, термозахисні властивості, теплові панелі, газові пальники.

ANALYSIS OF EQUIPMENT AND APPARATUS FOR INVESTIGATING THE THERMAL PROTECTIVE PROPERTIES OF FIREFIGHTERS' PROTECTIVE CLOTHING

Oleksandr Kasiian
Andrii Lyn, PhD in Technical Sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This article examines existing equipment and apparatus used to investigate the thermal protective characteristics of protective clothing, including systems based on thermal panels and gas burners. Firefighters and rescuers must be equipped with reliable and effective protective clothing whose thermal protective characteristics are scientifically substantiated and experimentally verified. Such studies require the use of specialized instruments and testing equipment capable of reproducing conditions that closely approximate real operational environments.

Key words: personal protective equipment (PPE), thermal radiation, convective heat, hazardous fire factors, thermal protective properties, thermal panels, gas burners.

Питання захисту пожежників-рятувальників під час виконання їх службових обов'язків (гасіння пожеж та ліквідація надзвичайних ситуацій) від дії теплового випромінювання та підвищених температур на теперішній час залишається актуальним. Тому, з урахуванням специфіки роботи пожежника-рятувальника, до захисного одягу висувають досить жорсткі вимоги. Це стосується як матеріалів, що використовуються для його виготовлення, так і конструктивного виконання [1-4].

Роботи, що виконуються пожежниками-рятувальниками в екстремальних умовах, належать до складних та небезпечних і проводяться цілодобово та незалежно від пори року. Але у реальних умовах основні небезпечні фактори пожежі (НФП), до яких слід віднести відкрите полум'я, теплове випромінювання та конвективне тепло, діють одночасно.

Ефективність гасіння пожеж та проведення рятувальних робіт особовим складом пожежно-рятувальних підрозділів залежить як від наявності і застосування сучасних технічних засобів та вогнегасних речовин, так і від ефективності засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), зокрема захисного одягу пожежників-рятувальників. Насамперед необхідно, щоб пожежники-рятувальники були не тільки професіонально та психологічно підготовлені, але й екіпіровані надійними та ефективними ЗІЗ, термофізичні характеристики яких повинні бути науково обґрунтовані і досліджені з допомогою приладів і устаткування, що максимально наближають умови експериментів до реальних умов експлуатації.

Необхідно зазначити, що в практиці таких держав як Німеччина, Польща з метою вивчення термозахисних характеристик спеціальних матеріалів (пакетів) для виготовлення захисного одягу пожежника-рятувальника використовують таке устаткування як теплові панелі [6].

Сутність дослідження полягає в тому, що в якості високотемпературного джерела використовуються тени, потужність яких та густина теплового потоку регулюються з допомогою реостату (рис. 1а).

а) теплові панелі б) газові пальники

Рисунок 1 – Устаткування, яке використовується для випробування захисного одягу

У цьому випадку очевидно, що вивчення термозахисних властивостей захисного одягу проводиться тільки відносно до теплового потоку.

Для того, щоб дослідити вплив одночасно конвекції, випромінювання та відкритого полум'я, використовують газові пальники (рис.1б). Сутність цього методу полягає в тому, що захисний виріб, одягнений на манекен,

піддається впливу високотемпературного нагрівання. Указаний спосіб слід віднести до більш натурних, оскільки одночасно вивчається вплив відкритого полум'я, конвективного тепла та теплового випромінювання.

На основі проведених аналізу можна зробити висновки, що методи та обладнання для дослідження захисних властивостей захисного одягу пожежників-рятувальників, як готового виробу, слід удосконалювати. Це дасть змогу науково обґрунтовано не тільки відбирати із діючого асортименту спеціальні матеріали, нитки, фурнітуру тощо, але і розробляти нові – з необхідними (заданими) термозахисними і термостійкими властивостями.

Більшість організацій та підприємств, які займаються вирішенням указаних проблем, працюють за методично-технологічними схемами, в яких передбачені тільки лабораторні дослідження. Лабораторні методи випробувань захисного одягу дають змогу лише констатувати наявність або відсутність термічної стійкості волокон, тканин, полімерних матеріалів до полум'я газового пальника.

Якщо вказані термозахисні показники після випробувань відповідають нормам, то захисний одяг рекомендують для серійного випуску. Окрім лабораторних досліджень, більшість європейських держав застосовують стендові випробування. Сутність стендових випробувань полягає в тому, що на відміну від лабораторних досліджень, визначення термозахисних властивостей проводяться не на основі випробувань матеріалу або пакета, а на макеті майбутнього готового виробу, в який одягнений манекен, оснащеному необхідним контролюючим та вимірювальним обладнанням. Аналіз літератури свідчить про недостатність інформації стосовно методів та устаткування для дослідження захисних властивостей захисного одягу пожежників-рятувальників. Вивчення спеціальних матеріалів, які захищають від впливу високотемпературних джерел (теплове випромінювання, конвективне тепло) проводять в основному у лабораторних умовах з використанням стендів.

Діючі нормативні документи [1-5], які регламентують вимоги, щодо методик оцінювання термозахисних властивостей ЗІЗ, не гарантують, що до пожежно-рятувальних підрозділів не потраплять неякісні їх зразки, а це, в свою чергу, впливає на показники травмування пожежників-рятувальників під час ліквідації пожеж та їх наслідків.

Відсутність в Україні науково обґрунтованих, сучасних, максимально наближених до реальних умов пожеж методик оцінювання стійкості ЗІЗ до теплового випромінювання, конвективного тепла та полум'я стримує розроблення нової, більш ефективної продукції протипожежного призначення, що обумовлює актуальність проведення досліджень, спрямованих на їх удосконалення.

Список літератури

1. ДСТУ EN 13911:2015 (EN 13911:2004, IDT). Захисний одяг для пожежників. Вимоги та методи випробування протипожежних капюшонів для пожежників. Київ, 2016. 13 с.

2. ДСТУ EN 659:2017 (EN 659:2003+A1:2008, IDT). З поправкою № 1:2017. Захисні рукавички для пожежників. Загальні технічні вимоги та методи випробування. Київ, 2017. 12 с.

3. ДСТУ 9209:2023 Засоби індивідуального захисту пожежників. Класифікація, технічні вимоги та методи випробування. Чинний від 01-08-2023. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2023.

4.ДСТУ EN 469:2017 Захисний одяг для пожежників. Вимоги щодо показників якості захисного одягу для пожежників (EN 469:2005; A1:2006; AC:2006, IDT) Чинний від 01-01-2019. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2017. 39с.

5. М. М. Козяр, В. В. Ковалишин, Б. В. Штайн, Б. В.Болібрух. Лин А.С. Полігон для вогневих випробувань захисного одягу пожежника. Патент 32071 Україна, МПК (2006), A 41 D 31/00. № u 2007 02747; заявл. 15.03.2007; опубл. 12.05.2008, Бюл. № 9. – С. 6.

6. Лин А.С. Удосконалення обладнання та методики оцінювання термозахисних властивостей засобів індивідуального захисту пожежників: дис. … канд. техн. наук/ Лин Андрій Степанович. – Л., 2011. – 211с.

References

1. DSTU EN 13911:2015 (EN 13911:2004, IDT). Protective clothing for firefighters. Requirements and test methods for fire hoods for firefighters. Kyiv, 2016. 13 p.

2. DSTU EN 659:2017 (EN 659:2003+A1:2008, IDT). Amendment No. 1:2017. Protective gloves for firefighters. General technical requirements and test methods. Kyiv, 2017. 12 p.

3. DSTU 9209:2023. Personal protective equipment for firefighters. Classification, technical requirements and test methods. Effective from August 1, 2023. Official edition. Kyiv: UkrNDNC, 2023.

4. DSTU EN 469:2017. Protective clothing for firefighters. Performance requirements for protective clothing for firefighters (EN 469:2005; A1:2006; AC:2006, IDT). Effective from January 1, 2019. Official edition. Kyiv: UkrNDNC, 2017. 39 p.

5. Koziar, M. M., Kovalyshyn, V. V., Shtain, B. V., Bolibrukh, B. V., Lyn, A. S. Fire test training ground for testing firefighters' protective clothing. Patent 32071, Ukraine, IPC (2006) A41D 31/00. No. u200702747; filed March 15, 2007; published May 12, 2008, Bulletin No. 9. p. 6.

6. Lyn A. S. Improvement of Equipment and Methodology for Evaluating the Thermal Protective Properties of Personal Protective Equipment for Firefighters: Ph.D. thesis / Lyn Andriy Stepanovych. – Lviv, 2011. – 211 pages.

УДК 614.842.8:006.032(RECEO-VS)(043.2)

ІНТЕГРАЦІЯ ПРИНЦИПУ RECEO-VS В СИСТЕМУ ОЦІНКИ ОПЕРАТИВНОЇ ОБСТАНОВКИ НА ПОЖЕЖІ

Ростислав Присяжний
Ярема Великий, кандидат педагогічних наук
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

У тезі розглянуто можливості інтеграції принципу RECEO-VS у вітчизняну систему оцінки оперативної обстановки на пожежі. Проаналізовано складові принципу, їх взаємозв'язок із традиційними підходами до ведення розвідки та управління силами і засобами. Обґрунтовано доцільність застосування RECEO-VS як інструменту оцінки ситуації на пожежі для підвищення ефективності прийняття управлінських рішень.

Ключові слова: пожежа, розвідка, оперативна обстановка, RECEO-VS, управління силами і засобами, ГДЗС.

INTEGRATION OF THE RECEO-VS PRINCIPLE INTO THE FIRE SCENE SITUATION ASSESSMENT SYSTEM

Rostislav Prysiazhnyi
Yarema Velykyi, Candidate of Pedagogical Sciences
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This paper examines the possibilities of integrating the RECEO-VS principle into the domestic system for assessing the operational situation at a fire scene. The components of the principle and their relationship to traditional approaches to reconnaissance and the management of forces and resources are analyzed. The feasibility of using RECEO-VS as a tool for structured fire assessment to improve the effectiveness of management decision-making is substantiated.

Keywords: fire, reconnaissance, operational situation, RECEO-VS, firefighting management, State Emergency Service.

Ефективність ліквідації пожеж значною мірою залежить від швидкості та якості оцінки оперативної обстановки. В умовах сучасних викликів, зокрема складної забудови, застосування нових будівельних матеріалів та підвищеної пожежної навантаженості об'єктів, традиційні підходи до оцінки обстановки часто не забезпечують достатнього рівня системності та пріоритетності дій. Існуючі методики, що застосовуються підрозділами, здебільшого орієнтовані на визначення основних параметрів пожежі (місце, площа, інтенсивність горіння), проте не завжди чітко структурують пріоритети дій керівника гасіння пожежі (КГП). У зв'язку з

цим виникає потреба у впровадженні універсальних моделей оцінки обстановки, які дозволяють системно підходити до управління пожежно-рятувальними підрозділами.

Одним із таких підходів є принцип RECEO-VS, широко застосовуваний у закордонній практиці. Принцип RECEO-VS визначає послідовність пріоритетних дій під час ліквідації пожежі:

-R (Rescue) – рятування людей;

-E (Exposure) – захист суміжних об'єктів;

-C (Confinement) – обмеження поширення пожежі;

-E (Extinguishment) – гасіння;

-O (Overhaul) – розбирання конструкцій і ліквідація прихованих осередків горіння;

-V (Ventilation) – вентиляція;

-S (Salvage) – збереження матеріальних цінностей [1].

Ця модель визначає чітку послідовність дій, де першочерговим завданням є рятування людей. Важливою особливістю RECEO-VS є його універсальність: принцип може застосовуватись як при невеликих пожежах, так і при масштабних надзвичайних ситуаціях. Він не замінює тактичні рішення, а виступає основою для їх формування.

Вітчизняна система оцінки оперативної обстановки базується на вирішальному напрямку

оперативних дій і його принципах, це напрямок, на якому утворилася небезпека для людей, загроза вибуху, руйнування конструкцій, викиду радіоактивних і небезпечних хімічних речовин, найбільш інтенсивне поширення вогню та на якому оперативні дії пожежно-рятувальних підрозділів на цей час можуть забезпечити успіх гасіння пожежі. Вирішальний напрямк оперативних дій на пожежі визначається з урахуванням таких принципів:

− якщо небезпечні фактори пожежі загрожують життю і здоров'ю людей, основні сили і засоби вводяться для рятування людей;

− якщо існує загроза вибуху або руйнування конструкцій, основні сили і засоби вводяться в місцях, де їх дії можуть попередити вибух або руйнування конструкцій;

− якщо існує загроза викиду радіоактивних чи небезпечних хімічних речовин або стався їх викид, основні сили і засоби вводяться для проведення оперативних дій з попередження викиду або припинення розповсюдження радіоактивних чи небезпечних хімічних речовин;

− якщо вогнем охоплено частину будівлі (споруди) та відбувається його поширення на інші її частини або на сусідні об'єкти, основні сили і засоби вводяться в місцях, де подальше поширення вогню призведе до найбільших збитків;

− якщо вогнем охоплено окремо розташовану будівлю (споруду) та немає загрози поширення вогню на сусідні об'єкти, основні сили і засоби вводяться в місцях найбільш інтенсивного горіння;

– якщо вогнем охоплено малоцінну будівлю (споруду) та існує загроза поширення вогню на сусідні об'єкти, основні сили і засоби вводяться з боку будівлі (споруди), що не горить [2].

Інтеграція принципу RECEO-VS дозволяє доповнити цю систему логічною послідовністю прийняття рішень.

1. Рятування людей (Rescue), є базовим критерєм оцінки, визначення загрози людям є абсолютним пріоритетом і передбачає:

- першочергове спрямування сил і засобів на пошук і евакуацію постраждалих;
- оцінку шляхів евакуації ще на момент прибуття підрозділу;
- визначення зон найбільшої небезпеки для людей.

2. Захист суміжних об'єктів (Exposure): у вітчизняній практиці цей елемент враховується, але не завжди має чітке місце у пріоритетності.

Інтеграція дозволяє:

- чітко визначати об'єкти, що підлягають захисту;
- своєчасно подавати стволи на захист;
- зменшити ризик розповсюдження пожежі на сусідні приміщення та будівлі.

3. Обмеження поширення пожежі (Confinement): цей етап тісно пов'язаний з локалізаціє пожежі.

Інтеграція дозволяє:

- системно оцінювати напрямки поширення вогню;
- застосовувати тактичні прийоми для ізоляції осередку пожежі;
- ефективніше використовувати сили і засоби.

4. Гасіння пожежі (Extinguishment), у концепції RECEO-VS цей етап виконується після проведення рятувальних робіт і локалізації пожежі.

Такий підхід дає можливість:

-зменшити ризик для особового складу;
-більш раціонально використовувати вогнегасні засоби;
-підвищити загальну результативність оперативних дій.

5. Додаткові етапи (Overhaul, Ventilation, Salvage)

Інтеграція цих елементів забезпечує завершеність процесу ліквідації пожежі:

- Overhaul – виявлення прихованих осередків горіння;

- Ventilation – покращення умов роботи підрозділів та зниження температури;

- Salvage – мінімізація матеріальних збитків.

Інтеграція RECEO-VS у діяльність підрозділів може бути реалізована через:

Вдосконалення алгоритмів розвідки пожежі: включення принципу RECEO-VS у розвідку пожежі на момент прибуття.

Підготовку особового складу: навчання застосуванню принципу на практичних заняттях і тренуваннях.

Оновлення нормативної бази: адаптація діючих документів із урахуванням сучасних підходів.

Використання у системі прийняття рішень КГП: RECEO-VS може виступати як модель для швидкого аналізу ситуації.

Основними перевагами впровадження принципу RECEO-VS є:

- підвищення пріоритетності рятування людей;
- систематизація процесу оцінки обстановки;
- покращення координації дій підрозділів;
- зменшення часу прийняття рішень;
- зниження ризиків для особового складу.

Інтеграція принципу RECEO-VS у систему оцінки оперативної обстановки на пожежі дозволяє підвищити ефективність управління силами і засобами, забезпечити чітку пріоритетність оперативних дій.Поєднання традиційних, вітчизняних підходів із сучасними міжнародними практиками створює передумови для формування більш ефективної моделі реагування на пожежі. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку адаптованих методик застосування RECEO-VS у підрозділах та оцінку їх ефективності в реальних умовах.

Список літератури

1.URL:https://https://www.emergent.tech/blog/understanding-fireground-tacticalpriorities?utm_source=chatgpt.com.

2. Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж : Наказ МВС від 26.04.2018 № 340 зі змінами, унесеними згідно з Наказами Міністерства внутрішніх справ від 18.10.2021 № 768, від 18.04.2024 № 251 [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0801-18#Text, ст.34-35]

References

1. URL: https://https://www.emergent.tech/blog/understanding-fireground-tactical prioritiesutm_source=chatgpt.com.

2. On the approval of the Regulations on actions in emergency situations by management bodies and units of the Civil Protection Operational and Rescue Service and the Regulations on actions by management bodies and units of the Civil Protection Operational Rescue Service of Civil Protection during Firefighting: Order of the Ministry of Internal Affairs No. 340 dated April 26, 2018, as amended by Orders of the Ministry of Internal Affairs No. 768 dated October 18, 2021, No. 251 dated April 18, 2024 [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0801-18#Text, Articles 34–35]

УДК 614.842

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ТРАНСФОРМАЦІЇ ТАКТИКИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ СУЧАСНИХ БОЙОВИХ ДІЙ

Софія Іванова
Дмитро Войтович, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Здійснено комплексний аналіз специфіки організації робіт з гасіння пожеж на об'єктах критичної інфраструктури в умовах воєнного стану. Увагу акцентовано на детермінантах викликів, зумовлених масованим застосуванням ракетного озброєння та безпілотних ударних систем, зокрема: синергії конструктивних руйнувань, виходу з ладу систем протипожежного водопостачання та концентрації великої кількості горючих та легкозаймистих рідин в одному місці. Окремо розглянуто ризики для особового складу пожежно-рятувальних підрозділів, пов'язані з тактикою повторних обстрілів («double tap»), та необхідність впровадження нових безпекових протоколів. Запропоновано науково-практичні підходи до оптимізації їх дій через використання засобів дистанційного гасіння, броньованої техніки та тепловізійної аеророзвідки.

Ключові слова: критична інфраструктура, ракетні удари, тактика гасіння пожеж, повторні обстріли, безпека пожежних-рятувальників.

CONCEPTUAL APPROACHES TO THE TRANSFORMATION OF FIREFIGHTING TACTICS IN THE CONTEXT OF MODERN COMBAT OPERATIONS

Sofiia Ivanova
Dmytro Voytovych, PhD, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

A comprehensive analysis has been conducted of the specific characteristics of firefighting operations at critical infrastructure facilities under wartime conditions. Attention was focused on the determinants of challenges caused by the massive use of missile weapons and drone strike systems, specifically: the synergy of structural damage, the failure of firefighting water supply systems, and the concentration of large quantities of flammable and highly flammable liquids in a single location. The risks to fire and rescue personnel associated with "double tap" tactics and the need to implement new safety protocols are examined separately. Scientific and practical approaches are proposed to optimize their operations through the use of remote firefighting equipment, armored vehicles, and thermal imaging aerial intelligence.

Keywords: critical infrastructure, missile strikes, firefighting tactics, «double tap», safety of firefighters and rescue workers.

В умовах сьогодення об'єкти критичної інфраструктури (енергетичні трансформаторні та транспортні вузли, ТЕС, склади нафти та нафтопродуктів) стали ключовими цілями для масованих ракетних атак та безпілотних ударних систем. Пожежі, що виникають внаслідок таких ударів, принципово відрізняються від побутових чи техногенних аварій мирного часу. Вони характеризуються величезною площею горіння, поєднанням різних типів горючого навантаження та постійною загрозою для життя пожежних-рятувальників через можливі повторні влучання. Актуальність теми полягає у необхідності перегляду класичних підходів до процесу гасіння та адаптації тактики дій пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС до загроз воєнного стану [1].

Якщо більш детально розглянути наслідки ракетних ударів та ударних безпілотних систем по об'єктах критичної інфраструктури, то можна виокремити наступне:

- руйнування конструкцій (обвалення великогабаритних бетонних перекриттів створює завали, під якими утворюються приховані осередки горіння, що важко піддаються доступу та введенню вогнегасних речовин на їх гасіння;

- горюче навантаження (на трансформаторних розподільчих підстанціях та ТЕС основною проблемою є горіння трансформаторної оливи. При розгерметизації баків вона розтікається, охоплюючи значні площі та створюючи високу густину теплового потоку. Аналогічна ситуація буде спостерігатись із складами нафти та нафтопродуктів;

- пошкодження комунікацій (вихід із ладу внутрішніх пожежних водопроводів та стаціонарних систем пасивного гасіння змушує пожежно-рятувальні підрозділи витрачати критичний час на організацію підвозу води або прокладання магістральних ліній на великі відстані, що в свою чергу впливає на збільшення часу вільного розвитку пожежі.

В той самий час під час залучення до робіт з гасіння пожеж постійно залишаються ризики повторних обстрілів та безпека особового складу. Ворогом систематично використовується тактика «Double Tap» (повторний удар по тому самому місцю через 20-40 хвилин), спрямована саме на ураження особового складу екстрених служб. За даних умов на одне з ключових місць виходить питання системного підходу в організації постійного зв'язку з черговими силами протиповітряної оборони, інших сил залучених до оборони на відповідній території із використанням усіх наявних систем та кращих практик моніторингу повітряного простору. Незважаючи на складність ситуації при надходженні інформації про ворожі ракети чи ударні безпілотні системи в повітряному просторі керівник гасіння пожежі повинен негайно припинити роботу усього залученого особового складу та перейти до укриття (наперед визначене місце до початку проведення робіт) [2].

Для забезпечення безпеки робіт особового складу на території об'єктів критичної інфраструктури слід розглядати можливість облаштування мобільних бетонних укриттів, оскільки стаціонарні сховища на об'єкті можуть бути пошкоджені або заблоковані завалами.

Взявши до уваги вищенаведене, для мінімізації втрат серед залученого особового складу пожежно-рятувальних підрозділів та підвищення ефективності їх роботи з гасіння пожеж на об'єктах критичної інфраструктури пропонується:

- застосування засобів дистанційного гасіння (використання переносних та стаціонарних лафетних стволів, які встановлюються на позиції та працюють без постійної участі пожежного-рятувальника);

- постановка на оснащення роботизованої техніки (застосування пожежних роботизованих комплексів для роботи в зонах з високою концентрацією теплового випромінювання або загрозою обвалу);

- використання броньованої техніки (забезпечення пожежно-рятувальних підрозділів автоцистернами з броньованими кабінами, що захищають особовий склад від уламків під час руху та проведення оперативного розгортання). Для прикладу броньована пожежна автоцистерна АЦ-8-50 (6511)-530MN (на шасі TATA чи КрАЗ), має перевагу щодо високої прохідності та великого запасу води (8 тонн), що критично в даних умовах ведення оперативних дій [3];

- побудова плану гасіння на основі використання даних аеророзвідки (дрони стають «очима» керівника гасіння пожежі, дозволяючи бачити межі розливу горючих рідин та стан несучих конструкцій зверху в режимі реального часу). Для прикладу система мобільного моніторингу «Delta» (адаптована), дозволяє керівнику гасіння пожежі отримувати дані з дронів у реальному часі, бачити теплову карту об'єкта та координувати рух техніки поза зонами ураження [4].

Наступним важливим кроком має стати перехід на вітчизняні роботизовані платформи, такі як розробки компанії «Пожмашина» (броньовані автоцистерни) та впровадження наземних дронів від українських технологічних кластерів, що дозволяють здійснювати гасіння безпосередньо в зоні ризику без загрози для життя особового складу.

Досвід ліквідації наслідків ударів по критичній інфраструктурі доводить, що традиційна тактика «гасіння будь-якою ціною» має бути замінена на тактику «керованого ризику».

Список літератури

1. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI (зі змінами та доповненнями).

2. Рекомендації про особливості виконання органами управління та підрозділами ДСНС завдань за призначенням у населених пунктах і на

територіях під час збройної агресії: затверджено наказом ДСНС від 02.04.2024 № 375.

3. Офіційний сайт ПК «Пожмашина». Технічні характеристики броньованих пожежних автоцистерн для потреб ДСНС. URL: [https://pkpm.com.ua/uk/] (дата звернення: 18.03.2024).

4. Система мобільного моніторингу «Delta». URL: [https://delta.mil.gov.ua/auth/login] (дата звернення: 18.03.2024).

References

1. Code of Civil Protection of Ukraine: Law of Ukraine No. 5403-VI. (2012, October 2). *Kodeks tsyvilnoho zakhystu Ukrainy: Zakon Ukrainy vid 02.10.2012 № 5403-VI* (with amendments and additions). [in Ukrainian].

2. State Emergency Service of Ukraine. (2024, April 2). *Rekomendatsii pro osoblyvosti vykonannia orhanamy upravlinnia ta pidrozdilamy DSNS zavdan za pryznachenniam u naselenykh punktakh i na terytoriiakh pid chas zbroinoi ahresii* [Recommendations on the specifics of the performance of tasks by the governing bodies and units of the SES in settlements and territories during armed aggression] (Order No. 375). [in Ukrainian].

3. Pozhmashina. (2024, March 18). *Tekhnichni kharakterystyky bronovanykh pozhezhnykh avtotsystern dlia potreb DSNS* [Technical characteristics of armored fire tankers for the needs of the SES]. pkpm.com.ua [in Ukrainian].

4. Ministry of Defence of Ukraine. (2024, March 18). *Systema mobilnoho monitorynhu «Delta»* [Mobile monitoring system "Delta"]. delta.mil.gov.ua [in Ukrainian].

УДК 614.842

ЗАСТОСУВАННЯ БЕСПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В СУЧАСНІЙ СИСТЕМІ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Софія Шувалова
Роман Сукач, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Пожежі природного та техногенного походження залишаються однією з найсерйозніших загроз для життя людей, навколишнього середовища та матеріальних цінностей. У сучасних умовах зростання масштабів і складності надзвичайних ситуацій особливої актуальності набуває впровадження інноваційних технологій у систему пожежної безпеки. Одним із перспективних напрямів є використання пожежних дронів — безпілотних літальних апаратів, оснащених сучасними сенсорними системами та модулями пожежогасіння. Їх застосування забезпечує оперативний моніторинг обстановки, підвищує ефективність реагування та знижує ризики для особового складу під час аварійно-рятувальних операцій.

Ключові слова: пожежні дрони, раннє виявлення пожеж, гасіння пожеж у важкодоступних місцях, дистанційне зондування та моніторинг, інноваційні технології.

APPLICATION OF UNMANNED AERIAL VEHICLES IN THE MODERN SYSTEM OF FIRE SAFETY AND CIVIL DEFENSE

Sofia Shuvalova
R.Y. Sukach, Candidate of Technical Sciences, Docent
Lviv State University of Life Safety
Lviv, Ukraine

Fires of natural and man-made origin remain one of the most serious threats to human life, the environment and material values. In modern conditions, the growth in the scale and complexity of emergency situations makes the introduction of innovative technologies into the fire safety system particularly relevant. One of the promising areas is the use of fire drones - unmanned aerial vehicles equipped with modern sensor systems and fire-fighting modules. Their use provides operational monitoring of the situation, increases response efficiency, and reduces risks for personnel during emergency and rescue operations.

Keywords: fire drones, early fire detection, fire extinguishing in hard-to-reach places, remote sensing and monitoring, innovative technologies.

Одним із перспективних напрямів удосконалення системи пожежної безпеки є застосування безпілотних літальних апаратів, зокрема пожежних дронів. Зазначені технічні засоби належать до безпілотних авіаційних систем

громадської безпеки та можуть виконувати функції первинного реагування на пожежі [1]. Їх використання забезпечує оперативне отримання просторової та візуальної інформації про осередок загоряння, масштаби пожежі та динаміку поширення вогню. Аерофото- та відеоспостереження в режимі реального часу сприяє підвищенню обґрунтованості управлінських рішень і оптимізації тактики гасіння пожеж *(рис. 1)*.

Рисунок 1 – Пожежний дрон

Важливою функцією пожежних дронів є оцінка рівня небезпеки та потенційних ризиків до прибуття основних пожежно-рятувальних підрозділів. За допомогою дистанційного зондування можливо ідентифікувати ділянки з підвищеною пожежною небезпекою, зони накопичення горючих матеріалів, ймовірні витоки вибухонебезпечних речовин, а також загрозу обвалення будівельних конструкцій. Це дозволяє зменшити ризик травматизму особового складу та забезпечити більш безпечні умови виконання аварійно-рятувальних робіт. Функціональні можливості пожежних дронів суттєво розширюються завдяки використанню сучасних сенсорних технологій. Тепловізійні камери забезпечують виявлення прихованих осередків займання, зон підвищеної температури та людей у зоні пожежі за умов обмеженої видимості (рис. 2). Застосування технології LiDAR дозволяє створювати тривимірні моделі місцевості та об’єктів, що підвищує точність аналізу ситуації та сприяє ефективнішому плануванню пожежно-рятувальних заходів. Отримані дані можуть використовуватися для прогнозування розвитку пожежі та оптимального розподілу сил і засобів [2].

Рисунок 2 – Виявлення прихованих осередків займання

Окрім функцій моніторингу та аналізу, пожежні дрони можуть виконувати окремі завдання з локалізації пожежі. Оснащення безпілотників системами подачі води, вогнегасної піни або порошкових речовин дозволяє застосовувати їх для гасіння початкових осередків займання та ліквідації пожеж у важкодоступних або небезпечних місцях (рис. 3). Хоча такі технічні рішення не можуть повністю замінити традиційні засоби пожежогасіння, їх використання сприяє зниженню інтенсивності горіння та стримуванню поширення вогню.

Рисунок 3 – Гасіння пожеж у важкодоступних місцях

Значну роль пожежні дрони відіграють у забезпеченні зв’язку та координації дій під час надзвичайних ситуацій. У разі пошкодження або недостатньої ефективності традиційних засобів зв’язку безпілотні апарати можуть виконувати функції ретрансляторів сигналу, забезпечуючи стабільний обмін інформацією між пожежно-рятувальними підрозділами. Це підвищує узгодженість дій і скорочує час реагування на надзвичайну ситуацію.

Після завершення активної фази пожежогасіння пожежні дрони використовуються для оцінки наслідків надзвичайної ситуації. Вони дозволяють здійснювати детальний огляд пошкоджених об'єктів, виявляти залишкові осередки тепла та оцінювати ступінь руйнувань без залучення значної кількості особового складу. Такий підхід сприяє підвищенню безпеки робіт і забезпечує більш точний аналіз завданих збитків. З економічної точки зору застосування пожежних дронів є доцільним, оскільки їх використання сприяє скороченню витрат на людські ресурси, зменшенню потреби у спеціалізованій техніці та підвищенню загальної ефективності системи пожежної безпеки. Упровадження безпілотних технологій забезпечує раціональне використання ресурсів і підвищує результативність діяльності пожежно-рятувальних служб [3].

Таким чином, пожежні дрони є важливим елементом розвитку сучасної системи пожежної безпеки та цивільного захисту. Їх застосування сприяє підвищенню рівня безпеки особового складу, удосконаленню управління надзвичайними ситуаціями та зменшенню матеріальних втрат. Подальший розвиток і наукове обґрунтування використання пожежних дронів є доцільним і перспективним напрямом у сфері пожежної безпеки.

Список літератури

1. Наказ ДСНС від 27.06.2025 №733 "Тимчасовий порядок залучення безпілотних авіаційних комплексів ДСНС для реагування на надзвичайні ситуації, небезпечні події".

2. Пожежні дрони - https://www.cnnullspace.com/uk/blog/The-biggest-advantage-of-using-drones-in-firefighting-operations0

3. Пожежні безпілотні літальні апарати - https://www.uavfordrone.com/product/fire-fighting-drone-with-dry-powder-fire-extinguishing-boom/

References

1. Order of the State Emergency Service of Ukraine dated 06/27/2025 No. 733 "Temporary procedure for engaging unmanned aircraft complexes of the State Emergency Service to respond to emergencies and dangerous events."

2. Firefighting drones - https://www.cnnullspace.com/uk/blog/The-biggest-advantage-of-using-drones-in-firefighting-operations0

3. Firefighting drone UAVs - https://www.uavfordrone.com/product/fire-fighting-drone-with-dry-powder-fire-extinguishing-boom/

УДК 614.841

ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ЛІТІЙ-ІОННИХ АКУМУЛЯТОРІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ГАСІННЯ

Тарас Марків
Василь Ковалишин, доктор технічних наук, професор
Володимир Марич, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі проаналізовано причини виникнення пожеж за участю літій-іонних акумуляторів та особливості їх гасіння. Розглянуто механізм теплового розгону, небезпеку виділення токсичних газів і ризик повторного займання. Встановлено, що найефективнішим існуючим методом ліквідації таких пожеж є інтенсивне охолодження водою або водяним туманом.

Ключові слова: пожежна небезпека, літій-іонні акумулятори, гасіння пожеж, вогнегасні речовини, безпека праці.

FIRE HAZARD OF LITHIUM-ION BATTERIES AND FEATURES OF THEIR EXTINGUISHMENT

Taras Markiv
Vasyl Kovalyshyn, Doctor of Technical Sciences, Professor
Volodymyr Marych, Candidate of Technical Sciences, docent
Lviv State University of Life Safety), Lviv, Ukraine

The paper analyzes the causes of fires involving lithium-ion batteries and the specifics of extinguishing them. The mechanism of thermal runaway, the danger of toxic gas release, and the risk of re-ignition are considered. It has been established that the most effective existing method of extinguishing such fires is intensive cooling with water or water mist.

Keywords: fire hazard, lithium-ion batteries, firefighting, fire extinguishing agents, occupational safety.

Стрімке зростання використання літій-іонних акумуляторів у побутовій техніці, електронному обладнанні, електроінструментах, системах накопичення енергії та транспортних засобах (електромобілі, електросамокати, електровелосипеди, безпілотники) значно підвищує ризик виникнення пожеж нового типу. Такі пожежі характеризуються специфічними механізмами розвитку та підвищеною небезпекою для людей і пожежно-рятувальних підрозділів.

Літій-іонні акумулятори мають високу енергетичну щільність, що за певних умов (перегрів, коротке замикання, механічні пошкодження, порушення режимів заряджання) може призводити до явища теплового

розгону. Цей процес супроводжується інтенсивним виділенням тепла, горючих газів, токсичних продуктів горіння та можливістю повторного займання.

Особливої актуальності проблема набуває в умовах збільшення кількості електротранспорту, використання зарядних станцій, павербанків та систем резервного живлення під час енергетичних криз і блекаутів. Пожежі за участю літій-іонних батарей суттєво відрізняються від традиційних пожеж складністю локалізації, тривалістю горіння та ризиком повторного займання.

Аналіз реальних випадків пожеж в Україні показує зростання кількості інцидентів, пов'язаних із літій-іонними акумуляторами. Наприклад, у 2025 р. у м. Городок сталася пожежа складського приміщення з літій-іонними батареями на площі понад 2100 м². До ліквідації пожежі було залучено 70 рятувальників і 19 одиниць техніки [1].

Також фіксувалися пожежі у житлових будинках, спричинені вибухами павербанків, акумуляторів електросамокатів та інверторних систем. У деяких випадках руйнувалися квартири, травмувалися люди, відбувалася масова евакуація мешканців.

Таким чином, поширення літій-іонних акумуляторів формує нові виклики для системи пожежної безпеки та потребує удосконалення тактики пожежогасіння та розроблення ефективних вогнегасних речовин.

Проблеми пожежної небезпеки літій-іонних акумуляторів активно досліджуються вітчизняними та зарубіжними науковцями.

В статті [2] досліджували процеси теплового розгону різних типів батарей та встановили, що повне горіння акумуляторного елемента може тривати до однієї години, а ефективне гасіння потребує інтенсивного охолодження.

У дослідженні [3] експериментально визначено вплив різних вогнегасних речовин на температуру циліндричних акумуляторів типу 18650. Автори встановили, що основною проблемою є ланцюгова реакція між елементами батареї.

В роботах [4] розглянули механізми теплового розгону та встановили, що основними причинами пожеж є внутрішні короткі замикання, дефекти виробництва та перегрів.

Дослідження ефективності гасіння легких металів різними вогнегасними речовинами представлено у роботах [4-9]. До легких металів відносяться алюміній, магній, берилій, кальцій, барій, літій і натрій які мають важливе промислове значення.

Таким чином, більшість дослідників сходяться на думці, що традиційні засоби пожежогасіння є недостатньо ефективними, а ключовим фактором ліквідації пожеж є інтенсивне охолодження акумуляторних елементів.

Літій-іонний акумулятор є складною електрохімічною системою, яка складається з катода, анода, електроліту, сепаратора та металевого корпусу [10].

Катод зазвичай виготовляється з оксидів перехідних металів ($LiCoO_2$, $LiFePO_4$). За високих температур ці матеріали можуть виділяти кисень, що підтримує горіння.

Анод переважно виготовляється з графіту, який під час перезарядження може утворювати металевий літій і викликати коротке замикання.

Електроліт складається з літієвих солей і органічних розчинників, які є легкозаймистими та під час нагрівання утворюють вибухонебезпечні гази.

Сепаратор виконує функцію ізоляції між електродами, але при температурах понад 120–170 °C він плавиться, що може призвести до внутрішнього короткого замикання.

Розвиток пожежі літій-іонного акумулятора зазвичай проходить кілька стадій:

- локальний перегрів;
- руйнування захисної плівки анода;
- плавлення сепаратора;
- внутрішнє коротке замикання;
- тепловий розгін;
- вибух або факельне горіння.

Температура під час теплового розгону може досягати 800–1000 °C.

Пожежі літій-іонних акумуляторів мають такі характерні особливості:

- висока температура під час теплового розгону може досягати 800–1000 °C.;
- самопідтримуване горіння;
- можливість повторного займання;
- виділення токсичних газів (CO, CO_2);
- ланцюгова реакція між елементами батареї.

Під час гасіння таких пожеж виникають значні труднощі. Порошкові та газові вогнегасники здебільшого пригнічують полум'я, але не забезпечують достатнього охолодження акумулятора.

Найефективнішим способом ліквідації пожеж літій-іонних батарей на сьогоднішній час є інтенсивне охолодження великою кількістю води або використання водяного туману. Це дозволяє знизити температуру та припинити тепловий розгін.

До основних проблем гасіння пожеж літій-іонних акумуляторів належать:

- складність припинення теплового розгону;
- ризик повторного займання;
- швидке поширення пожежі між елементами батареї;
- виділення токсичних продуктів горіння;
- небезпека вибуху акумуляторних модулів.

З огляду на зростання використання акумуляторних систем у транспорті, системах резервного живлення та безпілотних літальних апаратах, актуальним є подальше проведення наукових досліджень, спрямованих на:

- удосконалення тактики гасіння пожеж акумуляторних систем;
- розроблення нових вогнегасних речовин;

- створення спеціалізованого обладнання для пожежно-рятувальних підрозділів;

- підвищення обізнаності населення щодо безпечної експлуатації акумуляторних пристроїв.

Комплексний підхід до вирішення цієї проблеми дозволить підвищити рівень пожежної безпеки та зменшити ризики, пов'язані з використанням літій-іонних акумуляторів.

Список література

1. На Львівщині понад чотири години гасили пожежу у складській будівлі. URL: https://suspilne.media/lviv/1170870-na-lvivsini-ponad-cotiri-godini-gasili-pozezu-u-skladskij-budivli/;

2. Un, C.; Aydın, K. Thermal Runaway and Fire Suppression Applications for Different Types of Lithium Ion Batteries. Vehicles 2021, 3, 480-497. https://doi.org/10.3390/vehicles3030029;

3. Un, C.; Aydın, K. Thermal Runaway and Fire Suppression Applications for Different Types of Lithium Ion Batteries. Vehicles 2021, 3, 480-497. https://doi.org/10.3390/vehicles3030029;

4. Kovalyshyn V., Marych, V., VeselivskyiR., Kovalyshyn, V., & Lozynskyi R. (2024). Обґрунтування технології гасіння комбінованих пожеж за наявності легких металів чи фосфорних СПОЛУК. *Пожежна безпека, 44,* 30-40. https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.44.2024.04,

5. Ковалишин, В., Марич, В., Веселівський, Р., Ковалишин, В., & Чернецький, В. (2023). Оптимізація рецептури вогнегасного порошку спеціального призначення для комбінованого гасіння пожеж класу A, B та D. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека, (2(16), 123–134. https://doi.org/10.33269/nvcz.2023.2(16).123-134

6. Kovalyshyn, V., Marych, V., Kyryliv, Y., Koshelenko, V., & MirusO. (2018). Дослідження хімічних речовин, як складників вогнегасних порошків для гасіння легких металів. Пожежна безпека, 29, 46-56. Retrieved із https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/33

7. Husar, B., Kovalyshyn, V., Marych, V., Lozynskyi, R., & Pastukhov, P. (2019). Комбіноване гасіння пожеж класу D та A, B. Пожежна безпека, 35, 30-34. https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.35.2019.05

8. Ковалишин В. В., Гусар Б. М., Ковалишин Вол. В. Марич В. М. Вогнегасний порошок спеціального призначення для комбінованого гасіння пожеж класу D, A, B. Патент на корисну модель 145068 Україна: МПК (2020.01), A62D 1/00 № u 2019 11577; заявл. 02.12.2019; опубл. 25.11.2020. Бюл. № 22. 3 с.

9. Kovalyshyn, V., MirusO., Marych, V., Kovalyshyn, V., & Lozynskyi, R. (2018). Проблеми гасіння магнію та його сплавів. Пожежна безпека, 28, 58-63. Retrieved із https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/226

10. Whittingham M. S., Stanley B., Yoshino A. A. retrospective on lithium-ion batteries // Nature Communications. – 2020. – Vol. 11. – DOI: https://doi.org/10.1038/s41467-020-16259-9.

References

1. In the Lviv region, firefighters spent more than four hours putting out a fire in a warehouse. URL: https://suspilne.media/lviv/1170870-na-lvivsini-ponad-cotiri-godini-gasili-pozezu-u-skladskij-budivli/;

2. Un, C.; Aydın, K. Thermal Runaway and Fire Suppression Applications for Different Types of Lithium Ion Batteries. Vehicles 2021, 3, 480-497. https://doi.org/10.3390/vehicles3030029;

3. Un, C.; Aydın, K. Thermal Runaway and Fire Suppression Applications for Different Types of Lithium Ion Batteries. Vehicles 2021, 3, 480-497. https://doi.org/10.3390/vehicles3030029;

4. Kovalyshyn, V., Marych, V., Veselivskyi R., Kovalyshyn, V., & Lozynskyi R. (2024). Substantiation of technology for extinguishing combined fires in the presence of light metals or phosphorus compounds. Пожежна безпека, 44, 30-40. https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.44.2024.04;

5. Kovalyshyn, V., Marych, V., Veselivskyi R., Kovalyshyn, V., & Chernetsky V. (2023). Optimization of the formulation of special-purpose fire extinguishing powder for combined extinguishing of class A, B and D fires. Науковий вісник: Civil protection and fire safety, (2(16), 123–134. https://doi.org/10.33269/nvcz.2023.2(16).123-134;

6. Kovalyshyn V., Marych V., Kyryliv Y., Koshelenko V., & Mirus O. (2018). Researchof thechemicals usablein fireextinguishing powder forlight metalfires extinguish. Fire safety, 29, 46-56. Retrieved із https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/33;

7. Husar B., Kovalyshyn V., Marych V., Lozynskyi R., & Pastukhov P. (2019). Combined extinguishing of class D, class A and class B fires. Fire safety, 35, 30-34. https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.35.2019.05;

8. Kovalyshyn V. V., Husar B. M., Kovalyshyn Vol. V., Marych V. M. Special-purpose fire extinguishing powder for combined extinguishing of class D, A, and B fires. Patent for utility model. 145068 Ukraine: MPC (2020.01), A62D 1/00 № u 2019 11577; submitted on 02.12.2019; published on 25.11.2020. Bulletin. № 22. 3 c.

9. Kovalyshyn, V., MirusO., Marych, V., Kovalyshyn, V., & Lozynskyi, R. (2016). The problems of magnesium and its alloysextinguishing. Fire safety, 28, 58-63. Retrieved із https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/226

10. Whittingham M. S., Stanley B., Yoshino A. A. retrospective on lithium-ion batteries // Nature Communications. – 2020. – Vol. 11. – DOI: https://doi.org/10.1038/s41467-020-16259-9.

УДК 614.841

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВОДНИХ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

Юлія Пархоменко
Володимир-Петро Пархоменко, канд. техн. наук, доцент
Руслан Пархоменко, канд. техн. наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі наведені результати експериментальних досліджень впливу модифікованих водних вогнегасних розчинів (ВВР) на гасіння модельних вогнищ класу А за допомогою пневмовогнегасника 6 MF-30. Встановлено, що впорскування води через 4 форсунки діаметром 0,3 мм скорочує час гасіння 3 раз, знижує температуру в зоні горіння та зменшує ризик повторного займання на 70-80 %. Результати дослідів порівнювали з результатами при гасінні ВВР за допомогою СПРК-366.

Ключові слова: водні вогнегасні розчини, гасіння пожеж, інгібітори, поверхнево-активні речовини.

EFFECTIVENESS OF WATER-BASED FIRE EXTINGUISHANTS FOR PUTTING OUT FOREST FIRES

Yuliia Parkhomenko
Volodymyr-Petro Parkhomenko, PhD, Associate Professor
Ruslan Parkhomenko, PhD, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper presents the results of experimental studies on the influence of modified water-based fire extinguishing solutions (WFES) on the suppression of Class A model fires using the 6 MF-30 pneumatic extinguisher. It was established that water injection through 4 nozzles with a diameter of 0,3 mm reduces the extinguishing time by a factor of 3, lowers the temperature in the combustion zone, and decreases the risk of re-ignition by 70-80 %. The experimental results were compared with those obtained during WFES suppression using the CHFH-366 hose.

Keywords: water-based fire extinguishing solutions, fire suppression, inhibitors, surface-active agents.

У роботі наведено результати експериментальних досліджень ефективності водних вогнегасних речовин (ВВР) для гасіння модельних лісових пожеж. На базі портативного пневматичного вогнегасника 6 MF-30, який є основним засобом боротьби з низовими лісовими пожежами в Китаї, виявлено проблему перегріву двигуна та падіння оборотів під час тривалої

роботи. Традиційний повітряний струмінь забезпечує лише механічне здування полум'я та обмежене охолодження, що недостатньо для глибокого гасіння пористих матеріалів, таких як дерев'яні штабелі. Для вирішення цієї проблеми запропоновано додавання води через форсунки в повітропровід, що дозволяє сформувати двофазний струмінь. Такий підхід одночасно забезпечує механічне здування полум'я потужним повітряним потоком, інтенсивне охолодження та змочування горючого матеріалу, а також утворення парового ефекту, який знижує концентрацію кисню в зоні горіння.

Експерименти проводили в лабораторних умовах на спеціально обладнаному стенді, що імітує реальні умови гасіння лісової пожежі. Об'єктом гасіння слугували стандартизовані дерев'яні штабелі з контрольованою вологістю та розмірами, які моделюють вогнища класу А. Випробовували два режими роботи: чистий повітряний струмінь пневмовогнегасника при різних оборотах двигуна та синергетичний струмінь з впорскуванням води через форсунки (від 1 до 4 штук) у вихідний повітропровід. Під час тестів вимірювали час повного припинення полум'яного горіння, температуру в зоні горіння за допомогою термопар, витрату води та повітря, а також ризик повторного займання після припинення подачі струменя. Крім того, аналізували характеристики поля потоку, включаючи швидкість і турбулентність.

Порівняння результатів показало, що чистий повітряний струмінь при зниженні оборотів двигуна нижче критичного рівня не здатний повністю загасити дерев'яний штабель, і полум'я часто відновлюється. Натомість застосування синергетичного струменя повітря–вода демонструє суттєве підвищення ефективності гасіння. Час гасіння скорочується в кілька разів порівняно з чистим повітряним струменем, максимальна температура в зоні горіння значно знижується завдяки високій теплоємності води та інтенсивному пароутворенню, а ризик повторного займання зменшується на 70-80 % за рахунок глибокого проникнення та змочування пористої структури деревини. Найкращі показники були досягнуті при використанні 4 форсунок, розташованих по колу на виході повітропроводу. У цьому режимі синергетичний струмінь забезпечує ефект, ідентичний прямому впорскуванню води через пожежний рукав, навіть при мінімальній витраті води до 2-3 літрів за хвилину. Це особливо актуально в умовах обмежених водних ресурсів під час гасіння лісових пожеж у віддалених районах.

Проведений порівняльний аналіз підтвердив, що двофазний струмінь успішно поєднує переваги повітряного методу (велика дальність дії та висока швидкість) і водного (ефективне охолодження та ізоляція), усуваючи при цьому їх основні недоліки. Таким чином, модифікація пневматичного вогнегасника 6 MF-30 шляхом створення синергетичного струменя повітря–вода дозволяє не лише усунути проблему перегріву двигуна, але й суттєво підвищити ефективність гасіння модельних вогнищ класу А, зменшити

витрату води та час ліквідації пожежі, а також знизити ризик повторного займання.

Отримані результати мають важливе практичне значення для вдосконалення портативних вогнегасників у країнах з великими лісовими територіями. Зокрема, в Україні перспективним напрямком є адаптація цієї технології для пожежно-рятувальних підрозділів з урахуванням вимог національних стандартів ДСТУ EN 3-7:2014 та ДСТУ ISO 7165:2019. Подальші дослідження рекомендується проводити в реальних полігонних умовах з залученням особового складу пожежно-рятувальних підрозділів для оцінки ергономічних характеристик та тактичних можливостей обладнання. Впровадження синергетичних струменів повітря–вода дозволить значно підвищити безпеку та ефективність аварійно-рятувальних робіт при гасінні природних пожеж, мінімізувати витрати вогнегасних речовин та зменшити термічне навантаження на особовий склад, що є ключовим фактором у складних умовах оперативних дій.

Список літератури

1. Fanbao Chen, Bin Yao, Wanhai Guo, Guoqing Zhu, Tingting Xu, Tao Deng, Zhenhua Jiang, Ziyang Wang, Min Peng, Xinyu Wang Experiment study on fire extinguishing effects of airflow-water synergistic jet. *Case Studies in Thermal Engineering*, 2023. Volume 49, 103367. URL: https://doi.org/10.1016/j.csite.2023.103367

2. Пархоменко В.-П.О., Михалічко Б.М., Лавренюк О.І., Пархоменко Р.В., Кравець І.П. Інноваційні розробки та сучасні методи підвищення ефективності водних вогнегасних розчинів за допомогою інгібіторів. Пожежна безпека: зб. наук. пр. Львів: ЛДУ БЖД, 2025. № 46. С. 97-105. URL: https://doi.org/10.32447/20786662.46.2025.10

3. Пархоменко В.-П.О., Михалічко Б.М., Пархоменко Р.В. Сучасний стан використання у пожежогасінні та способи підвищення ефективності водних вогнегасних розчинів за допомогою змочувачів. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека. Київ: ІДУ НД ЦЗ, 2025. № 1 (19). С. 80-87. URL: https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.1(19).79-88

4. Mykhalichko, B., Lavrenyuk, H., Mykhalichko, O. New water-based fire extinguishant: Elaboration, bench-scale tests, and flame extinguishment efficiency determination by cupric chloride aqueous solutions. Fire safety journal, 2019. Vol. 105. 188-195. URL: https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2019.03.005

5. Карвацька М.Я., Лавренюк О.І., Пархоменко В.-П.О., Михалічко Б.М. Квантово-хімічне моделювання інгібувального впливу водних розчинів неорганічних солей купруму(II) на горіння вуглеводнів. Вісник ЛДУБЖД: зб. наук. пр. Львів: ЛДУ БЖД, 2021. №23. С. 33-38. https://doi.org/10.32447/20784643.23.2021.05

References

1. Fanbao Chen, Bin Yao & Xinyu Wang (2023). Experiment study on fire extinguishing effects of airflow-water synergistic jet. Case Studies in Thermal Engineering, 49, 103367. doi: https://doi.org/10.1016/j.csite.2023.103367

2. Parkhomenko V.-P.O., Mykhalichko B.M. & Kravets I.P. (2025). Innovative developments and modern methods of increasing the efficiency of aqueous fire extinguishing solutions using inhibitors. Fire safety, 46, 97-105. doi: https://doi.org/10.32447/20786662.46.2025.10

3. Parkhomenko V.-P.O., Mykhalichko B.M. & Parkhomenko R.V. (2025). Current state of use in fire extinguishing and methods of increasing the efficiency of aqueous fire extinguishing solutions using wetting agents. Scientific Bulletin: Civil Protection and Fire Safety, 1 (19), 80-87. doi: https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.1(19).79-88

4. Mykhalichko, B., Lavrenyuk, H. & Mykhalichko, O. (2019). New water-based fire extinguishant: Elaboration, bench-scale tests, and flame extinguishment efficiency determination by cupric chloride aqueous solutions. Fire safety journal, 105, 188-195. doi: https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2019.03.005

5. Karvatska M.Ya., Lavreniuk O.I., Parkhomenko V.-P.O. & Mykhalichko B.M. (2021). Kvantovo-khimichne modeliuvannia inhibuvalnoho vplyvu vodnykh rozchyniv neorhanichnykh solei kuprumu(II) na horinnia vuhlevodniv. Visnyk LDUBZhD, 23, 33-38. doi: https://doi.org/10.32447/20784643.23.2021.05

Секція 5
Section 5

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

УДК 004:347.9

ЕЛЕКТРОННЕ СУДОЧИНСТВО ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСТУПУ ДО ПРАВОСУДДЯ ТА БЕЗПЕКИ УЧАСНИКІВ СУДОВОГО ПРОЦЕСУ

Аліна Лях
Леся Шаповал, кандидат юридичних наук, доцент
Національна академія внутрішніх справ, м. Київ, Україна

У статті досліджується роль електронного судочинства в Україні як інструменту забезпечення доступу до правосуддя та безпеки учасників процесу, особливо в умовах воєнного стану. Проаналізовано етапи цифровізації судової системи, розкрито ключові переваги й недоліки онлайн-правосуддя та окреслено перспективи його подальшого розвитку.

Ключові слова: електронне судочинство, доступ до правосуддя, воєнний стан, цифровізація судів, електронний суд, безпека учасників процесу.

ELECTRONIC JUSTICE AS A TOOL FOR ENSURING ACCESS TO JUSTICE AND THE SAFETY OF TRIAL PARTICIPANTS

Alina Liakh
Lesia Shapoval, PhD in Law, Associate Professor
National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine

The article explores the role of electronic justice in Ukraine as an instrument for ensuring access to justice and the safety of trial participants, particularly under martial law conditions. The stages of the judicial system's digitalization are analyzed, the key advantages and disadvantages of online justice are revealed, and the prospects for its further development are outlined.

Keywords: electronic justice, access to justice, martial law, digitalization of courts, e-court, safety of trial participants.

В умовах воєнного стану доступ до правосуддя значно ускладнився не лише через бойові дії, руйнування судів та евакуацію персоналу, а й через постійну загрозу життю та здоров'ю учасників судових процесів. Відвідування

судів під час регулярних ракетних обстрілів та повітряних тривог перетворює реалізацію права на судовий захист на прямий ризик для фізичної безпеки громадян. Хоча Конституція України допускає тимчасове обмеження окремих прав (ст. 64), право на справедливий суд і судовий захист залишається непорушним (ст. 55, 129) [1]. Крім того, Закон України «Про судоустрій і статус суддів» гарантує відкритість судочинства, право на отримання інформації про розгляд справи та вільний доступ до судових рішень [2].

Оскільки війна в нашій державі створює суттєві фізичні й організаційні перешкоди, а **питання безпеки життєдіяльності людей** виходить на перший план, виконання державою цих гарантій потребує нових підходів, насамперед – розвитку електронного судочинства. Саме дистанційні інструменти дозволяють мінімізувати необхідність небезпечних переїздів та перебування в місцях скупчення людей, гарантуючи як захист законних прав, так і збереження людських життів.

Перші спроби запровадження електронного судочинства були здійсненні у 2004 році, саме тоді в Цивільно процесуальному кодексі України було передбачено фіксацію судового процесу за допомогою технічних засобів [3]. У тому ж році запрацював офіційний веб-портал «Судова влада України», що містить інформацію про діяльність судів загальної юрисдикції та інших органів судової влади. Згодом, у 2006 році Законом України «Про доступ до судових рішень» врегульовано доступ до рішень судів загальної юрисдикції та створено Єдиний державний реєстр судових рішень (далі ЄДРСР) [4]. Закон України «Про судоустрій та статус суддів», 2010 року передбачав впровадження автоматизованої системи документообігу в судах загальної юрисдикції (стаття 15) [2]. Значним кроком у цифровізації судової системи стали внесені зміни до ЦПК України 2012 року, що дозволили учасникам процесу брати участь у судових засіданнях у режимі відеоконференції (стаття 158-1) [5]. У наступному 2013 році Державна судова адміністрація запровадила обмін електронними документами між судами та учасниками процесу [6]. Указ Президента від 20 травня 2015 року «Про Стратегію реформування судоустрою, судочинства та суміжних правових інститутів на 2015–2020 роки» лише підтвердив необхідність інтеграції інформаційних технологій у суди [7].

У 2021 році запрацювали ключові модулі ЄСІТС (електронний кабінет, «Електронний суд», додаток «єСуд» та відеоконференцзв'язок) [8]. Вони забезпечили можливість дистанційного обміну документами та участі в засіданнях онлайн. Загалом, цифровізація в межах судової реформи суттєво оптимізувала розгляд справ, а в умовах повномасштабної війни ці інструменти стали вирішальними для гарантування безпеки учасників процесу та забезпечення безперервності правосуддя.

У широкому розумінні електронне судочинство — це комплекс автоматизованих систем, які доповнюють класичне правосуддя та

забезпечують його публічність і прозорість (оприлюднення рішень, ведення електронних справ, надання доступу до матеріалів). Фактично воно формує новий цифровий формат взаємодії між судом, учасниками процесу та іншими зацікавленими особами [9, с. 26-31].

У вузькому розумінні електронне судочинство означає використання судом і учасниками процесу електронних інструментів для здійснення процесуальних дій. До них належать онлайн-трансляції судових засідань (зокрема на порталі «Судова влада України» або через платформи *YouTube* і *Zoom*), відеоконференцзв'язок для дистанційної участі в засіданнях, електронний документообіг [11] для подання та обміну процесуальними документами [10], а також відкриті судові реєстри, зокрема Єдиний державний реєстр судових рішень, що забезпечують прозорість і доступність судових рішень [12]. Такі інструменти підвищують ефективність та оперативність судового розгляду справ.

Хочемо зазначити, що система електронного судочинства має значні переваги: прискорює розгляд справ, економить ресурси, дозволяє дистанційну участь, забезпечує інклюзивність, прозорість та знижує корупційні ризики. Водночас існують і об'єктивні недоліки: вразливість до технічних збоїв, кібератак, перебоїв зі світлом та інтернетом, а також проблема цифрової нерівності – відсутність необхідних гаджетів чи навичок у частини громадян, зокрема старшого покоління.

Отже, варто відмітити, що в умовах воєнного стану електронне судочинство стало не лише інструментом доступу до правосуддя, а й **важливою складовою забезпечення безпеки життєдіяльності людей**. На тлі постійних загроз життю та здоров'ю, дистанційні технології дозволяють громадянам та суддям уникати фізичної присутності в будівлях судів, мінімізуючи ризики під час обстрілів та повітряних тривог. Окрім захисту фізичної безпеки учасників процесу та внутрішньо переміщених осіб, електронний суд гарантує оперативний розгляд справ із будь-якого безпечного місця, економлячи час та ресурси. Подальший повноцінний розвиток системи в межах євроінтеграційного Ukraine Facility Plan вимагає вдосконалення законодавства, фінансових інвестицій та підвищення цифрової грамотності суспільства задля надійного захисту як законних прав, так і життів українців.

Список літератури

1. Конституція України : від 28.06.1996 № 254к/96-ВР : станом на 1 січ. 2020 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text

2. Закон України ««Про судоустрій і статус суддів» від 02.06.2016 № 1402-VIII . URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1402-19#Text.

3. Цивільний процесуальний кодекс України: Закон України від 18.03.2004 № 1618-IV. Відомо сті Верховної Ради України. 2004. № 40-41, 42, ст. 492 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/ show/1618-15#Text.

4. Про доступ до судових рішень: Закон України від 22.12.2005 № 3262-IV. Відомості Верховної Ради України. 2006 № 15, ст. 128. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3262-15#Text.

5. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо участі у судовому засіданні в режимі відеоконференції: Закон України від 04.07.2012 № 5041-VI. Відомості Верхов ної Ради України. 2013. № 25, ст. 247. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5041-17/ ed20130609#Text.

6. Про реалізацію проекту щодо обміну електронними документами між судом та учасника ми судового процесу: Наказ Державної судової адміністрації України від 31.05.2013 № 72. URL: https://adm.dp.court.gov.ua/sud0470/email_court/34773/

7. Про Стратегію реформування судоустрою, судочинства та суміжних правових інститутів на 2015–2020 роки: Указ Президента України від 20.05.2015 № 276/2015 URL: https://zakon. rada.gov.ua/laws/show/276/2015#Text.

8. Положення про порядок функціонування окремих підсистем Єдиної судової інформаційно-телекомунікаційної системи: Рішення Вищої ради правосуддя від 17 серпня 2021 року. URL: https: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1845910-21#Text.

9. Романенкова С. Поняття електронного правосуддя, його ґенеза і впровадження в правозастосовну практику зарубіжних країн. *Арбітражний і цивільний процес*. 2013. № 4. С. 26-31.

10. Судова влада України. URL: https://court.gov.ua/affairs/online/.

11. Майбутнє онлайн-судів в Україні: оцифровування наявних процесів чи цифрова трансформація правосуддя? ВЕРХОВНИЙ СУД. URL: https://surl.li/dmnvop.

12. Єдиний державний реєстр судових рішень. URL: https://reyestr.court.gov.ua/.

References

1. The Constitution of Ukraine: of 28.06.1996 No. 254k/96-VR : as of Jan. 1, 2020. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text

2. Law of Ukraine "On the Judiciary and Status of Judges" of 02.06.2016 No. 1402-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1402-19#Text

3. Civil Procedural Code of Ukraine: Law of Ukraine of 18.03.2004 No. 1618-IV. Vidomosti of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2004. No. 40-41, 42, art. 492. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1618-15#Text

4. On Access to Court Decisions: Law of Ukraine of 22.12.2005 No. 3262-IV. Vidomosti of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2006. No. 15, art. 128. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3262-15#Text

5. On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine Regarding Participation in a Court Hearing via Videoconference: Law of Ukraine of 04.07.2012 No. 5041-VI. Vidomosti of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2013. No. 25, art. 247. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/5041-17/ed20130609#Text

6. On the Implementation of the Project on the Exchange of Electronic Documents Between the Court and the Participants in the Trial: Order of the State Judicial Administration of Ukraine of 31.05.2013 No. 72. URL: https://adm.dp.court.gov.ua/sud0470/email_court/34773/

7. On the Strategy for Reforming the Judiciary, Court Proceedings and Related Legal Institutions for 2015–2020: Decree of the President of Ukraine of 20.05.2015 No. 276/2015. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/ show/276/2015#Text

8. Regulation on the Procedure for the Functioning of Certain Subsystems of the Unified Judicial Information and Telecommunication System: Decision of the High Council of Justice of August 17, 2021. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1845910-21#Text

9. Romanenkova S. The Concept of E-Justice, Its Genesis and Implementation in the Law Enforcement Practice of Foreign Countries. Arbitration and Civil Procedure. 2013. No. 4. P. 26-31.

10. Judicial Power of Ukraine. URL: https://court.gov.ua/affairs/online/

11. The Future of Online Courts in Ukraine: Digitization of Existing Processes or Digital Transformation of Justice? SUPREME COURT. URL: https://surl.li/dmnvop

12. Unified State Register of Court Decisions. URL: https://reyestr.court.gov.ua/

УДК 623.746.7

АРХІТЕКТУРА ТА СЕНСОРНА КОНВЕРГЕНЦІЯ В СУЧАСНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСАХ

Анастасія Гордієнко
Олена Горіна, к.п.н, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі досліджено принципи побудови систем сприйняття автономних наземних платформ. Особливу увагу приділено структурній організації сенсорних модулів та алгоритмам об'єднання даних для навігації в умовах перешкод. Наведено концептуальну схему архітектури безпілотних наземних транспортних апаратів, визначено роль кожного типу датчиків у формуванні моделі середовища та проаналізовано досвід впровадження вітчизняних роботизованих комплексів.

Ключові слова: безпілотні наземні транспортні апарати, роботизовані комплекси, сенсорні системи, лідар, радар, сенсорна конвергенція, інерціальний вимірювальний модуль, глобальна навігаційна супутна система, радіоелектронна боротьба.

ARCHITECTURE AND SENSOR FUSION IN MODERN UNMANNED GROUND VEHICLES

Anastasia Hordienko
Olena Horina, PhD., Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper investigates the principles of designing perception systems for autonomous ground platforms. Special attention is paid to the structural organization of sensor modules and data fusion algorithms for navigation in cluttered environments. A conceptual scheme of the architecture of unmanned ground vehicles is presented, the role of each sensor type in environment modeling is defined, and the experience of implementing domestic robotic systems is analyzed.

Keywords: unmanned ground vehicles, robotic systems, sensor systems, LiDAR, radar, sensor fusion, inertial measurement unit (IMU), global navigation satellite system (GNSS), electronic warfare.

Метою роботи є аналіз архітектури сенсорних систем сучасних безпілотних наземних транспортних апаратів (БНТА) та принципів їх конвергенції. Дослідження спрямоване на обґрунтування ролі мультисенсорної інтеграції у формуванні прецизійної моделі середовища та забезпеченні автономної навігації в умовах щільної забудови та активних радіоперешкод, з урахуванням сучасного вітчизняного досвіду розробки роботизованих комплексів.

Ефективність роботи БНТА значною мірою визначається точністю та оперативністю обробки сенсорної інформації. На відміну від літальних апаратів, наземні дрони працюють у середовищі з високою щільністю фізичних перешкод, що вимагає складних ієрархічних систем сприйняття.

Архітектура сучасної БНТА складається з трьох ключових рівнів обробки інформації [1].

- Рівень зовнішнього сприйняття (Exteroception): LiDAR для 3D-сканування, стереокамери для класифікації об’єктів та радари для роботи в умовах туману.
- Рівень пропріоцепції (внутрішній стан): IMU-модулі та енкодери для контролю стабільності та одометрії.
- Рівень глобальної орієнтації: GNSS-приймачі зі стійкістю до завад.

Для вибору оптимальної конфігурації сенсорної системи було проаналізовано характеристики основних типів датчиків, узагальнені на основі наукових джерел [2, 3] та подані в таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняльні характеристики сенсорів БНТА

Характеристика	LiDAR (Лідар)	Камера (RGB/Stereo)	Радар
Принцип дії	Лазерне сканування	Візуальне світло	Радіохвилі
Класифікація об'єктів	За геометрією	За формою/кольором	Тільки детекція
Точність 3D-карти	Дуже висока	Середня	Низька
Робота в тумані/диму	Низька	Дуже низька	Відмінна
Робота вночі	Відмінна (активний)	Потребує підсвітки	Відмінна
Дальність виявлення	Середня–висока	Обмежена	Висока
Стійкість до РЕБ	Середня	Низька	Висока

Аналіз сенсорів показав, що кожен із розглянутих типів датчиків має свої сильні сторони і суттєві обмеження. Зокрема, LiDAR вирізняється високою точністю просторового моделювання та надійною роботою при низькому освітленні, проте його ефективність знижується за наявності атмосферних перешкод. Візуальні камери забезпечують найбільш інформативні дані для семантичної класифікації об’єктів, але їхня ефективність значно погіршується в умовах недостатнього освітлення та несприятливої погоди. Радари, у свою чергу, демонструють високу дальність виявлення та стійкість до завад і радіоелектронного впливу, однак не дають детальної геометричної інформації.

Отже, дані свідчать, що тільки інтеграція різних типів сенсорів у межах мультисенсорної системи дозволяє компенсувати їхні недоліки та забезпечити ефективне і надійне сприйняття навколишнього середовища для безпілотних наземних транспортних засобів.

Саме тому ключовим технологічним викликом є інтеграція даних (Sensor Fusion), що базується на фундаментальних принципах робототехніки [3]. Сучасні вітчизняні розробки («Мисливець» (MYSLYVETS), «Ратель» (RATEL)) впроваджують комбіновані системи для мінімізації негативного впливу засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ) [4]. Зокрема, «Мисливець» описується як багатофункціональна платформа для розвідки та вогневої підтримки, оснащена системами дистанційного керування, стійкими до засобів РЕБ Мілітарний. Щодо «Рателя», ця платформа розглядається як логістичний та евакуаційний робот-камікадзе (залежно від модифікації S, M або V), здатний діяти автономно за заданими координатами АрміяInform.

Критично важливим для забезпечення автономності в умовах бойових дій є те, що сенсорна конвергенція дозволяє системі фільтрувати хибні показники окремих датчиків у разі їхньої невідповідності загальній моделі [5].

У результаті дослідження доведено, що ефективність БНТА безпосередньо зумовлена інтеграцією мультисенсорної архітектури. Аналіз технологій підтвердив, що лише комплексування даних від активних і пасивних сенсорів дозволяє досягти необхідного рівня автономності у складних операційних умовах. Пріоритетним вектором розвитку визначено вдосконалення алгоритмів конвергенції, що гарантують надійність навігації навіть за умови відмови окремих компонентів. Отримані результати обґрунтовують доцільність розробки автономних наземних комплексів на базі інтелектуальних систем сприйняття з механізмами адаптивної обробки даних, що суттєво знижує навантаження на оператора та підвищує живучість техніки.

Список літератури

1. Роботи та роботизовані пристрої. Словник термінів : ДСТУ ISO 8373:2019 (ISO 8373:2012, IDT). Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 41 с.

2. Тазір М. Л. та ін. Сенсори та системи сприйняття для автономних наземних транспортних засобів. ResearchGate. 2020. 28 с.

3. Зігварт Р., Нурбахш І. Р., Скарамуцца Д. Вступ до автономних мобільних роботів. 2-ге видання. MIT Press, 2011. 472 с.

4. Музика Т. В. Наземні роботизовані комплекси в Україні: перспективи та технічні виклики. *Мілітарний: науково-технічний огляд*. 2024. Вип. 14. С. 15–22.

5. Харніш Й. Майбутнє безпілотних наземних транспортних засобів у сфері оборони та безпеки. *Janes Defence Industry*. 2022. 12 с.

References

1. Robots and Robotic Devices. Vocabulary : DSTU ISO 8373:2019 (ISO 8373:2012, IDT). Kyiv : UkrNDNC, 2019. 41 p.

2. Tazir M. L., et al. Sensors and Perception for Autonomous Ground Vehicles. ResearchGate. 2020. 28 p.

3. Siegwart R., Nourbakhsh I. R., Scaramuzza D. Introduction to Autonomous Mobile Robots. 2nd ed. MIT Press, 2011. 472 p.

4. Muzyka T. V. Unmanned Ground Robotic Systems in Ukraine: Prospects and Technical Challenges. *Military: Scientific and Technical Review*. 2024. Issue 14. pp. 15–22.

5. Harnisch J. The Future of Unmanned Ground Vehicles in Defense and Security. *Janes Defence Industry*. 2022. 12 p.

УДК 621.39:614.8

MESH-АРХІТЕКТУРА ЯК ОСНОВА ДЛЯ СТВОРЕННЯ РЕЗЕРВНИХ КАНАЛІВ ОПОВІЩЕННЯ НАСЕЛЕННЯ У ВІДДАЛЕНИХ РАЙОНАХ

Анастасія Зелінська
Руслан Хоптинський, кандидат технічних наук, доцент
Національна академія Державної прикордонної служби імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

Розглянуто проблему втрати зв'язку з віддаленими громадами в умовах війни при руйнуванні телекомунікаційної інфраструктури. Проаналізовано застосування mesh-мереж на базі LoRa та Meshtastic для резервного оповіщення. Запропоновано концепцію автономних каналів зв'язку з сонячними ретрансляторами для передачі текстових повідомлень та координат у «сірих зонах».

Ключові слова: mesh-мережа, оповіщення, віддалені райони, Meshtastic, резервний зв'язок, LoRa.

MESH ARCHITECTURE AS A BASIS FOR CREATING BACKUP CHANNELS FOR ALERTING THE POPULATION IN REMOTE AREAS

Anastasiia Zelinska
Ruslan Khoptyanskyi, PhD in Engineering, Associate Professor
Bohdan Khmelnytsky National Academy of the State Border Guard Service, Khmelnytsky, Ukraine

This paper examines the problem of losing communication with remote communities during wartime due to the destruction of telecommunications infrastructure. It analyzes the use of LoRa- and Meshtastic-based mesh networks for backup alerting. A concept of autonomous communication channels with solar-powered repeaters for transmitting text messages and coordinates in “gray zones” is proposed.

Keywords: mesh network, alerting, remote areas, Meshtastic, backup communication, LoRa.

Сьогодні, в умовах повномасштабної війни в Україні, питання гарантованого оповіщення населення про загрози набуває критичного значення. Російська федерація систематично завдає ракетних ударів по об'єктах енергетичної та телекомунікаційної інфраструктури, що призводить до знеструмлення цілих регіонів та зникнення мобільного зв'язку. Особливо гостро ця проблема постає у віддалених районах — гірській місцевості, прифронтових зонах, лісових масивах, де відновлення комунікацій ускладнене логістично та технічно. Мешканці таких територій, так званих «сірих зон», опиняються в інформаційному вакуумі: вони не чують сигналів повітряної тривоги, не отримують інструкцій щодо евакуації, не мають змоги викликати екстрені служби. Існуюча система цивільного захисту, орієнтована переважно

на централізовані канали зв'язку, виявляється неефективною в умовах, коли ці канали фізично знищені або знеструмлені. Саме тому пошук альтернативних, стійких до зовнішніх впливів рішень для забезпечення резервного оповіщення є одним із пріоритетних завдань сьогодення [9, с. 23].

Одним із найбільш перспективних напрямів вирішення цієї проблеми є використання mesh-архітектури побудови мереж зв'язку. На відміну від традиційних централізованих мереж, де вихід з ладу базової станції паралізує роботу на великій території, mesh-мережі є децентралізованими та самоорганізованими. Кожен пристрій (вузол) у такій мережі виконує функції не лише кінцевого приймача, але й ретранслятора, передаючи дані далі по ланцюгу. Це створює ефект «сітки» (mesh – англ. сітка), де інформація може досягати адресата різними шляхами, оминаючи пошкоджені ділянки. Така топологія забезпечує високу живучість системи: навіть якщо кілька вузлів вийдуть з ладу, мережа продовжить функціонувати, автоматично перенаправляючи трафік [1, с. 112; 11, с. 115].

Особливої уваги заслуговує реалізація mesh-мереж на базі технології LoRa (Long Range) та відкритого протоколу Meshtastic. LoRa – це технологія радіозв'язку з низьким енергоспоживанням, що працює в неліцензованому діапазоні частот (в Україні це переважно 868 МГц) і здатна забезпечити передачу даних на відстань до 10-15 кілометрів прямої видимості. Завдяки використанню ретрансляції, дальність покриття може бути значно збільшена – відомі випадки успішної передачі сигналу на понад 30 кілометрів між островами на Філіппінах [3, с. 8]. Meshtastic, своєю чергою, є відкритим програмним забезпеченням, яке дозволяє перетворити недорогі LoRa-модулі на зручні пристрої для обміну текстовими повідомленнями та координатами GPS без використання стільникового зв'язку чи інтернету [7, с. 10].

Ключовою перевагою таких систем для використання у віддалених районах України є їх енергонезалежність. Вузли mesh-мережі можуть бути виконані у вигляді автономних станцій, що живляться від сонячних панелей та акумуляторів. Це дозволяє розгортати їх у найбільш критичних місцях – на гірських вершинах, водонапірних вежах, дахах сільських шкіл чи медичних пунктів – без необхідності підведення електромережі, яка також є вразливою до обстрілів. Вартість такого обладнання є відносно невисокою, що робить можливим масштабування мережі навіть силами місцевих громад, волонтерських організацій або органів місцевого самоврядування [4, с. 15; 6, с. 21].

Світовий досвід підтверджує ефективність подібних рішень. Під час ліквідації наслідків циклону Габріель у Новій Зеландії місцева влада використовувала mesh-мережі для координації рятувальних робіт у районах, повністю відрізаних від світу [8, с. 3]. У Німеччині громада Ам-Меллензее створила муніципальну мережу оповіщення на основі дев'яти сонячних вузлів Meshtastic, яка забезпечує резервний зв'язок для мешканців на випадок надзвичайних ситуацій [6, с. 21]. Дослідницькі інститути, такі як німецький

Fraunhofer FIT, розробляють мобільні рішення "5G-in-a-Box" на базі mesh-технологій для швидкого розгортання в зонах лиха [2, с. 45]. Особливо показовим є досвід Філіппін, де архіпелажна структура країни та часті тайфуни стимулювали розвиток мережі Light of Hope PH, яка успішно забезпечує зв'язок між островами на дистанціях понад 30 кілометрів [3, с. 12].

Для України, яка має значні за площею важкодоступні території в Карпатах, на Поліссі, а також вздовж лінії фронту, де мобільна інфраструктура постійно знищується ворогом, імплементація mesh-мереж є не просто доцільною, а життєво необхідною. Така система могла б функціонувати як резервний цифровий канал для дублювання сигналів цивільного захисту. Наприклад, у разі відключення електроенергії та мобільного зв'язку, мешканці віддаленого села, маючи при собі недорогий кишеньковий Meshtastic-пристрій або навіть смартфон із підключеним зовнішнім LoRa-модулем, могли б отримувати текстові сповіщення про повітряну тривогу, напрямок евакуації або місце розташування гуманітарного штабу. Крім того, мережа дозволила б передавати координати для виклику допомоги [10, с. 58].

Підсумовуючи, можна зробити висновок, що mesh-архітектура на базі технологій LoRa та Meshtastic є надзвичайно перспективною основою для створення резервних каналів оповіщення населення у віддалених районах України в умовах війни. Вона забезпечує необхідні характеристики: стійкість до фізичного знищення окремих елементів, енергетичну автономність, низьку вартість розгортання та простоту використання. Подальші дослідження мають бути зосереджені на розробці типових архітектурних рішень для різних ландшафтних зон, створенні методик інтеграції таких мереж з існуючою державною системою цивільного захисту (зокрема, з сиренами та радіомовленням), а також на організації виробництва доступних кінцевих пристроїв для населення [5, с. 35; 7, с. 16].

Список літератури

1. Бондаренко В. І., Коваленко О. П. Технології бездротового зв'язку в системах цивільного захисту. Київ: Наукова думка, 2024. 189 с.

2. Fraunhofer Institute for Applied Information Technology FIT. *Rapid Deployment of Communication Infrastructures in Disaster Areas Using 5G-in-a-Box and WiBACK*. FIT Technical Report. Sankt Augustin: Fraunhofer FIT, 2025. 78 p.

3. Light of Hope PH. *Community-Driven Mesh Networks: 31 km Overwater Link Test Report*. Manila: Open Source Communications Foundation, 2025. 24 p.

4. Петренко С. М. Автономні mesh-мережі для віддалених територій: досвід впровадження в Європі. Вісник Національного університету цивільного захисту України. 2025. № 3 (15). С. 12–24.

5. RACOM. RipEX2 Powers CEMIG's Dam Safety Network: A Case Study in Critical Infrastructure Protection. RACOM White Papers. Mírová: RACOM s.r.o., 2025. 35 p.

6. Seeed Studio. Building Resilient Communication in Germany: Am Mellensee Meshtastic Solar Nodes Case Study. Shenzhen: Seeed Technology Co., 2025. 28 p.

7. Сидоренко А. В., Мельник Т. Г. Застосування LoRa-технологій для оповіщення населення в умовах надзвичайних ситуацій. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2025. Вип. 1 (41). С. 5–16.

8. Tairāwhiti Emergency Management Office. After Cyclone Gabrielle: The Role of MeshCore in Back-up Communications. Gisborne: Gisborne District Council Report, 2025. 42 p.

9. Ткаченко О. Ю. Інформаційна безпека та захист критичної інфраструктури в умовах воєнного стану. Львів: ЛДУ БЖД, 2025. 156 с.

10. Wang L., Zhang H., Chen Y. Research on Key Technologies of Wireless Ad Hoc Network Communication Systems for Urban Emergency Rescue. Journal of Safety Science and Technology. 2025. Vol. 21, No. 4. P. 52–61.

11. Zhang W., Liu X. HaLert: A Resilient Smart City Architecture for Post-Disaster Based on Wi-Fi HaLow Mesh and SDN. Proceedings of the International Conference on Smart Cities. Singapore: Springer, 2025. P. 108–121.

References

1. Bondarenko, V. I., & Kovalenko, O. P. Wireless Communication Technologies in Civil Protection Systems. Kyiv: Naukova Dumka, 2024. 189 pp.

2. Fraunhofer Institute for Applied Information Technology FIT. *Rapid Deployment of Communication Infrastructures in Disaster Areas Using 5G-in-a-Box and WiBACK*. FIT Technical Report. Sankt Augustin: Fraunhofer FIT, 2025. 78 p.

3. Light of Hope PH. *Community-Driven Mesh Networks: 31 km Overwater Link Test Report*. Manila: Open Source Communications Foundation, 2025. 24 p.

4. Petrenko, S. M. Autonomous mesh networks for remote areas: implementation experience in Europe. Bulletin of the National University of Civil Protection of Ukraine. 2025. No. 3 (15). pp. 12–24.

5. RACOM. RipEX2 Powers CEMIG's Dam Safety Network: A Case Study in Critical Infrastructure Protection. RACOM White Papers. Mírová: RACOM s.r.o., 2025. 35 p.

6. Seeed Studio. Building Resilient Communication in Germany: Am Mellensee Meshtastic Solar Nodes Case Study. Shenzhen: Seeed Technology Co., 2025. 28 p.

7. Sydorenko, A. V., & Melnyk, T. G. The Use of LoRa Technologies for Public Alerting in Emergency Situations. Emergency Situations. 2025. Vol. 1 (41). pp. 5–16.

8. Tairāwhiti Emergency Management Office. After Cyclone Gabrielle: The Role of MeshCore in Back-up Communications. Gisborne: Gisborne District Council Report, 2025. 42 p.

9. Tkachenko, O. Y. Information Security and Critical Infrastructure Protection Under Martial Law. Lviv: Lviv State University of Life Safety, 2025. 156 pp.

10. Wang L., Zhang H., Chen Y. Research on Key Technologies of Wireless Ad Hoc Network Communication Systems for Urban Emergency Rescue. Journal of Safety Science and Technology. 2025. Vol. 21, No. 4. P. 52–61.

11. Zhang W., Liu X. HaLert: A Resilient Smart City Architecture for Post-Disaster Based on Wi-Fi HaLow Mesh and SDN. Proceedings of the International Conference on Smart Cities. Singapore: Springer, 2025. P. 108–121.

УДК 614.84:004.942:623.746.1

ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ПОЛІГОНАХ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Андрій Кузьмін, Ольга Павлова
Хмельницький національний університет, м. Хмельницький, Україна

Пожежі на полігонах твердих побутових відходів є серйозною екологічною загрозою, що супроводжується викидами токсичних речовин та значними економічними втратами. У роботі розглянуто можливість застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для раннього виявлення та локалізації осередків займання на сміттєзвалищах. Проаналізовано типи БПЛА, їх технічні можливості, а також перспективи інтеграції у кіберфізичні системи моніторингу полігонів.

Ключові слова: БПЛА, пожежа на сміттєзвалищі, тепловізійний моніторинг, кіберфізична система, пожежогасіння.

APPLICATION OF UAVs FOR EXTINGUISHING FIRES AT LANDFILLS

Andrii Kuzmin, Olga Pavlova
Khmelnytskyi National University, Khmelnytskyi, Ukraine

Landfill fires pose a serious environmental threat accompanied by toxic emissions and significant economic losses. This paper considers the use of unmanned aerial vehicles (UAVs) for early detection and localization of fire outbreaks at municipal solid waste landfills. The types of UAVs, their technical capabilities, and prospects for integration into cyber-physical landfill monitoring systems are analyzed.

Keywords: UAV, landfill fire, thermal monitoring, cyber-physical system, firefighting.

Пожежі на полігонах твердих побутових відходів є серйозною екологічною та техногенною проблемою. Вони супроводжуються викидами токсичних газів (діоксини, фурани, метан), забрудненням ґрунтів та підземних вод, а також створюють загрозу для персоналу та населення прилеглих територій. Особливо небезпечними є тління у глибинних шарах відходів, які складно локалізувати традиційними методами. Повномасштабна війна, енергетична нестабільність та зростання навантаження на інфраструктуру поводження з відходами призвели до підвищення ризику виникнення пожеж на полігонах твердих побутових відходів. Традиційні методи гасіння можуть становити небезпеку для рятувальників, як це сталось у [1]. Основною небезпекою є тління глибинних шарів сміття, яке складно виявити на ранній стадії традиційними методами візуального контролю.

Сучасні безпілотні літальні апарати дозволяють здійснювати оперативний моніторинг території полігону за допомогою RGB-камер та тепловізійних модулів. Використання тепловізійного аналізу дає змогу

виявляти температурні аномалії ще до появи відкритого полум'я [2]. Це суттєво скорочує час реагування та мінімізує площу займання.

Для задач пожежогасіння можуть застосовуватись мультикоптери з системами точкового розпилення води або піноутворювальних сумішей. Їх перевагою є можливість зависання над осередком займання та точного дозування вогнегасної речовини. БПЛА літакового типу доцільно використовувати для патрулювання великих територій та побудови теплових карт полігону[3]. Інтеграція БПЛА у структуру кіберфізичної системи полігону передбачає наявність повітряного сегмента (дрон з сенсорами), наземної станції керування та серверного модуля обробки даних із використанням алгоритмів комп'ютерного зору. Нейронні мережі можуть автоматично детектувати дим та полум'я, формуючи сигнал тривоги без участі оператора.

Запропонована у даному дослідження система застосування БПЛА для гасіння пожеж на сміттєзвалищах включає:

1. Повітряний сегмент, до якого входять БПЛА з RGB-камерою, тепловізійний модуль, система розпилення води або піни.

2. Наземний сегмент, який включає станцію керування, сервер обробки зображень та систему зберігання даних.

3. Інтелектуальний модуль включає алгоритми комп'ютерного зору, нейронні мережі для детекції диму та полум'я та систему прогнозування поширення пожежі

Фактично формується кіберфізична система, де фізичний об'єкт (полігон) інтегрується з цифровою моделлю моніторингу (рисунок 1).

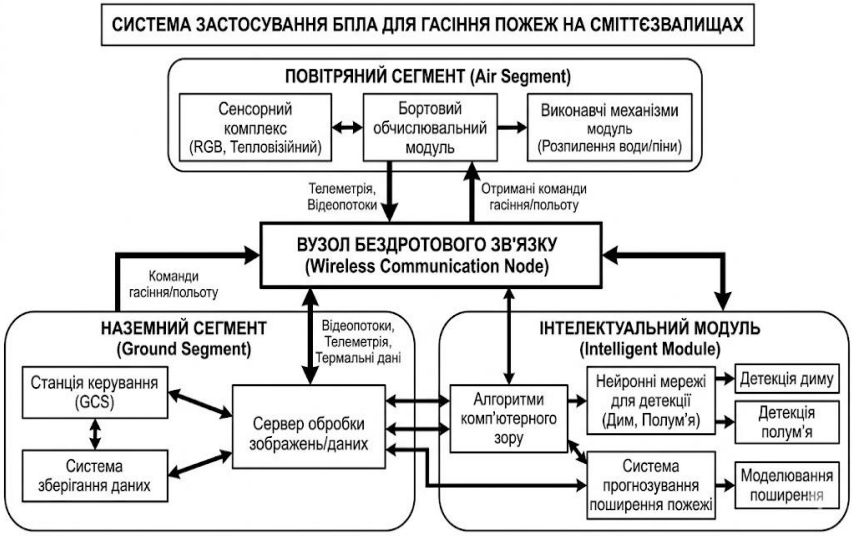


Рисунок 1 – Система застосування БПЛА для гасіння пожеж на сміттєзвалищах

Основними перевагами застосування БПЛА є зменшення ризику для персоналу, доступ до важкодоступних зон, оперативність реагування та можливість автономної роботи. Разом із тим залишаються обмеження, пов'язані з вантажопідйомністю, тривалістю польоту та погодними умовами. Таким чином, використання БПЛА для гасіння пожеж на сміттєзвалищах є перспективним напрямом підвищення екологічної безпеки. Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку адаптованих моделей управління групами дронів та створення цифрового двійника полігону для прогнозування розвитку пожежі.

Список літератури

1. Трагедія на Грибовицькому сміттєзвалищі: рік по тому. URL: https://www.032.ua/news/1672532/tragedia-na-gribovickomu-smittezvalisi-rik-po-tomu. (дата звернення: 27.02.2026).

2. Кузьмін А. Профілактика та виявлення загорань на сміттєзвалищах за допомогою тепловізійного моніторингу. Інформаційна безпека та інформаційні технології: збірник тез доповідей VII Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Львів, 27 листопада 2025 року. Львів.ЛДУ БЖД. 2025. с. 122-124.

3.БПЛА: типи, класифікації та основні характеристики пояснені. URL: https://www.uavmodel.com/uk/blogs (дата звернення 27.02.26)

References

1. The tragedy at the Hrybovytsky landfill: a year later. URL: https://www.032.ua/news/1672532/tragedia-na-gribovickomu-smittezvalisi-rik-po-tomu. (access date: 02/27/2026).

2. Kuzmin A. Prevention and detection of fires at landfills using thermal imaging monitoring. Information security and information technologies: collection of abstracts of the VII All-Ukrainian Scientific and Practical Conference, Lviv, November 27, 2025. Lviv.LDU BZhD. 2025. pp. 122-124.

3. UAVs: types, classifications and main characteristics explained. URL: https://www.uavmodel.com/uk/blogs (access date 02/27/26)

УДК 37.147.091.33:004.8

ФОРМУВАННЯ В МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕЧНОЇ ПОВЕДІНКИ В ІНТЕРНЕТІ

Андрій Ткачишин
Дмитро Коломієць к.пед.н., професор
ВДПУ ім. М. Коцюбинського, м. Вінниця, Україна

Обґрунтовано актуальність проблеми формування культури безпечної поведінки в інтернеті майбутніх учителів. в умовах стрімкого розвитку цифрових технологій. Проаналізовано сутність поняття культури безпечної поведінки в інтернеті. Акцентовано увагу на ролі цифрової грамотності, критичного мислення та безпечного використання технологій штучного інтелекту. Окреслено значення методу SIFT для перевірки інформації та розвитку навичок медіаграмотності. Визначено роль закладів вищої освіти у формуванні відповідних компетентностей.

Ключові слова: культура безпечної поведінки в інтернеті, цифрова грамотність, інформаційна безпека, кібербулінг, критичне мислення, ШІ, метод SIFT.

FORMATION OF A CULTURE OF SAFE INTERNET BEHAVIOR IN FUTURE TEACHERS

Andrii Tkachyshyn
Dmytro Kolomiiets, PhD in Pedagogical Sciences, Professor
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine

The article addresses the problem of forming a culture of safe Internet behavior among future teachers. The relevance of the topic is substantiated in the context of the rapid development of digital technologies. The essence of the concept of a culture of safe behavior on the Internet is analyzed. Particular attention is paid to the role of digital literacy, critical thinking, and the safe use of artificial intelligence technologies. The importance of the SIFT method for verifying information and developing media literacy skills is outlined. The role of higher education institutions in the formation of relevant competencies is determined.

Keywords: culture of safe Internet behavior, digital literacy, information security, cyberbullying, critical thinking, artificial intelligence, SIFT method.

З розвитком науки і техніки людство отримало чимало технічних благ, одним із яких є інтернет. У сучасному інформаційному суспільстві інтернет став важливим середовищем для навчання, професійної діяльності та спілкування [2; 3]. Дедалі більше цифрових технологій та онлайн-платформ впроваджуються у навчально-виховний процес. Разом із тим зростає кількість ризиків, пов’язаних із використанням інтернету: кібербулінг, шахрайство, поширення неправдивої інформації, витік персональних даних тощо. Тому

особливої актуальності набуває формування в майбутніх учителів не лише цифрової компетентності [1; 6; 7], а й культури безпечної поведінки в інтернеті, адже вони повинні не лише самі володіти відповідними знаннями та навичками, а й формувати їх у своїх учнів. Розглянемо більш детально поняття культури безпечної поведінки в Інтернет просторі.

Власне культура безпечної поведінки в інтернеті – це сукупність знань, умінь, навичок і ціннісних установок, які забезпечують безпечне, відповідальне та етичне використання цифрових технологій. Вона включає дотримання правил інформаційної безпеки, захист особистих даних, критичне ставлення до інформації та дотримання норм онлайн-етики [5; 8]. Для майбутніх педагогів ця культура є важливою складовою професійної компетентності, оскільки вони є прикладом безпечної та відповідальної поведінки у всесвітній мережі Інтернет.

Інтернет-середовище містить низку потенційних небезпек для користувачів. До них належать кібербулінг, фішинг, інтернет-шахрайство, поширення вірусів та шкідливих програм, а також маніпуляція інформацією [3; 4; 8]. Особливо небезпечними є випадки розголошення персональних даних та використання їх зловмисниками.

У світі, де інтернет є частиною повсякденного життя, особливий акцент варто зробити на штучному інтелекті (AI) — його безпечному та відповідальному використанні, а також цифровій грамотності. Крім того, користувачі можуть стикатися з недостовірною інформацією, що потребує розвитку критичного мислення та навичок перевірки джерел інформації.

З розвитком складних ШІ-інструментів сьогодні, як ніколи, важливо розуміти джерело і контекст контенту, який ми бачимо. Щоб допомогти учням критично оцінювати інформацію, доцільно використовувати перевірений метод «SIFT»: Stop (Зупинись), Investigate (Досліди джерело), Find (Знайди краще висвітлення) та Trace (Відстеж першоджерело тверджень). Функція «Про це зображення» у пошуку підкаже контекст знайдених в мережі картинок, а цифрові водяні знаки SynthID допоможуть ідентифікувати, якщо зображення, аудіо чи відео створені штучним інтелектом від Google.

Важливу роль у формуванні цифрової грамотності майбутніх педагогів відіграють заклади вищої освіти. У підготовці студентів необхідно приділяти увагу питанням інформаційної безпеки, етики спілкування в інтернеті, відповідального та критичного використання цифрових ресурсів. Все це реалізовується через навчальні дисципліни, тренінги, практичні заняття та інтеграцію тем цифрової безпеки у навчальні програми.

Майбутні вчителі, які володіють культурою безпечної поведінки в інтернеті, здатні ефективно організовувати освітній процес із використанням цифрових технологій; створювати безпечне інформаційне середовище для учнів; навчати школярів правилам безпечної роботи в Інтернеті, запобігати

проявам кібербулінгу та формувати відповідальне ставлення до використання інформаційних ресурсів.

Окрему увагу варто приділити питанням протидії спробам залучення до диверсійної чи протиправної діяльності через соціальні мережі на користь країни-агресора, оскільки існує чимало випадків, де зловмисники маніпулюють, обіцяючи «легкий заробіток», або використовують психологічний тиск. Саме тому розвиток критичного мислення та навичок обережності у спілкуванні з незнайомцями в мережі та негайного повідомлення батьків, педагогів або правоохоронних органів у разі отримання підозрілих пропозицій є важливою складовою освітнього процесу.

Отже, формування культури безпечної поведінки в інтернеті є важливим складником професійної підготовки майбутніх педагогів. Сучасний вчитель має володіти навичками інформаційної безпеки, критичного мислення та цифрової грамотності. Це сприятиме не лише особистій безпеці користувача, а й створенню безпечного освітнього середовища для учнів, стимулюватиме до відповідального використання інтернету в сучасному інформаційному суспільстві.

Список літератури

1. Гуревич Р. С., Коношевський Л. Л., Коношевський О. Л., Люльчак С. Ю. Цифрова культура молодого покоління: як її формувати. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2024. Вип.*73*, С.14-29.

2. Закон України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» від 05.10.2017 р. № 2163-VIII.

3. Коломієць А. М., Жовнич О. В. Можливості штучного інтелекту як інноваційної педагогічної технології. *Освіта для цифрової трансформації суспільства : монографія. У 2 т. Т. 1. Київ : ТОВ «Юрка Любченка», 2024. С.260-271.*

4. Коломієць А. *М.,* Коломієць Д. І., Кушнір О. І., Ткачишин А. Л. *М*ожливості використання підлітками штучного інтелекту у протидії кібербулінгу. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія*. 2025. №81. С.37-44.

5. Лазаренко Н. І., Коломієць А. М., Паламарчук О. М. Комунікація в Інтернет-просторі: психологічний аспект. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. 65(3). С.249-261.

6. Морзе Н. В., Буйницька О. П. Цифрова компетентність сучасного вчителя. Київ: Університет імені Бориса Грінченка, 2019.

7. ЮНЕСКО. Цифрова грамотність і безпека в інтернеті: рекомендації для освітян. Париж: UNESCO, 2018.

8. Notar C.E. , Padgett S., Roden J. Cyberbullying: resources for Intervention and Prevention. *Universal Journal of Educational Research*. 2013. 1(3). P. 133-145.

References

1. Roman Hurevych, Leonid Konoshevskyi, Oleksandr Konoshevskyi, Serhii Liulchak. Digital Culture of the Young Generation: How to Form It. Modern Information Technologies and Innovative Methods of Training in Professional Education: Methodology, Theory, Experience, Problems. 2024. Issue 73. P. 14–29.

2. Law of Ukraine “On the Basic Principles of Cybersecurity of Ukraine”, October 5, 2017, No. 2163-VIII.

3. Alla Kolomiiets, Olha Zhovnych. Possibilities of Artificial Intelligence as an Innovative Pedagogical Technology. In: Education for the Digital Transformation of Society: Monograph. In 2 vols. Vol. 1. Kyiv: Yurko Liubchenko Publishing House LLC, 2024. P. 260–271.

4. Alla Kolomiiets, Dmytro Kolomiiets, Oleksii Kushnir, Andrii Tkachyshyn. Possibilities of Using Artificial Intelligence by Adolescents in Counteracting Cyberbullying. Scientific Notes of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University. Series: Pedagogy and Psychology. 2025. No. 81. P. 37–44.

5. Nataliia Lazarenko, Alla Kolomiiets, Oleksandr Palamarchuk. Communication in the Internet Space: Psychological Aspect. Information Technologies and Learning Tools. 2018. 65(3). P. 249–261.

6. Nataliia Morze, Olena Buinytska. Digital Competence of a Modern Teacher. Kyiv: Borys Grinchenko Kyiv University, 2019.

7. UNESCO. Digital Literacy and Internet Safety: Recommendations for Educators. Paris: UNESCO, 2018.

8. Christopher E. Notar, Sharon Padgett, Jennifer Roden. Cyberbullying: Resources for Intervention and Prevention. Universal Journal of Educational Research. 2013. 1(3). P. 133–145.

УДК 004.415:004.75:378.147

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДМОВОСТІЙКОСТІ НАВЧАЛЬНИХ ІТ-ПРОЄКТІВ: МЕХАНІЗМ АВТОМАТИЧНОГО ВІДКАТУ ДЕФЕКТНОГО КОДУ

Віталій Дзень
Юрій БОРЗОВ, *кандидат технічних наук, доцент*
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

У роботі досліджено вразливість студентських програмних продуктів до критичних збоїв під час оновлення версій. Обґрунтовано необхідність інтеграції Enterprise-механізмів відмовостійкості в освітній процес. Описано математичну та алгоритмічну модель розгортання Blue-Green, яка гарантує безпечне атомарне перемикання мережевого шлюзу. Практично доведено, що використання автоматизованих перевірок стану працездатності (health-checks) дозволяє миттєво відкотити систему (Rollback) при спробі релізу дефектного коду, зберігаючи 100% доступність сервісу (0 мс простою).

Ключові слова. відмовостійкість, Blue-Green розгортання, Zero Downtime, автоматичний відкіт, health-check, Nginx, CI/CD.

ENSURING FAULT TOLERANCE IN EDUCATIONAL IT PROJECTS: AUTOMATIC DEFECTIVE CODE ROLLBACK MECHANISM

Vitaliy Dzen
Yurii BORZOV, *PhD, Associate Professor*
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper investigates the vulnerability of student software products to critical failures during version updates. The necessity of integrating Enterprise fault-tolerance mechanisms into the educational process is substantiated. A mathematical and algorithmic model of Blue-Green deployment is described, guaranteeing secure atomic switching of the network gateway. It is practically proven that the use of automated health-checks allows for an instant rollback when attempting to release defective code, maintaining 100% service availability (0 ms downtime).

Keywords. fault tolerance, Blue-Green deployment, Zero Downtime, automatic rollback, health-check, Nginx, CI/CD.

Традиційний підхід до управління навчальними ІТ-проєктами фокусується переважно на розробці алгоритмів та бізнес-логіки. Однак на етапі релізу студенти часто стикаються з критичними збоями інфраструктури [2]. Ручне копіювання файлів на сервер і перезапуск застосунків призводять до неминучого обриву з'єднань користувачів (Downtime). Ситуація різко

ускладнюється у разі потрапляння в реліз дефектного коду - проєкт стає повністю непрацездатним до моменту ручного відновлення резервної копії, що може займати значний час [3].

Для усунення цих ризиків запропоновано адаптацію індустріального патерну відмовостійкості (Blue-Green розгортання) для локальних студентських середовищ [1]. Система розглядається як простір станів:

$S = \{V_{blue}, V_{green}\}$, де V_{blue} - стабільна поточна версія.

V_{green} - новий контейнер з оновленим кодом. Мережевий шлюз Nginx функціонує як бінарний маршрутизатор, де сума вагових коефіцієнтів балансування завжди дорівнює одиниці:

$$W_{blue} + W_{green} = 1.$$

Ключовим механізмом захисту від збоїв є запровадження булевої функції стану працездатності контейнера

$$H(V_i) \in \{0, 1\}$$

яка перевіряється модулем CI/CD (Jenkins) перед будь-якими змінами в мережі. Транзакція атомарного перемикання трафіку

$$(W_{blue}, W_{green}) \to (0,1)$$

дозволяється виключно за умови $H(V_{green}) = 1.$

Для валідації математичної моделі було проведено навантажувальне тестування з генерацією хаотичного потоку HTTP-запитів. В ході експерименту було навмисно імітовано спробу розгортання критично нестабільного коду. Результати тестування продемонстрували, що запуск дефектного коду за традиційним підходом миттєво обвалив систему, звівши кількість успішних HTTP-відповідей до нуля на весь період ручного відновлення. H(Vgreen) = 0, миттєво заблокував транзакцію оновлення шлюзу та ініціював скасування релізу (Rollback). Динаміка обробки запитів підтвердила, що потік успішних відповідей (HTTP 200) залишився безперервним.

Впровадження автоматизованих health-checks та Blue-Green балансування дозволило досягти абсолютної відмовостійкості системи під час оновлень. Продемонстровано, що навіть за умови критичної помилки розробника в новому коді, система зберігає 100% доступність для кінцевого користувача (Zero Downtime). Це звільняє здобувачів освіти від страху «зламати продукт» під час презентацій чи тестувань та дозволяє безпечно практикувати навички безперервної доставки.

Список літератури

1. Damera T. Zero-Downtime Migration Strategies for Large-Scale Distributed Services. International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology. 2025. Vol. 11. P. 179–187. DOI: https://doi.org/10.32628/CSEIT2511123934.
2. Garcia P. S. C. et al. Current DevOps Teaching Techniques: A Systematic Literature Review. Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES). 2024. P. 389–398. DOI: https://doi.org/10.5753/sbes.2024.3503.
3. Drosos G.-P., Sotiropoulos T., Alexopoulos G., Mitropoulos D., Su Z. When Your Infrastructure Is a Buggy Program: Understanding Faults in Infrastructure as Code Ecosystems. Proceedings of the ACM on Programming Languages. 2024. Vol. 8 (OOPSLA2). DOI: https://doi.org/10.1145/3689799.

References

1. Damera T. Zero-Downtime Migration Strategies for Large-Scale Distributed Services. International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology. 2025. Vol. 11. P. 179–187. DOI: https://doi.org/10.32628/CSEIT2511123934.
2. Garcia P. S. C. et al. Current DevOps Teaching Techniques: A Systematic Literature Review. Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES). 2024. P. 389–398. DOI: https://doi.org/10.5753/sbes.2024.3503.
3. Drosos G.-P., Sotiropoulos T., Alexopoulos G., Mitropoulos D., Su Z. When Your Infrastructure Is a Buggy Program: Understanding Faults in Infrastructure as Code Ecosystems. Proceedings of the ACM on Programming Languages. 2024. Vol. 8 (OOPSLA2). DOI: https://doi.org/10.1145/3689799.

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).

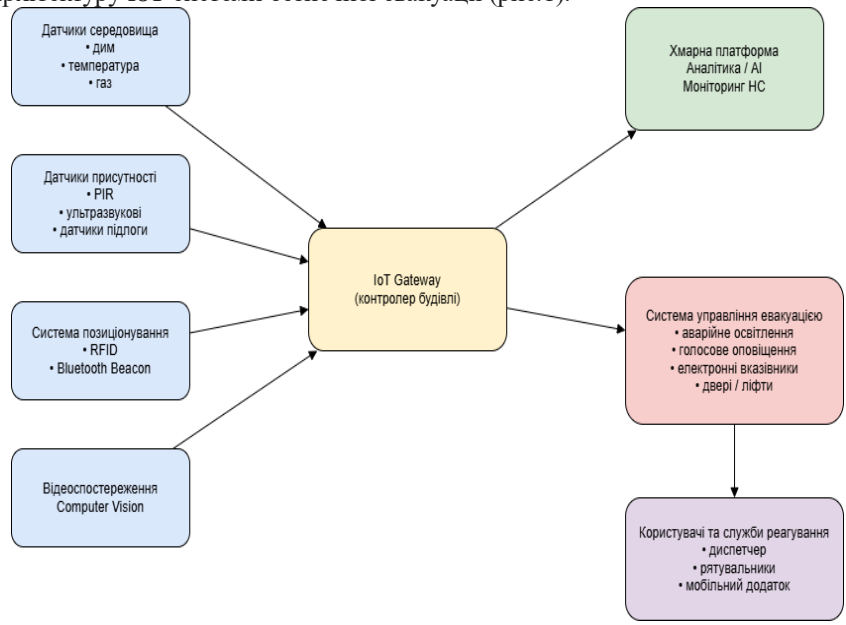


Рисунок 1 – Архітектура IoT-системи безпечної евакуації

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 **з**амість 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 оперативно 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.

Список літератури

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.

УДК 004.738.5:004.056

ПРОГРАМНО-АПАРАТНА АРХІТЕКТУРА РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧІ ПОВІДОМЛЕНЬ ДСНС УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Галина Босак
Роман Головатий, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

Проаналізовано архітектурні обмеження існуючих систем зв'язку ДСНС. Обґрунтовано перехід до децентралізованих топологій (MANET) та впровадження систем підтримки прийняття рішень на базі алгоритмів машинного навчання. Запропоновано концептуальну модель безпечного обміну даними з використанням протоколів MQTT та наскрізного шифрування.

Ключові слова: комп'ютерні науки, протоколи маршрутизації, системи підтримки прийняття рішень, ДСНС України.

HARDWARE AND SOFTWARE ARCHITECTURE OF DISTRIBUTED MESSAGING SYSTEMS FOR SES UNITS UNDER MARTIAL LAW

Halyna Bosak
Roman Holovatyi, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The thesis analyzes the architectural limitations of existing SES communication systems. The transition to decentralized topologies (MANET) and the implementation of decision support systems based on machine learning algorithms are substantiated. A conceptual model of secure data exchange using MQTT protocols and end-to-end encryption is proposed.

Keywords: computer science, routing protocols, decision support systems, State Emergency Service of Ukraine.

В умовах повномасштабної збройної агресії та руйнування телекомунікаційної інфраструктури, класичні централізовані системи передачі повідомлень демонструють критичну відмовостійкість. Традиційні методи обробки інформації, що базуються на ручному аналізі або застарілих вертикальних протоколах, не забезпечують належної ефективності через зростання обсягів даних та швидкість їх оновлення. Для підрозділів ДСНС необхідна розробка відмовостійкої програмно-апаратної архітектури, здатної функціонувати в умовах радіоелектронної боротьби та фрагментації мереж [1-4].

Основне науково-практичне завдання полягає у проектуванні архітектури розподіленої інформаційної системи, яка забезпечить гарантовану, зашифровану доставку телеметричних та керуючих

повідомлень без прив'язки до стаціонарних вузлів зв'язку, з подальшою їх обробкою в автоматизованих системах підтримки прийняття рішень [1-3].

З точки зору комп'ютерних наук, оптимізація систем повідомлень ДСНС України вимагає трансформації на трьох рівнях еталонної моделі: мережевому (топологія), транспортному/прикладному (протоколи) та рівні обробки даних (алгоритми).

Лінійна топологія мережі є вразливою до кінетичного знищення. Перехід від суто відомчого (вертикального) управління до створення єдиних цифрових платформ забезпечує необхідну горизонтальну взаємодію між мобільними підрозділами. На фізичному та канальному рівнях доцільно впроваджувати технології мобільних ad-hoc мереж, де кожен пристрій (радіостанція, планшет) діє як транзитний маршрутизатор. Для підтримки зв'язку в умовах динамічної зміни топології необхідно адаптувати протоколи проактивної маршрутизації або алгоритми на базі відстані-вектора, що дозволить системі автоматично перебудовувати маршрути доставки пакетів при втраті окремих вузлів [1-4].

Організація прямого зв'язку між оперативними штабами та рятувальниками ефективно реалізується через спеціалізовані мобільні додатки. Однак в умовах перевантаженого ефіру та низької пропускної здатності використання важких HTTP-запитів є неефективним. Архітектура обміну повідомленнями має будуватися на базі протоколу MQTT (Message Queuing Telemetry Transport), який використовує модель "публікація-підписка" та характеризується мінімальним розміром заголовка пакета, що ідеально підходить для передачі телеметрії та коротких статусних повідомлень [2, 4].

Використання стандартних текстових форматів (таких як JSON або XML) для передачі телеметрії в умовах роботи ворожих засобів РЕБ є недопустимим марнотратством пропускної здатності каналу. Програмна архітектура повинна базуватися на технологіях бінарної серіалізації об'єктів, зокрема Protocol Buffers (Protobuf) або FlatBuffers. На відміну від текстових форматів, бінарна серіалізація дозволяє стискати корисне навантаження (payload) повідомлень на 60-80%, що критично важливо при передачі даних через вузькосмугові радіоканали MANET-мереж. Інтеграція Protobuf поверх брокерів MQTT створює ультралегкий та швидкісний транспортний шар, здатний доставляти пакети навіть при рівні втрат понад 40% [3-5].

Традиційна архітектура передбачає відправку всіх «сирих» даних із місця ліквідації НС на центральний сервер для обробки. В умовах воєнного стану це створює єдину точку відмови (Single Point of Failure). Оптимальним рішенням є зміщення обчислювальних потужностей безпосередньо на кінцеві вузли – пожежно-рятувальні підрозділи ДСНС України. Замість трансляції безперервного відеопотоку з дрона або тепловізора на командний пункт, планшет командира підрозділу, оснащений NPU (Neural Processing Unit), за допомогою оптимізованих моделей TinyML самостійно аналізує відеоряд. На

командний пункт відправляється лише бінарний хеш з результатом розпізнавання (наприклад, координати виявленого потерпілого або епіцентру горіння), що зменшує навантаження на мережу в тисячі разів[3, 5].

На фізичному рівні забезпечення відмовостійкості MANET-мереж вимагає відмови від радіостанцій з жорстко зашитими частотами. Апаратна архітектура терміналів ДСНС повинна інтегрувати модулі програмно-визначеного радіо (Software-Defined Radio, SDR). Це дозволяє реалізувати алгоритми когнітивного радіо (Cognitive Radio): система постійно сканує радіоефір і, у разі виявлення завад від ворожого РЕБ, автоматично, без втручання оператора, переналаштовує трансивери всієї групи на вільні частотні діапазони (Dynamic Spectrum Access). Програмне управління апаратним рівнем забезпечує безперервність маршрутизації повідомлень навіть за умов жорсткого радіоелектронного придушення [2, 4].

Впровадження DSS (Decision Support Systems) створює базову архітектуру, яка поєднує алгоритми математичного моделювання та експертні оцінки для прозорого сценарного аналізу НС. Завдяки інтеграції моделей машинного навчання система здатна не просто зберігати інформацію, а й робити узагальнені висновки та генерувати прогнози. Наприклад, нейронні мережі можуть автоматично розпізнавати загрози, класифікувати сигнали тривоги та оптимізувати розподіл сил. Аналіз великих даних у реальному часі дозволяє виявляти приховані закономірності розвитку інциденту і будувати математичні моделі [4-5].

Будь-яка архітектурна модель в умовах війни вимагає бездоганної надійності та захищеності інформаційних систем, оскільки збій або перехоплення даних може мати фатальні наслідки. Інформаційні процеси цивільного захисту потребують інтеграції технічних засобів захисту, зокрема наскрізного шифрування пакетів даних на рівні додатків (алгоритми симетричного шифрування AES-256 у поєднанні з асиметричним обміном ключами) для унеможливлення розшифровки перехопленого радіообміну ворожими засобами радіоелектронної розвідки [3].

З точки зору інформаційних технологій, майбутнє управління в ДСНС України нерозривно пов’язане з глибинною цифровізацією та переходом від реактивної до інтегрованої моделі. Розробка програмно-апаратної архітектури на базі децентралізованих MANET-мереж, оптимізованих протоколів передачі даних (MQTT) та інтеграція цих потоків у DSS на основі машинного навчання є критично необхідним кроком. Це забезпечить створення надійного мультимодального цифрового середовища для підтримки рішень протягом повного циклу управління надзвичайними ситуаціями.

Список літератури

1. Босак Г.С., Головатий Р.Р. Інформаційні технології в оперативному реагуванні: аналіз і оптимізація рішень для підрозділів ДСНС

України. *Цивільний захист в умовах війни* : Зб. тез доповідей І Міжнар. наук.-практ. конф. 17-18 квітня Львів, 2025. С. 45–48.

2. Босак Г.С., Головатий Р.Р. Оптимізація використання технологій для швидкого реагування підрозділів ДСНС України. *Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності* : Зб. наук. праць Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів. Львів: ЛДУ БЖД, 2024. С.555–557.

3. Максим'як Ю.Б. Розробка програмної платформи для місцевої автоматизованої системи централізованого оповіщення. *АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ :* матеріали XIII Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів, м. Тернопіль, 11-12 грудня 2024 р. С. 523–524

4. Тютюник В., Ященко О., Рубан І., Тютюник О. Особливості функціонування системи ситуаційних центрів на різних стадіях розвитку надзвичайних ситуацій. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*. 2022. Т. 43, № 1. С. 41–52. doi.org/10.33099/2311-7249/2022-43-1-41-52 .

5. Luxshi K. AI-Driven Disaster Prediction and Early Warning Systems: A Systematic Literature Review. *International Journal of Research in Computing*. 2025. 4(2). 44–55. https://doi.org/10.64701/ijrc/345/8914.

References

1. Bosak H.S., Holovatyi R.R. Information technologies in emergency response: analysis and optimisation of solutions for units of the State Emergency Service of Ukraine. Civil Protection in Wartime: Collection of Abstracts from the 1st International Scientific and Practical Conference, 17-18 April, Lviv, 2025. pp. 45–48.

2. Bosak H.S., Holovatyi R.R. Optimisation of technology use for rapid response by units of the State Emergency Service of Ukraine. Problems and Prospects for the Development of the Life Safety System: Collection of scientific papers from the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Cadets and Students. Lviv: LDU BZH, 2024. pp. 555–557.

3. Maksymiak, Yu. B. Development of a software platform for a local automated centralised warning system. CURRENT ISSUES IN MODERN TECHNOLOGIES: proceedings of the XIII International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students, Ternopil, 11-12 December 2024. pp. 523–524

4. Tyutyunyk V., Yashchenko O., Ruban I., Tyutyunyk O. Features of the functioning of the system of situation centres at different stages of emergency development. Modern Information Technologies in the Field of Security and Defence. 2022. Vol. 43, No. 1. pp. 41–52. https://doi.org/10.33099/2311-7249/2022-43-1-41-52.

5. Luxshi K. AI-Driven Disaster Prediction and Early Warning Systems: A Systematic Literature Review. *International Journal of Research in Computing*. 2025. 4(2). 44–55. https://doi.org/10.64701/ijrc/345/8914.

УДК 621.396.946

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НИЗЬКООРБІТАЛЬНИХ СУПУТНИКОВИХ СИСТЕМ У СФЕРІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Дарина Струкевич
Роман Городиський, старший викладач кафедри зв'язку та інформаційних систем
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м.Хмельницький, Україна

Досліджено перспективи застосування низькоорбітальних супутникових систем (LEO) для забезпечення безпеки життєдіяльності. Проаналізовано їхню роль у відновленні зв'язку, моніторингу кризових ситуацій, управлінні надзвичайними подіями та військових операціях. Особлива увага приділена практичному використанню в Україні та інтеграції з сучасними телекомунікаційними мережами.

Ключові слова: низькоорбітальні супутники, LEO, безпека життєдіяльності, супутниковий інтернет, управління кризовими ситуаціями, інтеграція з 5G/6G.

ERSPECTIVES OF USING LOW EARTH ORBIT SATELLITE SYSTEMS IN THE FIELD OF LIFE SAFETY

Daryna Strukevych
Roman Horodyskyi, Senior Lecturer of the Department of Communication and Information Systems
Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, Ukraine

The study examines the potential of Low Earth Orbit (LEO) satellite systems for life safety. Their role in communication recovery, crisis monitoring, emergency management, and military operations is analyzed, highlighting practical applications in Ukraine and integration with modern telecommunication networks for enhanced resilience and efficiency.

Keywords: Low Earth Orbit (LEO) satellite systems, life safety, satellite internet, crisis management, emergency situations, 5G/6G integration.

Сучасний розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та зростання кількості глобальних загроз, таких як кібератаки, гібридні конфлікти, природні катастрофи та пандемії, зумовлюють необхідність створення стійких і незалежних систем зв'язку. Виняткове значення у цьому процесі посідають низькоорбітальні супутникові системи (Low Earth Orbit, LEO), які здатні забехпечити швидкий і надійний обмін інформацією у будь-

якому місці. В умовах військових конфліктів, техногенних катастроф чи інших надзвичайних ситуацій, такі системи можуть стати чи не ключовим елементом забезпечення безпеки життєдіяльності населення та функціонування критичної інфраструктури.

Низькоорбітальні супутники розміщуються на висотах приблизно 700–1500 км над поверхнею Землі, що значно менше порівняно з геостаціонарними апаратами. Завдяки меншій відстані до користувача забезпечується нижча затримка сигналу, підвищена швидкість передачі даних та можливість використання компактних терміналів зв'язку. Це робить такі системи особливо ефективними для оперативних служб, військових підрозділів та рятувальних команд, які працюють у складних умовах або в районах із недостатньо розвиненою телекомунікаційною інфраструктурою.

У сфері безпеки життєдіяльності низькоорбітальні супутникові системи можуть виконувати кілька важливих функцій. Передусім вони здатні забезпечувати резервні канали зв'язку у випадках руйнування або перевантаження наземної телекомунікаційної інфраструктури. У надзвичайних ситуаціях, таких як природні катастрофи чи бойові дії, традиційні мережі зв'язку часто виходять з ладу або працюють із значними перебоями. За таких умов супутникові системи дозволяють оперативно відновити комунікацію та забезпечити координацію дій між службами реагування, що є важливим чинником ефективного управління під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Важливою перевагою низькоорбітальних супутникових мереж є також висока швидкість передавання даних і відносно мала затримка сигналу. Завдяки цьому стає можливим передавання відео, телеметричних даних та іншої оперативної інформації майже в режимі реального часу. Такі характеристики мають особливе значення для систем управління військами, координації рятувальних операцій і моніторингу розвитку надзвичайних ситуацій. Зокрема, результати дослідження Sina Shaffiee Haghshenas, Vittorio Astarita, Sami Shaffiee Haghshenas, Giulia Martino та Giuseppe Guido, проведеного у 2025 році в Університеті Калабрії (Італія), демонструють, що під час використання супутникового інтернету системи Starlink у кризових умовах середня швидкість передавання даних становила близько 50 Мбіт/с, а затримка сигналу знижувалася до менше ніж 200 мс, що приблизно утричі перевищує показники наземних мереж у зонах із пошкодженою інфраструктурою зв'язку [2, с.3].

Практичне застосування низькоорбітальних супутникових систем, зокрема Starlink, у контексті сучасних військових дій в Україні демонструє їх стратегічну цінність для забезпечення стійкого та високошвидкісного зв'язку в умовах руйнування наземної інфраструктури. Супутниковий інтернет дозволив підтримувати оперативну взаємодію військових підрозділів, координацію дронів та доступ до критично важливих об'єктів, водночас

забезпечуючи стійкість до радіоелектронного впливу супротивника. Як зазначає І. С. Тюндер, впровадження Starlink в Україні стало не лише інструментом подолання цифрового розриву, а й своєрідним «польовим тестом» технології, яка підтверджує свою ефективність у реальних умовах бойових операцій: «Starlink в Україні йде на користь не лише українцям, а й самій SpaceX. Адже саме зараз технологія супутникового інтернету проходить дуже потужний тест-драйв у «польових умовах», що у майбутньому допоможе зробити її ще кращою та досконалою» [1, с.59]. Водночас автор вказує й на існування певних обмежень, зокрема обмежений термін служби супутників, проблеми з мобільністю терміналів та монопольне становище SpaceX, що формує залежність користувачів від єдиного провайдера. Разом із тим, зацікавлення військових США та успішне застосування в Україні демонструють, що технологія низькоорбітального супутникового зв'язку здатна ефективно інтегруватися у критично важливі системи комунікацій та забезпечувати нові можливості розвитку цифрової інфраструктури.

Низькоорбітальні супутники можуть також використовуватися для моніторингу ситуації та збору розвідувальної інформації. Завдяки широкому покриттю території вони дозволяють отримувати оперативні дані про переміщення техніки, зміни природного середовища, виникнення пожеж або інших небезпечних явищ. Такі можливості значно підвищують ефективність систем раннього попередження та управління кризовими ситуаціями.

Ще одним перспективним напрямом є використання LEO-систем для навігації та визначення координат. Сучасні дослідження показують, що нові системи навігації на низькій орбіті можуть забезпечувати значно вищу точність і стійкість до радіоелектронних перешкод порівняно з традиційними навігаційними системами. Це особливо важливо в умовах активного застосування засобів радіоелектронної боротьби, коли сигнали глобальних навігаційних систем можуть бути заглушені або підмінені.

Військовий досвід останніх років демонструє, що низькоорбітальні супутникові мережі можуть виконувати роль важливого елемента систем управління та зв'язку військ. Однією з ключових переваг таких систем є низька затримка сигналу, що забезпечує оперативну передачу команд, розвідувальної інформації та телеметричних даних від безпілотних систем. Завдяки цьому командування може отримувати актуальну інформацію з поля бою майже в режимі реального часу, що значно підвищує рівень ситуаційної обізнаності та дозволяє швидше ухвалювати рішення в умовах динамічної бойової обстановки. Крім того, використання низькоорбітальних супутникових мереж сприяє покращенню систем командування та управління, оскільки забезпечує швидкий обмін даними між підрозділами, що діють на суші, на морі та в повітрі. Це дозволяє ефективніше координувати бойові операції та забезпечувати взаємодію між різними видами військ. Важливим є й те, що супутниковий зв'язок на основі LEO-

угруповань характеризується підвищеною стійкістю до порушень наземної інфраструктури та може використовуватися навіть у віддалених або умовно ізольованих районах. Окремого значення така технологія набуває для функціонування безпілотних і автономних систем. Низька затримка сигналу дає змогу забезпечувати стабільний обмін даними між операторами та безпілотними апаратами, передавати відео та телеметрію в реальному часі, а також координувати групові дії безпілотників. У результаті підвищується ефективність розвідки, спостереження та моніторингу ситуації на полі бою, що загалом сприяє більш ефективному управлінню військовими операціями.

Перспективним напрямом розвитку сучасних телекомунікацій є інтеграція низькоорбітальних супутникових мереж із наземними системами зв'язку нового покоління, зокрема мережами 5G та майбутніми 6G. Такий підхід передбачає формування єдиної гібридної інфраструктури, у якій наземні та космічні сегменти працюють як взаємодоповнювальні елементи. Завдяки цьому стає можливим забезпечити стабільне та безперервне покриття навіть у важкодоступних регіонах, зокрема в гірських районах, морських акваторіях або віддалених територіях, де розгортання традиційної телекомунікаційної інфраструктури є складним або економічно невигідним. Результати дослідження Ramat Yusuf та Ibrahim Abdul Abdulrahma, опублікованого у 2024 році у журналі World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences, свідчать, що поєднання низькоорбітальних супутникових угруповань із мережами 5G/6G створює принципово нову модель глобальної комунікаційної інфраструктури, здатної забезпечувати високу надійність і малу затримку передачі даних. Автори зазначають, що інтегровані мережі дозволяють значно розширити зону покриття та підвищити стійкість телекомунікаційних систем до збоїв або пошкодження наземної інфраструктури [3, с. 566].

Особливо важливою така інтеграція є в умовах надзвичайних ситуацій або масштабних катастроф, коли значна частина наземних мереж може бути пошкоджена або тимчасово недоступна. У таких випадках супутниковий сегмент здатний швидко компенсувати втрату наземної інфраструктури та забезпечити функціонування критично важливих каналів зв'язку. За результатами аналізу, представленого в дослідженні, використання комбінованих супутниково-наземних мереж дозволяє підтримувати значно більший рівень покриття та забезпечувати стабільність передачі даних навіть у складних умовах, що робить такі системи перспективним рішенням для створення стійкої глобальної мережевої інфраструктури [3, с. 566–567].

Таким чином, низькоорбітальні супутникові системи є не лише технологією комунікації, а й критично важливим елементом сучасної системи безпеки та управління кризовими ситуаціями. В Україні їхнє застосування вже продемонструвало практичну ефективність, а подальший розвиток і масштабування таких технологій може стати ключовим фактором

підвищення оперативності, стійкості та безпеки державних структур, рятувальних служб та критично важливих об'єктів інфраструктури.

Список літератури

1. Тюндер І. С. Проблеми застосування Starlink в Україні в умовах військового стану. Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. 2023. № 3. С. 54–61.

2. Shaffiee Haghshenas S., Astarita V., Shaffiee Haghshenas S., Martino G., Guido G. The Potential of Satellite Internet Technologies for Crisis Management During Urban Evacuation: A Case Study of Starlink in Italy. *Information.* 2025, № 16, P. 840–862.

3. Yusuf R., Abdulrahma I. A. Seamless integration of LEO satellite constellations with 5G/6G core networks for ultra-reliable, low-latency communications. *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences.* 2024. Vol. 12, № 1. P. 565–583.

References

1. Tyunder I. S. Problems of Starlink Implementation in Ukraine under Martial Law. Bulletin of V. Dahl East Ukrainian National University. 2023, No. 3, pp. 54–61.

2. Shaffiee Haghshenas S., Astarita V., Shaffiee Haghshenas S., Martino G., Guido G. The Potential of Satellite Internet Technologies for Crisis Management During Urban Evacuation: A Case Study of Starlink in Italy. Information. 2025, No. 16, pp. 840–862.

3. Yusuf R., Abdulrahma I. A. Seamless Integration of LEO Satellite Constellations with 5G/6G Core Networks for Ultra-Reliable, Low-Latency Communications. World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences. 2024, Vol. 12, No. 1, pp. 565–583.

УДК 004.9:614.8

РОЛЬ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Денис Смик, аспірант, кафедра інформаційних технологій та систем електронних комунікацій
Назарій Бурак, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів Україна

У роботі розкрито роль автоматизованих систем у забезпеченні безпеки життєдіяльності. Визначено їх значення для збору, обробки та аналізу даних, моніторингу загроз, підтримки прийняття рішень і захисту критичної інфраструктури. Обґрунтовано переваги автоматизації в умовах зростання сучасних ризиків.

Ключові слова: автоматизовані системи, безпека життєдіяльності, обробка даних, моніторинг, надзвичайні ситуації, критична інфраструктура, інформаційні технології.

ROLE OF AUTOMATED SYSTEMS IN ENSURING LIFE SAFETY

Denys Smyk, Postgraduate Student, Department of Information Technologies and Electronic Communication Systems
Nazarii Burak, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper reveals the role of automated systems in ensuring life safety. Their importance for data collection, processing and analysis, threat monitoring, decision-making support, and protection of critical infrastructure is determined. The advantages of automation under conditions of growing modern risks are substantiated.

Keywords: automated systems, life safety, data processing, monitoring, emergencies, critical infrastructure, information technologies.

У сучасних умовах безпека життєдіяльності все більше залежить від здатності швидко отримувати, передавати та аналізувати інформацію про стан об’єктів, процесів і навколишнього середовища. Посилення техногенних навантажень, зростання кількості надзвичайних ситуацій, воєнні ризики та ускладнення функціонування критичної інфраструктури зумовлюють потребу в упровадженні нових технологічних рішень. У цих умовах автоматизовані системи стають важливим інструментом підвищення оперативності реагування, точності контролю та обґрунтованості управлінських рішень. Їх застосування дозволяє перейти від фрагментарного спостереження за окремими параметрами до комплексного моніторингу безпекового

середовища. Автоматизовані системи сьогодні є однією з основних складових сучасної системи забезпечення безпеки життєдіяльності. Узагальнену логіку функціонування автоматизованих систем у сфері безпеки життєдіяльності подано на рис. 1.

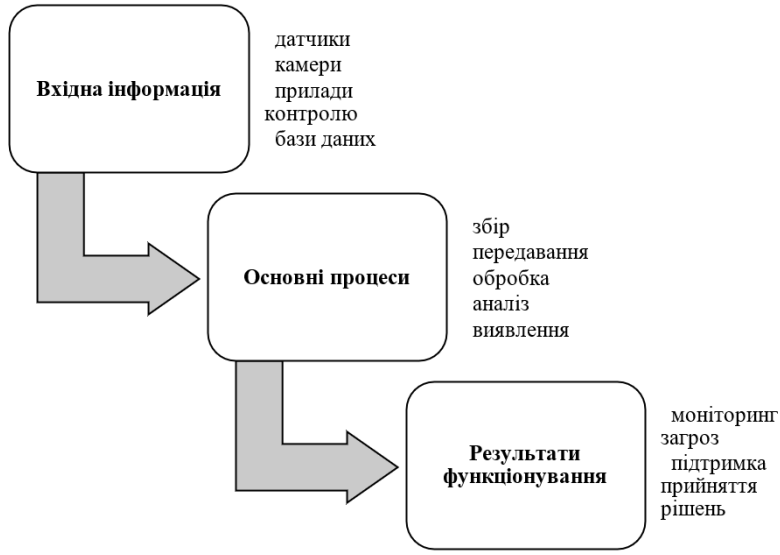


Рисунок 1 – Функціональні компоненти автоматизованих систем у забезпеченні безпеки життєдіяльності *Джерело: розроблено автором на основі [1-4]*

Функціонування автоматизованих систем у безпековій сфері ґрунтується на безперервному зборі інформації з різних джерел. Джерелами можуть бути датчики, вимірювальні прилади, камери спостереження, телекомунікаційні вузли, серверні платформи, локальні та віддалені бази даних [4]. Надходження інформації з кількох каналів одночасно створює передумови для більш повного відображення реального стану контрольованого об’єкта або процесу. Водночас це потребує високого рівня організації обробки даних, оскільки великі обсяги різнорідної інформації неможливо ефективно аналізувати виключно ручними засобами. Автоматизація дає змогу структурувати інформаційні потоки, виявляти відхилення від нормативних значень та формувати основу для своєчасного реагування на небезпечні зміни.

Ефективність автоматизованих систем значною мірою визначається якістю організації процесів обробки даних, правильністю вибору програмних засобів і особливостями побудови архітектури системи [4]. Від цих чинників

залежить швидкість проходження інформації, достовірність результатів її опрацювання та стійкість системи до перевантажень. Для сфери безпеки життєдіяльності це має принципове значення, оскільки затримка в обробці критичних сигналів або помилка їх інтерпретації може призвести до несвоєчасного виявлення загрози. Недостатня продуктивність системи знижує ефективність моніторингу навіть за наявності сучасної технічної бази.

Важливою перевагою автоматизованих систем є їхня здатність забезпечувати не лише збір і зберігання даних, а й їх попередній аналіз, фільтрацію, групування та подальше використання у процесі прийняття рішень [1], що дозволяє зменшити інформаційне перевантаження оператора та зосередити його увагу на дійсно критичних параметрах. У безпековій практиці такий підхід особливо цінний, оскільки в умовах дефіциту часу людина не завжди здатна швидко відокремити важливі сигнали від другорядних. Автоматизоване опрацювання інформації дає можливість відсіяти надлишкові дані, виділити пріоритетні події та прискорити формування реакції на них.

Порівняно з механічними системами автоматизовані рішення характеризуються вищою гнучкістю, кращими можливостями адаптації до змінних умов функціонування та ширшими межами керування [2]. Їхньою суттєвою перевагою є можливість поєднання технічних інструментів контролю з участю оператора в оцінюванні ситуації та коригуванні дій. Важливо для безпеки життєдіяльності, де значна частина подій має нестандартний характер і не завжди може бути повністю охоплена жорстко заданим алгоритмом. Порівняно з повністю автоматичними системами автоматизовані комплекси краще враховують потребу в інтелектуальному втручанні людини під час критичних або нетипових ситуацій .

Суттєве значення автоматизовані системи мають у запобіганні надзвичайним ситуаціям, оскільки дозволяють виявляти потенційно небезпечні сигнали на ранніх стадіях розвитку подій [3]. Використання автоматизованого моніторингу для аналізу акустичного простору показує, що технічні засоби можуть не лише фіксувати факт події, а й допомагати ідентифікувати її джерело та характер, що створює можливість для більш раннього реагування та зменшення наслідків небезпечних процесів на місцевому рівні. Практична цінність такого підходу полягає в тому, що система працює в режимі, наближеному до реального часу, і формує інформаційну основу для ухвалення рішень до того, як подія набуде критичного масштабу. Отже, автоматизовані системи моніторингу доцільно розглядати як важливий інструмент профілактики та раннього попередження надзвичайних ситуацій.

Не менш важливою є роль автоматизованих систем у захисті об’єктів критичної інфраструктури, функціонування яких безпосередньо пов’язане із суспільною безпекою, економічною стабільністю та безперервністю життєво

важливих послуг [1]. У складних умовах воєнного стану, кіберзагроз і техногенних ризиків такі об'єкти потребують постійного контролю, швидкого виявлення вразливостей і системного аналізу небезпечних факторів. Автоматизовані засоби дозволяють працювати з великими масивами інформації про стан об'єктів, накопичувати результати спостереження, порівнювати параметри в динаміці та виявляти критичні відхилення [1] та підвищує рівень обґрунтованості рішень щодо захисту інфраструктури та дає змогу своєчасно ініціювати заходи реагування. Автоматизація є важливою умовою підвищення стійкості критичної інфраструктури до зовнішніх і внутрішніх загроз.

Окрему увагу слід приділити тому, що автоматизовані системи зменшують вплив людського фактора на процеси контролю та первинного аналізу інформації. У багатьох випадках саме втома, неуважність, перевантаження або суб'єктивність оцінки стають причинами помилкового трактування сигналів небезпеки. Передача частини рутинних операцій технічним засобам дозволяє знизити ймовірність таких помилок та забезпечити вищу стабільність функціонування системи. При цьому роль людини не зникає, а трансформується: оператор зосереджується не на механічному відстеженні великого масиву даних, а на інтерпретації результатів, контролі ситуації та виборі оптимального варіанта дій. Поєднання автоматизованого опрацювання інформації та управлінського контролю створює більш надійну модель забезпечення безпеки життєдіяльності.

Разом із перевагами використання автоматизованих систем існують і певні проблеми, що впливають на ефективність їх практичного застосування. До них належать складність інтеграції різнорідних джерел інформації, високі вимоги до надійності програмного і технічного забезпечення, потреба в резервуванні каналів зв'язку та необхідність захисту інформації від несанкціонованого доступу . Не менш важливим є питання достовірності вхідних даних, адже некоректна або неповна інформація може знижувати якість роботи системи незалежно від її технічної досконалості. У безпековій сфері ці виклики мають особливо гострий характер, оскільки будь-яка помилка може вплинути на своєчасність реагування та масштаб наслідків небезпечної події. Подальше вдосконалення автоматизованих систем повинно поєднувати розвиток технічних засобів, удосконалення алгоритмів обробки даних і посилення механізмів інформаційного захисту.

Отже, автоматизовані системи відіграють ключову роль у забезпеченні безпеки життєдіяльності, оскільки підвищують швидкість отримання й опрацювання інформації, покращують якість моніторингу та підтримують прийняття рішень у критичних умовах. Їх використання є доцільним у системах цивільного захисту, промислової безпеки, моніторингу надзвичайних ситуацій та захисту критичної інфраструктури. Практичне значення автоматизації полягає в тому, що вона дозволяє

поєднати технічну оперативність, аналітичну глибину та управлінську гнучкість у межах єдиної системи. У сучасних умовах саме автоматизовані рішення забезпечують основу для переходу від реактивного підходу до більш прогнозованого, системного та ефективного управління безпековими процесами. Подальший розвиток цього напряму доцільно пов'язувати з удосконаленням методів обробки інформації, підвищенням стійкості систем до зовнішніх впливів і розширенням можливостей їх практичного застосування у сфері безпеки життєдіяльності.

Список літератури

1. Гаврись А. П., Філіппова В. В., Тур Н. Ю. Інформаційний аналіз систем захисту об'єктів критичної інфраструктури в період дії воєнного стану. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. 2024. № 30. С. 173-187.

2. Смик Д. Д., Бурак Н. Є. Методи та засоби обробки даних в сучасних автоматизованих системах. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. 2025. № 31. С. 41-49. URL: https://doi.org/10.32447/20784643.31.2025.05

3. Смик Д. Д., Бурак Н. Є. Роль технологій у сучасних індустріальних процесах: порівняльний аналіз автоматизованих, автоматичних та механічних систем. Інформатика. Культура. Техніка. 2024. Т. 1. № 1. С. 69-75. URL: https://doi.org/10.15276/ict.01.2024.09

4. Тютюник В. В., Усачов Д. В. Удосконалення методу запобігання виникненню надзвичайних ситуацій місцевого рівня за результатами моніторингу акустичного простору. Social Development and Security. 2025. Т. 15, № 2. С. 153-164. DOI: https://doi.org/10.33445/sds.2025.15.2.12

References

1. Havrys A. P., Filippova V. V., Tur N. Yu. Information analysis of protection systems for critical infrastructure facilities during martial law. Bulletin of Lviv State University of Life Safety. 2024. №. 30. P. 173-187.

2. Smyk D. D., Burak N. Ye. Methods and means of data processing in modern automated systems. Bulletin of Lviv State University of Life Safety. 2025. №. 31. P. 41-49. URL: https://doi.org/10.32447/20784643.31.2025.05

3. Smyk D. D., Burak N. Ye. The role of technologies in modern industrial processes: comparative analysis of automated, automatic and mechanical systems. Informatics. Culture. Technology. 2024. Vol. 1. № 1. P. 69-75. URL: https://doi.org/10.15276/ict.01.2024.09

4. Tiutiunyk V. V., Usachov D. V. Improvement of the method for preventing local-level emergencies based on acoustic space monitoring results. Social Development and Security. 2025. Vol. 15. №. 2. P. 153-164. DOI: https://doi.org/10.33445/sds.2025.15.2.12

УДК 004.9:005.94:37.07

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ОСВІТНЬОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ ЗАКЛАДУ ЗІ СПЕЦИФІЧНИМИ УМОВАМИ НАВЧАННЯ

Дмитро Андрухів
Олександр Придатко, кандидат технічних наук, доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

У тезах розглянуто впровадження інтелектуальних інформаційних технологій управління у закладах освіти зі специфічними умовами навчання в системі ДСНС України. Обґрунтовано використання систем підтримки прийняття рішень, прогнозної аналітики, автоматизованої звітності та захищених інформаційних мереж для підвищення ефективності управління освітнім процесом в умовах воєнного стану.

Ключові слова: інформаційні технології, цифрова трансформація, управління освітою, специфічні умови навчання, цифрова екосистема, прийняття рішень, автоматизація.

INFORMATION TECHNOLOGY OF DECISION SUPPORT IN THE EDUCATIONAL MANAGEMENT OF AN INSTITUTION WITH SPECIFIC LEARNING CONDITIONS

Dmytro Andruhiv
Oleksandr Prydatko, PhD in Technical Sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The theses examine the implementation of intelligent information technologies for management in educational institutions with specific learning conditions within the system of the State Emergency Service of Ukraine. The use of decision support systems, predictive analytics, automated reporting, and secure information networks to enhance the efficiency of educational process management under martial law is substantiated.

Keywords: information technologies, digital transformation, educational management, specific learning conditions, digital ecosystem, decision-making, automation.

Сучасний стан системи цивільного захисту України в умовах повномасштабної агресії вимагає від закладів освіти зі специфічними умовами навчання не лише збереження якості підготовки фахівців, а й адаптації до умов сьогодення та трансформації управлінських процесів. Традиційні ієрархічні моделі управління не в повній мірі демонструють достатню ефективність у ситуаціях, що вимагають миттєвого реагування та обробки великих масивів даних [1, с. 1645]. Саме тому впровадження спеціалізованих інформаційних

технологій підтримки прийняття рішень (СППР) стає стратегічним пріоритетом для закладів освіти зі специфічними умовами навчання.

Інформаційна технологія управління в закладах зі специфічними умовами навчання повинна враховувати особливий статус здобувачів освіти, необхідність поєднання академічного навчання з оперативною діяльністю та підвищені вимоги до захисту інформації [2, с. 38]. Архітектура такої системи включає блоки збору даних, інтелектуального аналізу, автоматизованої звітності та захищеної комунікації.

Одним із ключових елементів технології є блок прогнозної аналітики. Замість традиційного моніторингу поточної успішності, пропонується використання алгоритмів машинного навчання, які здатні прогнозувати ризики для кожного здобувача. Логіка таких алгоритмів базується на аналізі історичних закономірностей: система порівнює вектори параметрів, такі як: результати тестувань, відвідуваність, психологічні профілі з даними випускників минулих років. Це дозволяє адміністрації отримувати ймовірнісні оцінки успішності та завчасно виявляти осіб, які потребують додаткового супроводу або корекції індивідуального плану навчання. При цьому ефективність системи забезпечується через максимізацію інформаційної ємності, що дозволяє мінімізувати помилки класифікації при аналізі якості освітнього контенту [5, с. 62].

Другим важливим блоком є автоматизація взаємодії з державними інформаційними платформами. Сьогодні заклади освіти зобов'язані передавати велику кількість статистичних даних. Раніше цей процес забирав багато часу через ручне заповнення таблиць та звітів. Сучасна інформаційна технологія дозволяє системі самостійно збирати потрібні цифри з внутрішніх баз даних університету та формувати готові звіти за встановленими державними стандартами. Для підтвердження достовірності даних використовуються інструменти електронного завірення документів [3].

Особливе значення в умовах війни має технічна реалізація захисту інформаційних каналів. Заклади освіти ДСНС України функціонують у середовищі підвищених кіберзагроз, що вимагає побудови захищених віртуальних приватних мереж (VPN) з повнозв’язною структурою та обов’язковою ідентифікацією кожного абонента. У підмережах центрів технічного моніторингу впроваджуються механізми фільтрації трафіку, обмеження доступу за адресами пристроїв та системи запобігання вторгненням. Під час передачі конфіденційної інформації з грифами обмеженого доступу технологія забезпечує повне шифрування та інкапсуляцію пакетів даних, що відповідатиме державним стандартам криптографічного захисту [4, с. 475].

Крім того, технологія підтримує впровадження об'єктивного контролю знань. Завдяки електронним системам тестування та засобам відеофіксації під час іспитів, процес оцінювання стає прозорим. Це особливо важливо для дистанційного навчання, коли здобувачі освіти можуть перебувати на стажуванні.

Впровадження інтелектуальної інформаційної технології дозволяє закладам освіти зі специфічними умовами навчання працювати чітко та злагоджено. Автоматизація звітів, використання прогнозних алгоритмів та надійний кіберзахист створюють сучасне освітнє середовище, здатне готувати висококласних фахівців навіть у найважчі часи.

Список літератури

1. Bai H. Design and Application of Decision Support System for Educational Management Based on Big Data. *J. Electrical Systems*. 2024. Vol. 20, no. 6s. P. 1645–1655.

2. Засоби захисту каналів передачі даних в інноваційному змісті навчання. *Кафедра систем технічного захисту інформації ДУІКТ*. URL: https://duikt.edu.ua/ua/news-1-569-9314.

3. Накладання ЕЦП на статистичні звіти: інструкція користувача. *Портал ІСУО*. URL: https://uon.cg.gov.ua/docs/2143/2018/09/888410.pdf.

4. Про затвердження Правил забезпечення захисту інформації в інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних системах: Постанова Кабінету Міністрів України № 373 від 29.03.2006 (редакція від 23.01.2024). URL: https://www.kmu.gov.ua/npas/32791826.

5. Шелехов, І.В., Прилепа, Д.В., Хібовська, Ю.О. та Отрощенко М.С. (2023). Системи підтримки рішень на методі машинного навчання для адаптації освітнього змісту до вимог ринку праці, (1), 62. https://doi.org/10.15588/1607-3274-2023-1-6

References

1. Bai H. Design and Application of Decision Support System for Educational Management Based on Big Data. *J. Electrical Systems*. 2024. Vol. 20, no. 6s. P. 1645–1655.

2. Data Transmission Channel Protection Tools in the Innovative Educational Content. Department of Technical Information Protection Systems, State University of Information and Communication Technologies. Available at: https://duikt.edu.ua/ua/news-1-569-9314.

3. Applying an Electronic Digital Signature to Statistical Reports: User Manual. Information System for Education Management (ISUO) Portal. Available at: https://uon.cg.gov.ua/docs/2143/2018/09/888410.pdf.

4. On Approval of the Rules for Ensuring Information Protection in Information, Telecommunication and Information-Telecommunication Systems: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 373 of March 29, 2006 (as amended on January 23, 2024). Cabinet of Ministers of Ukraine. Available at: https://www.kmu.gov.ua/npas/32791826.

5. I. V. Shelekhov, D. V. Prylepa, Yu. O. Khibovska, M. S. Otroshchenko (2023). Decision Support Systems Based on Machine Learning for Adapting Educational Content to Labor Market Requirements, (1), 62. https://doi.org/10.15588/1607-3274-2023-1-6.

УДК 004:343.98:347.5

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФІКСАЦІЇ ТА ДОКАЗУВАННІ ШКОДИ, ЗАВДАНОЇ ЖИТТЮ, ЗДОРОВ'Ю ЧИ МАЙНУ ОСОБИ

Евеліна Кравчук
Леся Шаповал, кандидат юридичних наук, доцент
Національна академія внутрішніх справ, м. Київ, Україна

У статті досліджується роль інформаційних технологій та цифрової криміналістики у фіксації й доказуванні шкоди, завданої життю, здоров'ю чи майну людини. Обґрунтовується значення електронних доказів і цифрових слідів для розслідування правопорушень та забезпечення безпеки життєдіяльності в умовах сучасних техногенних і воєнних викликів.

Ключові слова: інформаційні технології, цифрова криміналістика, електронні докази, безпека життєдіяльності, шкода життю та здоров'ю.

INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE DOCUMENTATION AND PROOF OF DAMAGE CAUSED TO LIFE, HEALTH, OR PROPERTY OF A PERSON

Evelina Kravchuk
Lesia Shapoval, PhD in Law, Associate Professor
National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine

The article explores the role of information technologies and digital forensics in documenting and proving harm caused to human life, health, or property. It highlights the importance of electronic evidence and digital footprints for investigating offenses and ensuring life safety in the context of modern technogenic and military challenges.

Key words: information technologies, digital forensics, electronic evidence, life safety, harm to life and health.

Забезпечення безпеки життєдіяльності в умовах стрімкої урбанізації та постійного техногенного навантаження сьогодні неможливо уявити без інтеграції інтелектуальних систем моніторингу та попередження небезпек.

Як справедливо, на нашу думку, зазначається у науковій літературі, сучасна епоха характеризується стрімким розвитком цифрових технологій, що істотно змінює способи отримання, обробки та використання інформації у правовій сфері [5, с. 203].

Інформаційні технології відіграють важливу роль у фіксації та доказуванні шкоди, завданої життю, здоров'ю чи майну особи. Якщо раніше основними джерелами доказів були огляд місця події, експертизи та показання свідків, то нині дедалі більшого значення набувають цифрові сліди, що

виникають під час використання комп'ютерів, мобільних пристроїв та мережі Інтернет. Такі дані можуть містити важливу інформацію про обставини події та причетних осіб. Зокрема, телеметричні дані смарт-пристроїв, автомобільних систем eCall або елементів «розумного дому» можуть виступати об'єктивними електронними доказами часу, місця та характеру небезпечного впливу.

У науковій літературі наголошується, що практично будь-яка діяльність людини у цифровому середовищі залишає відповідні інформаційні відбитки, які можуть бути використані під час розслідування правопорушень та встановлення факту заподіяння шкоди [4, с. 92–97]. Саме тому формується новий напрям криміналістичних досліджень – *цифрова криміналістика*, яка спрямована на виявлення, фіксацію, збереження та аналіз електронних доказів.

З точки зору безпеки життєдіяльності, цифрова криміналістика виконує також і потужну превентивну функцію. Детальний аналіз цифрових слідів після техногенних катастроф, дорожньо-транспортних пригод чи виробничих травм дозволяє не лише встановити винних та відшкодувати шкоду, а й виявити вразливості в інженерних та організаційних системах безпеки, щоб алгоритмічно запобігти подібним трагедіям у майбутньому.

За визначенням науковців, цифрова криміналістика охоплює комплекс методів та засобів, спрямованих на отримання і дослідження цифрових даних з метою використання їх у доказуванні [2, с. 21]. У цьому контексті інформаційні технології виступають не лише інструментом дослідження цифрових слідів, але й важливим засобом документування подій, що спричинили шкоду життю, здоров'ю чи майну людини.

Варто підкреслити, що розвиток цифрових технологій значною мірою впливає на трансформацію криміналістики як науки. Зокрема, цифровізація криміналістики передбачає використання інформаційно-комунікаційних технологій для підвищення ефективності пошуково-пізнавальної діяльності слідчого, оптимізації взаємодії між різними правоохоронними органами та удосконалення процесу збирання доказів [1, с. 104–105]. Такий підхід дозволяє значно розширити можливості фіксації фактів заподіяння шкоди та підвищити ефективність їх доказування у суді.

Особливої актуальності використання інформаційних технологій у сфері доказування набуло в умовах воєнного стану. Повномасштабна агресія Російської Федерації спричинила численні злочини, пов'язані із заподіянням шкоди життю, здоров'ю людей та їхньому майну. За таких обставин традиційні способи збирання доказів нерідко ускладнені або неможливі через небезпеку для учасників слідчих дій чи відсутність доступу до місця події. Тому дедалі більшого значення набуває використання цифрових джерел інформації, зокрема даних із соціальних мереж, відкритих інтернет-ресурсів та супутникових знімків [8]. Зокрема, аналіз супутникових зображень став важливим інструментом доведення фактів воєнних злочинів та встановлення

обставин масових вбивств цивільного населення. Як свідчить практика, саме супутникові знімки дозволили підтвердити факти масових поховань та загибелі цивільних осіб під час окупації окремих територій нашої держави [4]. Подібні технології можуть використовуватися і для встановлення фактів руйнування житлових будинків, об'єктів інфраструктури та іншого майна, що має важливе значення для доказування завданої шкоди.

Науковці також звертають увагу на те, що цифрова криміналістика розвивається у декількох основних напрямах. Зокрема, В. Ю. Шепітько зазначає, що її розвиток пов'язаний із формуванням самостійної галузі наукових знань, застосуванням спеціальних знань під час роботи з цифровими доказами та проведенням відповідних судових експертиз [7, с. 21]. Такий підхід сприяє підвищенню ефективності використання електронної інформації у процесі доказування.

Сучасні інформаційні технології дозволяють використовувати широкий спектр інструментів для фіксації та дослідження доказів. Серед них можна виокремити аналіз великих масивів даних (Big Data), використання технологій геолокації, дослідження фото- та відеоматеріалів, аналіз даних мобільних телефонів та інших електронних пристроїв, а також системи розпізнавання облич [3, с. 32]. Такі технології дають змогу встановлювати особи правопорушників, визначати місце і час події, а також відтворювати обставини заподіяння шкоди. Яскравим життєвим прикладом є застосування систем комп'ютерного зору на будівництві або небезпечних виробництвах. Камери зі штучним інтелектом здатні автоматично ідентифікувати відсутність захисної каски на працівнику або фіксувати його несанкціоноване перебування в зоні роботи важкої техніки. Якщо ж стається нещасний випадок і людині завдано шкоди здоров'ю, ці відеоматеріали та автоматично згенеровані звіти системи стають ключовим електронним доказом у розслідуванні причин порушення правил безпеки життєдіяльності та визначенні відповідальності роботодавця чи самого постраждалого.

Важливу роль у сучасній системі доказування відіграють також *електронні докази*, які можуть міститися у електронних документах, електронному листуванні, записах камер відеоспостереження, даних GPS-трекерів тощо.

Окремо слід зазначити роль *штучного інтелекту* у процесі аналізу цифрових доказів. Сучасні алгоритми машинного навчання дозволяють швидко обробляти великі обсяги інформації, виявляти закономірності у даних та встановлювати зв'язки між різними подіями. Це особливо важливо у випадках масових правопорушень або масштабних руйнувань, коли обсяг доказової інформації є надзвичайно великим.

Разом із тим використання інформаційних технологій у сфері доказування пов'язане з низкою проблем. Зокрема, йдеться про необхідність забезпечення автентичності та цілісності цифрових доказів, їх належного

збереження, а також про вдосконалення нормативно-правового регулювання використання таких доказів у судовому процесі. Науковці справедливо наголошують на необхідності усунення прогалин у правовому регулюванні використання цифрових доказів та розроблення нових методичних підходів до їх дослідження [6].

Таким чином, інформаційні технології відіграють важливу роль у фіксації та доказуванні шкоди, завданої життю, здоров'ю чи майну особи. Використання цифрових доказів, супутникових знімків, штучного інтелекту та аналізу великих даних значно розширює можливості правоохоронних органів і судів у встановленні обставин правопорушень. Подальший розвиток цифрової криміналістики та впровадження сучасних технологій сприятимуть підвищенню ефективності доказування і належному захисту прав людини.

Список літератури

1. Думчиков М. О. Процеси діджиталізації і криміналістика: ретроспективний аналіз. Криміналістика і судова експертиза, 2020,65, 100–108.

2. Колодіна А. С., Федорова Т. С. Цифрова криміналістика: проблеми теорії і практики. Київський часопис права, 2022, (1), 176–180.

3. Латиш К. Цифрова криміналістика у період війни в Україні: можливості використання спеціальних знань у сфері інформаційних технологій. Kriminalistika ir teismo ekspertologija: mokslas, studijos, praktika: XVIII, 2022. Т. 18. С. 31–37.

4. Мамедов Г. Цифрова криміналістика. Як це допомогло зібрати докази злочинів у Бучі?: https://nv.ua/ukr/opinion/viyna-v-ukrajini-yak-cifrova-kriminalistika-vikrivaye-zlochini-rf-v-ukrajini-novini-ukrajini-50248411.html

5. Наджафлі Е. Цифрова держава в контексті правової реформи в Україні: теоретико-правовий аспект. Право і безпека, 2022, 2 (85). С. 202–217.

6. Степанюк Р.Л., Перлін С. І. Цифрова криміналістика й удосконалення системи криміналістичної техніки в Україні. Вісник Луганського держ. ун-ту внутр. справ ім. Е. О. Дідоренка. 2022. No 3 (99). С. 283–294.

7. Шепітько В., Шепітько М. Доктрина криміналістики та судової експертизи: формування, сучасний стан і розвиток в Україні. Право України. 2021. No 8. С. 12–27.

8. Latysh, K. V. Criminalistics Analysis of Cyber Tools for Committing Crimes. Probs. Legality, 153, 165.

References

1. Dumchykov, M. O. Processes of digitalization and criminalistics: a retrospective analysis. *Criminalistics and Forensic Examination*, 2020, 65, pp. 100–108.

2. Kolodina, A. S., Fedorova, T. S. Digital forensics: problems of theory and practice. *Kyiv Journal of Law*, 2022, No. 1, pp. 176–180.

3. Latysh, K. Digital forensics during the war in Ukraine: possibilities of using special knowledge in the field of information technologies. *Kriminalistika ir teismo ekspertologija: mokslas, studijos, praktika*, 2022, Vol. 18, pp. 31–37.

4. Mamedov, H. Digital forensics. How did it help collect evidence of crimes in Bucha?:https://nv.ua/ukr/opinion/viyna-v-ukrajini-yak-cifrova-kriminalistika-vikrivaye-zlochini-rf-v-ukrajini-novini-ukrajini-50248411.html

5. Najafli, E. Digital state in the context of legal reform in Ukraine: theoretical and legal aspect. *Law and Security*, 2022, No. 2 (85), pp. 202–217.

6. Stepaniuk, R. L., Perlin, S. I. Digital forensics and improvement of the system of criminalistic technology in Ukraine. *Bulletin of Luhansk State University of Internal Affairs named after E. O. Didorenko*, 2022, No. 3 (99), pp. 283–294.

7. Shepitko, V., Shepitko, M. The doctrine of criminalistics and forensic examination: formation, current state and development in Ukraine. *Law of Ukraine*, 2021, No. 8, pp. 12–27.

8. Latysh, K. V. Criminalistics Analysis of Cyber Tools for Committing Crimes. *Problems of Legality*, 153, p. 165.

УДК 004.9:614.8:351.86

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ СУЧАСНИХ РИЗИКІВ

Марія Гриців
Віталій Гула, старший викладач кафедри прикордонного контролю
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

Розглянуто особливості цифровізації процесів управління безпекою життєдіяльності в умовах сучасних ризиків. Проаналізовано роль інформаційних технологій, автоматизованих систем моніторингу та аналітичних платформ у підвищенні ефективності управлінських рішень. Визначено основні напрями розвитку цифрових механізмів у сфері безпеки та окреслено ключові виклики, пов'язані із впровадженням цифрових технологій.

Ключові слова: цифровізація, безпека життєдіяльності, інформаційні технології, управління ризиками, кібербезпека.

DIGITALIZATION OF LIFE SAFETY MANAGEMENT PROCESSES IN THE CONDITIONS OF MODERN RISKS

Mariya Hrytsiv
Vitalii Hula, Senior Lecturer of the Department of Border Control
Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, Ukraine

The theses examine the peculiarities of digitalization of life safety management processes in the context of modern risks. The role of information technologies, automated monitoring systems and analytical platforms in improving the effectiveness of managerial decision-making is analyzed. The main directions of development of digital mechanisms in the field of safety are identified, and key challenges related to the implementation of digital technologies are outlined.

Keywords: digitalization, life safety, information technologies, risk management, cybersecurity.

У сучасному світі цифрова трансформація охоплює всі сфери суспільного життя, зокрема систему управління безпекою життєдіяльності. Зростання кількості техногенних, природних і соціальних загроз зумовлює необхідність впровадження новітніх підходів до забезпечення безпеки населення [1]. Особливої актуальності ця проблема набуває в умовах глобальних викликів, зокрема військових конфліктів, інформаційних загроз та надзвичайних ситуацій.

Традиційні методи управління безпекою не завжди забезпечують належну оперативність реагування на зміни обстановки. У цьому контексті цифровізація виступає ключовим інструментом підвищення ефективності управління [3]. Вона передбачає використання сучасних інформаційних технологій, систем обробки великих даних та цифрових платформ для прийняття управлінських рішень.

Важливим напрямом є впровадження автоматизованих систем моніторингу та прогнозування ризиків. Такі системи дозволяють у реальному часі отримувати інформацію про стан об'єктів і середовища, що дає можливість своєчасно реагувати на потенційні загрози [4]. Окрім цього, інформаційно-аналітичні системи забезпечують обробку значних обсягів даних і формування обґрунтованих управлінських рішень.

Суттєву роль відіграють технології дистанційного контролю, включаючи безпілотні літальні апарати, супутникові системи та сенсорні мережі. Вони підвищують точність оцінки ситуації та сприяють ефективному управлінню в умовах надзвичайних ситуацій.

Разом із перевагами цифровізація породжує нові виклики, зокрема необхідність забезпечення кібербезпеки, захисту інформації та підготовки кваліфікованих фахівців [2]. Важливим аспектом є також удосконалення нормативно-правового забезпечення, що має відповідати сучасним технологічним тенденціям.

Отже, цифровізація процесів управління безпекою життєдіяльності є важливим чинником підвищення ефективності системи захисту населення. Вона забезпечує оперативність реагування, покращує якість управлінських рішень і сприяє формуванню сучасної системи безпеки.

Список літератури

1. Закон України «Про національну безпеку України».
2. Закон України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах».
3. Биков В. Ю. Цифрова трансформація суспільства і розвиток інформаційного середовища.
4. Коваленко В. В. Управління ризиками у сфері безпеки життєдіяльності.

References

1. Law of Ukraine "On National Security of Ukraine".
2. Law of Ukraine "On Protection of Information in Information and Telecommunication Systems".
3. Bykov V. Digital transformation of society and development of the information environment.
4. Kovalenko V. Risk management in the field of life safety.

УДК 532.5.6

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО СЕРЕДОВИЩА SCILAB ДЛЯ ЧИСЕЛЬНОГО АНАЛІЗУ НЕСТАЦІОНАРНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ПРИПЛИВНО-ВИТЯЖНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ

Михайло Борецький
Тарас Гембара, к.т.н., доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

На основі створеної програми в середовищі Scilab.проведено чисельний аналіз якоті повітря в замкнених приміщеннях за вмістом вуглекислого газу CO_2. Для опису процесу масообміну використано рівняння балансу концентрації CO_2 з урахуванням припливу зовнішнього повітря та інтенсивності внутрішніх при функціонально детермінованих та стохастичних джерелах його генерації.

Ключові слова: математична модель, вуглекислий газ, якість повітря, Scilab програми.

APPLICATION OF SCILAB SOFTWARE ENVIRONMENT FOR NUMERICAL ANALYSIS OF UNSTATIONARY MODES OF SUPPLY-EXHAUST VENTILATION

Mykhailo Boretsky
Taras Gembara, Ph.D., Associate Professor,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

Based on the created program in the Scilab environment, a numerical analysis of air quality in closed rooms by the content of carbon dioxide CO_2 was carried out. To describe the mass transfer process, the CO_2 concentration balance equation was used, taking into account the inflow of outdoor air and the intensity of indoor air with functionally determined and stochastic sources of its generation.

Keywords: mathematical model, carbon dioxide, air quality, Scilab programs.

Якість повітря в приміщеннях істотно залежить від концентрації CO_2, що зростає через дихання людей. Для керування вентиляцією доцільно використовувати однозонну модель з добре перемішаним повітрям та рівнянням масового балансу CO_2 [1, с.79]. Ця модель добре узгоджується з сучасними публікаціями та рекомендаціями [2, с.34].

Розроблено і обґрунтовано метод оцінки якості повітря в замкнених приміщеннях на основі програмного аналізу роботи припливно-витяжної системи вентиляції, однозонної моделі масового балансу CO_2 та серії відповідних диференціальних рівнянь [1, с.81] .

Рівняння масового балансу для об’єму V (м³) за припливу/витяжки Vp (м³/хв) і кількості людей n(t):

$$dC/dt = n(t)\cdot q/V + (Vp/V)\cdot(C_out - C),$$

де C - концентрація CO_2 у повітрі (безрозмірна), q – об’ємне надходження CO_2 від однієї людини (м³/хв) (типово 0.0003–0.0005 м³/хв для легкої активності, див. [6, 20]), C_out – зовнішня частка CO_2. Стійкий розв’язок при сталому n: C*(n)=C_out + n·q/Vp. Перехідний процес описується експонентою з постійною часу τ=V/Vp.

Розглянуто детерміновані та стохастичні сценарії зміни кількості людей. Виконано чисельні експерименти. Для обчислювальних процедур використано програмне середовище Scilab, яке створене вченими спеціально для наукових досліджень з вільним доступом і є в певній мірі аналогом відомого пакету Mathlab. Нижче наведено фрагменти Scilab-коду із заданим описом параметрів в коментарях для відтворення результатів обчислень:

```
// Параметри
V = 20*10*3;        // м^3
Vp = 15;            // м^3/хв
q = 0.0004;         // м^3 CO2 / (генерація особою хв)
Cout = 0.0002;      // концентрація CO2 зовні
C0 = 0.0002;        // початкова концентрація
n_const = 25;       //всього осіб
dt = 1; T = 360;
// Ітераційне розв'язання dC/dt = n*q/V + (Vp/V)*(Cout - C)
t = 0:dt:T;
C = zeros(t) + C0;
for k=2:length(t)
  dCdt = n_const*q/V + (Vp/V)*(Cout - C(k-1));
  C(k) = C(k-1) + dt*dCdt;
end
// Періодична кількість людей
tp = 360; w = 30;
n_per = w*(sin(%pi*t/tp)).^2;
Cper = zeros(t) + C0;
for k=2:length(t)
dCdt = n_per(k-1)*q/V + (Vp/V)*(Cout - Cper(k-1));
Cper(k) = Cper(k-1) + dt*dCdt;
end
// Стохастика: двостановий Марковський ланцюг
n_low=10; n_high=40; p_up=0.03; p_down=0.04;
state = 0; // 0=low,1=high
n_m = zeros(t)+n_low;
rand("seed",123456);
```

```
for k=2:length(t)
  if state==1 then
    if rand() < p_down then state=0; end
  else
    if rand() < p_up then state=1; end
  end
  n_m(k) = (state==1) ? n_high : n_low;
end
Cm = zeros(t) + C0;
for k=2:length(t)
  dCdt = n_m(k-1)*q/V + (Vp/V)*(Cout - Cm(k-1));
  Cm(k) = Cm(k-1) + dt*dCdt;
end
```

Зроблено наступні висновки:

1) подвоєння витрати припливу/витяжки (Vp=30 м³/хв) істотно знижує усталені рівні CO_2 порівняно з Vp=15 м³/хв.,

2) періодичні та стохастичні зміни кількості людей формують піки CO_2; контроль за Vp(t) за прогнозом n(t) дозволяє утримувати CO_2 < 1000 ppm для наведених параметрів,

3) Марковський процес адекватний для офісів та черг з випадковими входами-виходами; нормальні коливання – для стабільних аудиторій із помірними флуктуаціями,

4) припущення добре перемішаного повітря коректне для невеликих приміщень , але в деяких умовах варто врахувати неоднорідність (near-field/ far-field).

Отже у підсумку застосування методу може допомогти підтримувати безпечні рівні CO_2 у захисних спорудах та громадських приміщеннях на основі попередніх розрахунків.

Список літератури

1. Гембара Т.В., Марич В.М., Трусевич О.М. Математичне моделювання роботи системи припливно – витяжної вентиляції в стаціонарному та нестаціонарному режимах. Зб. наук. праць V Всеукраїнської науково–практичної конференції викладачів та фахівців–практиків Охорона праці: освіта і практика –Львів: ЛДУ БЖД, травень 2025, С.79-81.

2. Гембара Т.В., Марич В.М. Диференціальне рівняння управління припливно – витяжною системою вентиляції завмістом CO_2 у приміщенні. Зб. наук. праць IV Всеукраїнської науково–практичної конференції викладачів та фахівців–практиків Охорона праці: освіта і практика –Львів: ЛДУ БЖД, травень 2024, С.34-35.

УДК 796.011:004.9

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФІЗИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ТА СИСТЕМІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Назарій Понич
Юрій Антошків, начальник кафедри рятувальної підготовки
та фізичного виховання
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Розглянуто ключові аспекти впровадження інформаційних технологій у процес фізичної підготовки. Описано практичні сфери застосування цифрових інструментів для підвищення рівня безпеки життєдіяльності та оперативного моніторингу стану організму.

Ключові слова: інформаційні технології, фізична підготовка, безпека життєдіяльності, цифрова трансформація, моніторинг.

APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN PHYSICAL TRAINING AND LIFE SAFETY SYSTEM

Nazarii Ponych
Yurii Antoshkiv, Head of the Department of Rescue Training
and Physical Education
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The article considers the key aspects of implementing information technologies in the process of physical training. Practical areas of using digital tools to increase the level of life safety and operational monitoring of the body's condition are described.

Keywords: information technologies, physical training, life safety, digital transformation, monitoring.

Сучасна система фізичної підготовки потребує інтеграції високих технологій для мінімізації ризиків травматизму та підвищення загальної безпеки життєдіяльності [1]. Використання інформаційних технологій (ІТ) дозволяє перетворити тренувальний процес на керовану систему з чіткими параметрами зворотного зв'язку [2].

Основним напрямом застосування ІТ є біометричний моніторинг у реальному часі. Використання датчиків ЧСС, пульсоксиметрії та систем відстеження варіабельності серцевого ритму дозволяє запобігати критичним перевантаженням серцево-судинної системи. Це особливо актуально при підготовці фахівців рятувальних служб, де фізичне навантаження часто межує з екстремальним [3].

Геолокаційні системи та GPS-трекінг відіграють ключову роль у забезпеченні безпеки під час занять на відкритій місцевості або під час

проведення польових виходів. Можливість дистанційного контролю місцеперебування кожного учасника та наявність функції миттєвого сигналу «SOS» значно підвищує шанси на оперативне надання допомоги у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Технології комп'ютерного зору та штучного інтелекту забезпечують біомеханічну безпеку тренувань. Спеціалізоване програмне забезпечення аналізує кути нахилу тіла та амплітуду рухів під час виконання складних вправ, миттєво сповіщаючи про порушення техніки, що може призвести до травми опорно-рухового апарату.

Важливим компонентом є цифрові платформи для аналізу відновлення. Алгоритми на базі великих даних (Big Data) дозволяють оцінювати якість сну, рівень стресу та готовність організму до наступного етапу навантажень. Такий підхід робить процес фізичної підготовки прогнозованим і безпечним у довгостроковій перспективі.

Впровадження VR та AR-технологій (віртуальної та доповненої реальності) дозволяє безпечно відпрацьовувати навички дій у небезпечних середовищах. Це дозволяє поєднувати високу фізичну активність з когнітивним навчанням без реального ризику для життя та здоров'я на етапі первинного засвоєння навичок.

Таким чином, цифровізація фізичної культури та засобів захисту є фундаментом сучасної безпеки життєдіяльності. Автоматизація збору даних про стан здоров'я усуває людський фактор при оцінці втоми, що є ключовим для запобігання нещасним випадкам.

Список літератури

1. Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання. Київ : Олімпійська література, 2017. 448 с.

2. Лянной М. О. Інформаційні технології у фізичній культурі та спорті. Суми : СумДПУ, 2019. 210 с.

3. Антошків Ю. М. Особливості організації фізичної підготовки майбутніх рятувальників до професійної діяльності. Львів : ЛДУБЖ, 2020. 195 с.

References

1. Krutsevych, T. Yu. (2017). Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia [Theory and methods of physical education]. Kyiv: Olimpiiska literatura [in Ukrainian].

2. Liannoi, M. O. (2019). Informatsiini tekhnolohii u fizychnii kulturi ta sporti [Information technologies in physical culture and sports]. Sumy: SumDPU [in Ukrainian].

3. Antoshkiv, Yu. M. (2020). Osoblyvosti orhanizatsii fizychnoi pidhotovky maibutnikh riatuvalnykiv do profesiinoi diialnosti [Features of the organization of physical training of future rescuers for professional activity]. Lviv: LDUBZH [in Ukrainian].

УДК 347.61/.64:004:614.8

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ДИТИНИ: СІМЕЙНО-ПРАВОВИЙ ВИМІР

Олександр Самойленко
Леся Шаповал, кандидат юридичних наук, доцент
Національна академія внутрішніх справ, м. Київ, Україна

У статті досліджується вплив інформаційних технологій на безпеку дитини. Проаналізовано обов'язок батьків щодо формування цифрової гігієни. На основі судової практики розкрито специфіку відповідальності батьків за кібербулінг та наголошено на необхідності балансу між правомірним батьківським контролем і правом неповнолітніх на особистий простір.

Ключові слова: безпека дитини, інформаційні технології, батьківська відповідальність, кібербулінг, цифрова гігієна, батьківський контроль.

INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE SYSTEM OF ENSURING CHILD LIFE SAFETY: THE FAMILY LAW DIMENSION

Oleksandr Samoilenko
Lesia Shapoval, PhD in Law, Associate Professor
National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine

The article explores the impact of information technology on child safety. It analyzes the parental obligation to foster digital hygiene. Based on judicial practice, the specifics of parental liability for cyberbullying are revealed, emphasizing the need for a balance between lawful parental control and minors' right to personal space.

Key words: child safety, information technology, parental responsibility, cyberbullying, digital hygiene, parental control.

Стрімкий розвиток інформаційних технологій (далі – ІТ) та тотальна цифровізація суспільних процесів докорінно змінили парадигму соціалізації сучасної дитини. Цифрове середовище стало невід'ємною частиною її повсякденного життя, відкриваючи безмежні можливості для навчання, комунікації та саморозвитку. Водночас інтернет-простір генерує принципово нові ризики, які виводять поняття «безпека життєдіяльності» за межі виключно фізичного світу. У цих умовах саме інститут сім'ї та сімейно-правове регулювання постають першим і головним бар'єром на шляху цифрових загроз, адже обов'язок гарантувати безпеку дитини закон покладає насамперед на її батьків. Так, наприклад, купуючи дитині перший смартфон, батьки прагнуть бути з нею на зв'язку та гарантувати її фізичну безпеку.

Проте разом із цим ґаджетом дитина отримує доступ до віртуального світу, де існують свої, часто приховані, загрози.

З точки зору сімейного права, інформаційні технології у контексті безпеки життєдіяльності дитини мають дуалістичну природу. З одного боку, вони є джерелом підвищеної небезпеки (кібербулінг, грумінг, споживання деструктивного контенту, викрадення цифрової ідентичності). З іншого – ІТ виступають потужним інструментом забезпечення безпеки, контролю та захисту прав дитини, якщо батьки використовують їх свідомо та правомірно.

Фундаментальною основою для аналізу цієї проблеми є стаття 150 Сімейного кодексу (СК) України [1], яка імперативно закріплює обов'язок батьків виховувати дитину, піклуватися про її здоров'я, фізичний, духовний та моральний розвиток. У сучасній вітчизняній правовій доктрині дедалі частіше наголошується на еволюційному тлумаченні цієї норми. Як зазначають науковці, зокрема Х. Маркович, О. Барабаш, І. Сокол, В. Піддубна, О. Рубан, О. Явор [2; 3; 4; 5], у публікаціях, які, присвячені захисту прав дитини в цифровому середовищі, «безпека персональних даних неповнолітніх є вкрай важливою в умовах сучасної цифрової ери. Діти та підлітки, через їхню вразливість і обмежене розуміння ризиків, потребують особливого захисту». Піклування про духовний та моральний розвиток сьогодні неминуче включає формування у дитини навичок цифрової гігієни.

Сьогодні навчити дитину не спілкуватися з незнайомцями в мережі чи не переходити за підозрілими посиланнями – це такий самий базовий батьківський обов'язок, як і навчити її правильно переходити дорогу на зелене світло.

Науковці [5] підкреслюють, що відсутність батьківського контролю за поведінкою дитини в мережі Інтернет є прямим порушенням статті 150 СК України, що призводить до девіантної поведінки та створює пряму загрозу психологічній безпеці життєдіяльності неповнолітнього. І якщо раніше дитячі конфлікти здебільшого обмежувалися шкільним подвір'ям, то зараз вони перемістилися у віртуальну площину, де наслідки є куди масштабнішими.

Найбільш гостро проблема сімейно-правової відповідальності за цифрову безпеку проявляється у справах про кібербулінг. Законодавець доповнив Кодекс України про адміністративні правопорушення (далі – КУпАП) статтею 173-4 («булінг (цькування) учасника освітнього процесу») [6], яка передбачає відповідальність за цькування, зокрема із застосуванням засобів електронних комунікацій. Судова практика місцевих та апеляційних судів нашої держави містить значну кількість справ, у яких батьків притягують до адміністративної відповідальності за ст. 173-4 КУпАП у зв'язку з вчиненням кібербулінгу малолітніми або неповнолітніми особами. Візьмемо для прикладу постанову Дніпровського апеляційного суду від 04 квітня 2023 року у справі № 208/6096/22. Рішення є чудовим прикладом того, як суди оцінюють кібербулінг в освітньому процесі та застосовують

відповідальність до батьків. З даної справи вбачається, що протягом вересня-жовтня 2022 року неповнолітній учень (2008 року народження) систематично вчиняв кібербулінг щодо своєї вчительки історії. Психологічне насильство здійснювалося із застосуванням цифрових технологій – учень надсилав учителю файли з виконаними домашніми завданнями, які містили образливі підписи. Оскільки правопорушник є неповнолітнім, Заводський районний суд притягнув до адміністративної відповідальності його батька за ч. 3 ст. 173-4 КУпАП. На батька було накладено штраф у розмірі 1700 гривень та стягнуто 496,20 гривень судового збору. Батько подав апеляційну скаргу, вимагаючи скасувати постанову та закрити провадження по даній справі. Апеляційний суд відхилив апеляційну скаргу, керуючись тим, що у даній справі доказова база достатня. Провину учня було підтверджено сукупністю доказів. Окрім рапорту поліції та скріншотів екрану телефона, суд спирався на узгоджені показання п'ятьох свідків: самої потерпілої вчительки, директора ліцею, класного керівника, шкільного психолога та соціального педагога. Також суд застосував норми Закону України «Про охорону дитинства», наголосивши, що саме батьки зобов'язані виховувати дитину, піклуватися про її моральний розвиток та формувати повагу до прав і гідності інших людей [7].

Таким чином, суди незмінно констатують: створення дитиною фейкових акаунтів, поширення образливих повідомлень у месенджерах (Telegram, Viber) або соціальних мережах (Instagram, TikTok) є прямим наслідком неналежного виконання батьками своїх обов'язків щодо виховання.

З іншого боку, інформаційні технології є ефективним засобом реалізації батьківських прав та обов'язків щодо захисту дитини (ст. 154 СК України). Використання програм батьківського контролю (наприклад, Google Family Link), GPS-трекерів, смарт-годинників з функцією екстреного зв'язку та фільтрів інтернет-контенту є сучасним способом забезпечення безпеки життєдіяльності. З правової точки зору застосування таких технологій є правомірним, оскільки воно спрямоване на виконання обов'язку батьків дбати про безпеку дитини. Проте тут виникає тонка межа між турботою та надмірним втручанням. Наприклад, якщо використання GPS-трекера для першокласника є цілком виправданим кроком для його безпеки по дорозі до школи, то таємне читання батьками повідомлень шістнадцятирічного підлітка без об'єктивних на те причин вже є порушенням його прав. На нашу думку, такий контроль має бути пропорційним віку дитини та не перетворюватися на тотальне стеження, яке порушує її право на особистий простір і таємницю листування.

Підсумовуючи, можна констатувати, що інформаційні технології радикально трансформували об’єктний склад поняття «безпека життєдіяльності дитини». Цифровий простір вимагає від батьків нових компетенцій, а від держави – оновлених механізмів правового реагування.

Чинне сімейне законодавство України, хоча і є достатньо гнучким для охоплення цифрових правовідносин через призму загальних батьківських обов'язків, все ж потребує подальшої конкретизації. Судова практика вже сьогодні активно застосовує наявні норми для покарання за кіберправопорушення, визнаючи електронні докази та покладаючи відповідальність на батьків. Втім, головним завданням залишається превенція: формування культури цифрової гігієни в сім'ї має стати не просто моральним імперативом, а чітко усвідомленим юридичним обов'язком, виконання якого гарантує всебічну безпеку життєдіяльності дитини у сучасному інформаційному суспільстві. Зрештою, найкращий і найнадійніший фільтр від інтернет-загроз – це не найсучасніша програма блокування контенту, а побудовані на довірі стосунки між батьками та дитиною.

Список літератури

1. Сімейний кодекс України: Закон від 10.01.2002 № 2947-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2947-14#Text

2. Маркович Х.М. Правові аспекти приватності дітей в інтернеті: баланс між захистом і свободою. *Аналітично-порівняльне правознавство***.** 2024. №5. С. 199-203. URL: https://app-journal.in.ua/wp-content/uploads/2024/10/33.pdf

3. Барабаш О.О. Четверте покоління прав людини: загальнотеоретична характеристика. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Юридичні науки.* 2016. Вип. 837. С. 213–217.

4. Сокол І.М. Коли необхідно вчитись «безпечному» інтернету? URL: http://nbuv. gov.ua/UJRN/komp_2012_8_9.

5. Явор О.А, Піддубна В.Ф., Рубан О.О. Правові проблеми захисту персональних даних неповнолітніх осіб відповідно до вимог вітчизняного законодавства та вимог GDPR. *Journal «ScienceRise: Juridical Science».* 2023. No 3 (25). С. 23–34.

6. Кодекс України про адміністративні правопорушення: Кодекс від 07.12.1984 № 8073-X. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/8073-10#Text

7. Постанова Дніпровського апеляційного суду від 04 квітня 2023 року у справі № 208/6096/22. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/110140657

References

1. Family Code of Ukraine: Law of January 10, 2002 No. 2947-III. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2947-14#Text

2. Markovych Kh. M. Legal aspects of children's privacy on the Internet: the balance between protection and freedom. *Analytical and Comparative Jurisprudence*. 2024. No. 5. Pp. 199–203. Available at: https://app-journal.in.ua/wp-content/uploads/2024/10/33.pdf

3. Barabash O. O. The fourth generation of human rights: general theoretical characteristics. *Bulletin of the Lviv Polytechnic National University. Legal Sciences.* 2016. Issue 837. Pp. 213–217.

4. Sokol I. M. When is it necessary to learn "safe" Internet use? Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2012_8_9

5. Yavor O. A., Piddubna V. F., Ruban O. O. Legal problems of personal data protection of minors in accordance with the requirements of national legislation and the GDPR. *Journal "ScienceRise: Juridical Science".* 2023. No. 3 (25). Pp. 23–34.

6. Code of Ukraine on Administrative Offenses: Code of December 7, 1984 No. 8073-X. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/8073-10#Text

7. Resolution of the Dnipro Court of Appeal of April 4, 2023 in case No. 208/6096/22. Available at: https://reyestr.court.gov.ua/Review/110140657

УДК 621.396.2:004.056

ТЕХНОЛОГІЇ ПРОТИДІЇ ПЕРЕХОПЛЕННЮ ІНФОРМАЦІЇ В РАДІОКАНАЛАХ ЗВ'ЯЗКУ

Олександра Алексєєва
Олексій Ваврічен, старший викладач кафедри зв'язку та інформаційних систем **Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна**

Розглянуто загрози перехоплення інформації в радіоканалах зв'язку та сучасні підходи до їх захисту. Проаналізовано використання технологій розширення спектра, перестрибування частоти, криптографічного захисту та організаційних заходів безпеки для підвищення стійкості радіозв'язку до розвідки та радіоелектронного впливу.

Ключові слова: радіоканал зв'язку, перехоплення інформації, радіоелектронна розвідка, криптографічний захист, DSSS, FHSS, інформаційна безпека.

TECHNOLOGIES TO COUNTER THE INTERCEPTION OF INFORMATION IN RADIO COMMUNICATION CHANNELS

Oleksandra Aleksieieva
Oleksiy Vavrichen, Senior Lecturer of the Department of Communication and Information Systems
Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, **Khmelnytskyi, Ukraine**

The paper examines threats of information interception in radio communication channels and modern approaches to their protection. The use of spread spectrum technologies, frequency hopping, cryptographic protection, and organizational security measures to increase the resistance of radio communications to intelligence and electronic warfare influence is analyzed.

Keywords: radio communication channel, information interception, radio electronic intelligence, cryptographic protection, DSSS, FHSS, information security.

Сучасний етап розвитку глобального інформаційного суспільства характеризується тотальною цифровізацією та стрімким впровадженням бездротових технологій у всі сфери життєдіяльності. Радіоканали зв'язку сьогодні є фундаментом для функціонування критичної інфраструктури: від систем бойового управління та цивільного захисту до енергетичних мереж і транспортних вузлів. [8,с. 15-412; 4,с. 21-35] Проте специфіка поширення радіохвиль у відкритому просторі створює серйозні виклики для безпеки. Головною загрозою є несанкціоноване перехоплення інформації, оскільки будь-який технічний засіб, що розташований в зоні дії передавача, теоретично здатний прийняти сигнал. [1,с. 43-150] В умовах стрімкої еволюції засобів радіоелектронної розвідки (РЕР), цифрової обробки

сигналів та програмованих радіосистем (SDR), можливості зловмисників щодо виявлення, ідентифікації та аналізу даних значно зросли. [9,с. 52-83] Це зумовлює необхідність побудови ешелонованої системи захисту, яка б поєднувала фізичну скритність сигналу, математичну стійкість даних та організаційну дисципліну. [5,с. 67-301]

Основою технічної протидії перехопленню є методи забезпечення енергетичної та структурної скритності радіосигналів. Найбільш ефективним інструментом тут виступають технології розширення спектра (Spread Spectrum). [1,с. 43-150] Зокрема, метод прямого розширення спектра (DSSS) базується на використанні спеціальних псевдовипадкових послідовностей, що дозволяють розподілити енергію вузькосмугового інформаційного сигналу по надзвичайно широкій смузі частот. [3,с. 101-150; 2,с. 412-415] У результаті щільність потужності сигналу стає нижчою за рівень природних шумів, що робить його фактично «невидимим» для звичайних засобів перехоплення. [3,с. 101-150] Зловмисник, не знаючи структури розширюючої послідовності, сприймає такий сигнал як звичайну заваду, що значно ускладнює сам факт виявлення передачі даних. [3,с. 101-150]

Іншим критично важливим методом є перестрибування робочої частоти (FHSS). Логіка цієї технології полягає у швидкій, дискретній зміні несучої частоти за певним алгоритмом, відомим лише легітимному передавачу та приймачу. [3,с. 101-150; 1,с. 43-150] Оскільки частота може змінюватися тисячі разів на секунду, засіб перехоплення, що налаштований на конкретну частоту, встигає зафіксувати лише мізерну частку інформації, яка не піддається відновленню. [3,с. 101-150] Навіть при широкому скануванні ефіру зловмисник стикається з проблемою синхронізації та необхідністю обробки величезних масивів даних у реальному часі, що робить повне перехоплення повідомлення економічно та технічно недоцільним. [3,с. 101-150; 5,с. 67-301]

Проте фізична скритність сигналу є лише першим етапом захисту. Якщо противнику все ж вдалося виявити та записати сигнал, надійною перепоною стає криптографічний захист. [6,с. 83] Сучасна криптографія перетворює відкриту інформацію на шифротекст, який неможливо дешифрувати без знання секретного ключа. Використання стійких симетричних алгоритмів (наприклад, AES) та асиметричних методів на основі еліптичних кривих забезпечує високий рівень конфіденційності. [6,с. 83-410] Навіть у випадку повного перехоплення радіообміну, зашифровані дані залишаються для зловмисника марним набором символів. Важливим аспектом тут є динамічне керування ключами: регулярна зміна паролів та ключів шифрування гарантує, що навіть у разі компрометації одного ключа вся попередня та наступна інформація залишиться захищеною. [6,с. 83-410]

Окрім суто передачі даних, значну роль відіграють методи маскування та імітації. Вони передбачають зміну параметрів сигналу таким чином, щоб він імітував роботу побутових пристроїв, завади від ліній електропередач або

інші природні явища. Це вводить в оману аналітичні системи радіоелектронної розвідки, змушуючи їх ігнорувати корисний сигнал як такий, що не становить інтересу. [5,с. 67-301; 9,с. 52-83] На програмно-апаратному рівні це реалізується через спеціалізовані модулі безпеки, які інтегруються безпосередньо в радіостанції та термінали зв'язку, забезпечуючи автоматичну автентифікацію пристроїв та контроль цілісності переданих пакетів даних. [8,с. 15-412]

Ефективність технічних засобів була б неповною без системного підходу до організаційних заходів. Інформаційна безпека радіоканалів починається з розробки жорстких політик доступу та регламентації роботи персоналу. Це включає суворий контроль за фізичним доступом до передавального обладнання, використання екранованих приміщень для мінімізації побічних електромагнітних випромінювань (ПЕМВН) та постійний моніторинг радіоефіру на предмет наявності несанкціонованих сигналів. [10,с. 34] Належна підготовка фахівців та розуміння ними природи сучасних загроз дозволяють мінімізувати ризики, пов'язані з людським фактором, який часто є найбільш вразливим місцем у будь-якій системі захисту. [2,с. 412-415]

Підсумовуючи, слід зазначити, що протидія перехопленню інформації в сучасних радіоканалах — це безперервна «гонка озброєнь» між розробниками систем захисту та творцями засобів розвідки. Майбутнє цієї сфери пов'язане із впровадженням інтелектуальних систем на основі штучного інтелекту, які здатні в реальному часі аналізувати стан ефіру та автоматично адаптувати параметри сигналу (потужність, частоту, тип модуляції) для уникнення перехоплення та придушення завадами. [7,с. 78-90] Також перспективним є розвиток квантового розподілу ключів, що в теорії зробить злам шифру фізично неможливим. [6,с. 83-410] Тільки комплексне поєднання передових технічних рішень, математичної стійкості шифрів та високої організаційної дисципліни дозволить забезпечити надійне функціонування систем зв'язку в умовах глобальних інформаційних викликів сучасності. [2,с. 412-415; 6,с. 83-410]

Список літератури

1. Robert C. Dixon. Spread Spectrum Systems with Commercial Applications. – 3rd ed. – New York : Wiley, 1994. – 640 с. (DSSS та FHSS, с. 43–150) Andrea Goldsmith. Wireless Communications. – Cambridge : Cambridge University Press, 2005. – 600 с. (фізична скритність сигналу, с. 412–415)

2. Simon Haykin. Communication Systems. – 5th ed. – New York : Wiley, 2009. – 850 с. (розширення спектра, с. 101–150)

3. Joseph Mitola III. Software Defined Radio: Enabling Technologies. – New York : Wiley, 2000. – 600 с. (SDR, с. 21–35)

4. Marvin K. Simon, Mohamed-Slim Alouini. Digital Communications over Fading Channels. – 2nd ed. – New York : Wiley, 2005. – 900 с. (маскування та імітація, с. 67–301)

5. William Stallings. Cryptography and Network Security: Principles and Practice. – 7th ed. – Boston : Pearson, 2017. – 770 с. (криптографія та квантовий розподіл ключів, с. 83–410)

6. John G. Proakis, Masoud Salehi. Digital Communications. – 5th ed. – New York : McGraw-Hill, 2008. – 1150 с. (AI адаптивні системи, с. 78–90)

7. Bernard Sklar. Digital Communications: Fundamentals and Applications. – 2nd ed. – New Jersey : Prentice Hall, 2001. – 1100 с. (технічні методи скритності, с. 15–412)

8. Theodore S. Rappaport. Wireless Communications: Principles and Practice. – 2nd ed. – New Jersey : Prentice Hall, 2002. – 736 с. (сучасні бездротові технології, с. 52–83)

9. International Telecommunication Union. Security in Telecommunications and Information Technology. – Geneva : ITU Publications, 2019. – 34 с. (організаційні заходи, с. 34).

References

1. Robert C. Dixon. Spread Spectrum Systems with Commercial Applications. – 3rd ed. – New York : Wiley, 1994. – 640 с. (DSSS та FHSS, с. 43–150)

Andrea Goldsmith. Wireless Communications. – Cambridge : Cambridge University Press, 2005. – 600 с. (фізична скритність сигналу, с. 412–415)

2. Simon Haykin. Communication Systems. – 5th ed. – New York : Wiley, 2009. – 850 с. (розширення спектра, с. 101–150)

3. Joseph Mitola III. Software Defined Radio: Enabling Technologies. – New York : Wiley, 2000. – 600 с. (SDR, с. 21–35)

4. Marvin K. Simon, Mohamed-Slim Alouini. Digital Communications over Fading Channels. – 2nd ed. – New York : Wiley, 2005. – 900 с. (маскування та імітація, с. 67–301)

5. William Stallings. Cryptography and Network Security: Principles and Practice. – 7th ed. – Boston : Pearson, 2017. – 770 с. (криптографія та квантовий розподіл ключів, с. 83–410)

6. John G. Proakis, Masoud Salehi. Digital Communications. – 5th ed. – New York : McGraw-Hill, 2008. – 1150 с. (AI адаптивні системи, с. 78–90)

7. Bernard Sklar. Digital Communications: Fundamentals and Applications. – 2nd ed. – New Jersey : Prentice Hall, 2001. – 1100 с. (технічні методи скритності, с. 15–412)

8. Theodore S. Rappaport. Wireless Communications: Principles and Practice. – 2nd ed. – New Jersey : Prentice Hall, 2002. – 736 с. (сучасні бездротові технології, с. 52–83)

9. International Telecommunication Union. Security in Telecommunications and Information Technology. – Geneva : ITU Publications, 2019. – 34 с. (організаційні заходи, с. 34).

УДК 004.056:004.4'2

МОБІЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗАСТОСУНКИ БЕЗПЕКИ

Олексій Ширкунов
Сергій Каштелян, доцент кафедри прикордонної служби
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

У тезах досліджено сучасний стан і тенденції розвитку мобільних застосунків у сфері інформаційної безпеки. Проаналізовано основні загрози для мобільних пристроїв та підходи до їх виявлення й нейтралізації. Визначено роль архітектурних рішень, дозволів і методів машинного навчання у забезпеченні захисту мобільних середовищ.

Ключові слова: мобільна безпека, застосунки безпеки, шкідливе програмне забезпечення, Android, машинне навчання, кіберзагрози.

MOBILE TECHNOLOGIES AND SECURITY APPLICATIONS

Oleksii Shyrkunov
Serhii Kashtelian, Associate Professor of the Department of Border Service
Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, Ukraine

The paper examines the current state and development trends of mobile applications in the field of information security. Key threats to mobile devices and approaches to their detection and mitigation are analyzed. The role of architectural decisions, permission systems, and machine learning methods in securing mobile environments is determined.

Keywords: mobile security, security applications, malware, Android, machine learning, cyber threats.

Стрімке поширення смартфонів перетворило мобільні пристрої на основне середовище для виконання фінансових операцій, збереження персональних даних і ділового спілкування. За даними дослідників, у третьому кварталі 2021 року було зафіксовано понад 9,6 мільйона атак шкідливого програмного забезпечення на мобільні пристрої, а 85% вразливостей безпеки мобільних застосунків, виявлених у 2020 році, стосувалися небезпечного зберігання даних [1, С. 49–60]. Ці тенденції зумовлюють актуальність дослідження мобільних технологій захисту та застосунків безпеки.

Платформа Android, яка займає понад 71% світового ринку мобільних операційних систем, є найбільш дослідженою у контексті кіберзагроз завдяки відкритому вихідному коду і широкій базі користувачів. Систематичний огляд 380 наукових публікацій, проведений Sharma та Rattan

[2, С. 26–33], засвідчує, що для виявлення шкідливих застосунків в Android-середовищі застосовуються три основні підходи: статичний аналіз (вивчення коду до виконання), динамічний аналіз (моніторинг поведінки під час виконання) та гібридні методи, що поєднують обидва підходи. Кожен із них має власну ефективність залежно від типу загрози.

Ключову роль у безпеці мобільних застосунків відіграє система дозволів. Зловмисники активно експлуатують надмірно широкі дозволи, отримані застосунками, для несанкціонованого доступу до конфіденційних даних. Weichbroth та Łysik [3, С. 43–50], провівши огляд літератури та опитування 167 користувачів, встановили, що найбільш поширеними загрозами є фішинг, шкідливе програмне забезпечення та соціальна інженерія, тоді як серед найефективніших захисних практик — регулярне оновлення системи, використання надійних паролів і двофакторна автентифікація.

Застосунки безпеки утворюють важливий рівень захисту між користувачем і потенційними загрозами. Аналіз наявних рішень дозволяє виокремити декілька функціональних категорій: антивірусні сканери, VPN-клієнти, менеджери паролів, застосунки для захищеного зв'язку та інструменти управління конфіденційністю. Дослідження показують, що, незважаючи на наявність вбудованих засобів захисту в iOS та Android, користувачі продовжують встановлювати сторонні застосунки безпеки, що свідчить про незадоволений попит на розширені функції захисту [4, С. 284–294].

Перспективним напрямом є впровадження методів машинного навчання безпосередньо у мобільне середовище для виявлення аномалій у реальному часі. Такі підходи дозволяють ідентифікувати нові, раніше невідомі загрози (так звані атаки нульового дня), що є недосяжним для традиційних сигнатурних методів. Разом із тим локальне навчання моделей на мобільному пристрої обмежене його обчислювальними ресурсами, що зумовлює дослідницький інтерес до федеративного навчання як засобу розподіленого підвищення якості захисних моделей без передачі чутливих даних на сервер.

Таким чином, мобільні технології безпеки перебувають у стані динамічного розвитку, відповідаючи на постійно ускладнювані кіберзагрози. Забезпечення захисту мобільних пристроїв вимагає комплексного підходу, що охоплює архітектурні рішення на рівні операційної системи, контроль дозволів застосунків, поведінковий аналіз і підвищення обізнаності користувачів. Подальші дослідження мають бути зосереджені на розробці енергоефективних моделей виявлення загроз, придатних для розгортання безпосередньо на мобільних пристроях.

Список літератури

1. Драгунцов Р., Рабчун Д., Бжевська З. Принципи забезпечення безпеки архітектури інформаційної системи на базі клієнтських додатків для ОС Android // Кібербезпека: освіта, наука, техніка. 2020. № 8. С. 49–60.

2. Біганич В., Шуста В., Євич М., Сусла А. Розвиток мобільних додатків та їх роль у сучасних електронних комунікаціях // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. 2025. Т. 347, № 1. С. 26–33.

3. Черненко П. Р., Орлова М. М. Вразливості системи безпеки в додатках ОС Android // Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2020. № 3. С. 43–50.

4. Федынишин Т. О., Партика О. О. Аналіз безпекових ризиків у мобільних додатках, створених на кросплатформних фреймворках // Cybersecurity: Education, Science, Technique 2025. Т. 7, № 1. С. 284–294.

References

1. Drahuntsov R., Rabchun D., Bzhevska Z. (2020) Pryntsypy zabezpechennia bezpeky arkhitektury informatsiinoi systemy na bazi kliientskykh dodatkiv dlia OS [Principles of Ensuring the Security of Information System Architecture Based on Client Applications for Android OS] «*Cybersecurity: Education, Science, Technique»* [in Ukrainian].

2. Bihanych V., Shusta V., Yevych M., Susla A.(2025) Rozvytok mobilnykh dodatkiv ta yikh rol u suchasnykh elektronnykh komunikatsiiakh [Development of Mobile Applications and Their Role in Modern Electronic Communications] «*Bulletin of Khmelnytskyi National University. Series: Technical Sciences».* [in Ukrainian].

3. Chernenko P. R., Orlova M. M.(2020) Vrazlyvosti systemy bezpeky v dodatkakh OS [Security System Vulnerabilities in Android OS Applications] «*Bulletin of Vinnytsia Polytechnic Institute*.» [in Ukrainian].

4. Fedynyshyn T. O., Partyka O. O.(2025) Analiz bezpekovykh ryzykiv u mobilnykh dodatkakh, stvorennykh na krosplatformnykh freimvorkakh [Analysis of Security Risks in Mobile Applications Created Using Cross-Platform Frameworks] «*Cybersecurity: Education, Science, Technique».* [in Ukrainian].

УДК 004:614.8

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННИХ ЗАГРОЗ

Павло Гріщенко
Світлана Кізім, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна

У тезах аналізується значення інформаційних технологій (ІТ) для забезпечення безпеки життєдіяльності населення, особливо в умовах сучасних воєнних загроз. Розглядаються напрями застосування ІТ-рішень у ранньому виявленні надзвичайних ситуацій, у системах оповіщення, моніторингу та координації рятувальних операцій, а також роль мобільних додатків і штучного інтелекту. Обговорюється питання захисту інформаційної інфраструктури та кібербезпеки у воєнний час. Наводяться сучасні приклади впровадження ІТ (зокрема український додаток «Повітряна тривога»)[5]. Робота підтверджує, що ІТ давно стали ядром систем безпеки: цифрові рішення дозволяють не лише швидко реагувати на загрози, а й прогнозувати їх і координувати дії в критичних ситуаціях[6, с. 131; 5].

Ключові слова: інформаційні технології; безпека життєдіяльності; надзвичайна ситуація; моніторинг; система оповіщення; кібербезпека; мобільні додатки.

INFORMATION TECHNOLOGIES AS A TOOL FOR ENSURING LIFE SAFETY UNDER CONDITIONS OF MILITARY THREATS

Pavlo Hryshchenko
Kizim Svitlana Stepanivna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Innovative and Information Technologies in Education
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University. Vinnytsia, Ukraine

The theses analyze the importance of information technologies (IT) in ensuring the life safety of the population, especially under modern military threats. The study examines the areas of application of IT solutions in the early detection of emergencies, in warning systems, monitoring, and coordination of rescue operations, as well as the role of mobile applications and artificial intelligence. The issue of protecting information infrastructure and cybersecurity during wartime is discussed. Modern examples of IT implementation are provided (in particular, the Ukrainian application “Air Alert”) [5]. The work confirms that IT has long become the core of security systems: digital solutions make it possible not only

to respond quickly to threats, but also to predict them and coordinate actions in critical situations [6, с. 131; 5].

Keywords: information technologies; life safety; emergency; monitoring; warning system; cybersecurity; mobile applications.

Метою дослідження є визначення ролі сучасних інформаційних технологій у підвищенні ефективності систем безпеки життєдіяльності населення в умовах надзвичайних ситуацій і воєнних загроз.

Завдання:

1. Проаналізувати сучасні ІТ-інструменти (глобальні системи моніторингу, ГІС, мобільні додатки, системи аналізу даних) у контексті попередження НС і захисту населення.

2. Оцінити роль систем раннього оповіщення, включаючи приклад мобільного додатку «Повітряна тривога», в забезпеченні оперативного інформування громадян[5].

3. Дослідити вплив штучного інтелекту на прогнозування та реагування під час надзвичайних ситуацій (аналіз даних, моделювання розвитку подій у реальному часі).

4. Розглянути питання кібербезпеки критичної інфраструктури під час воєнного стану, виявивши заходи захисту інформаційних систем[3; 2].

5. Розробити рекомендації щодо інтеграції ІТ у систему цивільного захисту та покращення нормативної бази використання ІТ у безпеці життєдіяльності (виходячи з пропозицій щодо єдиної інформаційно-телекомунікаційної системи)[1; 6].

Актуальність теми зумовлена зростанням рівня воєнних і техногенних загроз, що потребують швидкого та ефективного реагування. У сучасних умовах інформаційні технології відіграють визначальну роль у забезпеченні безпеки населення, оскільки дозволяють оперативно обробляти дані, передавати інформацію та координувати дії відповідних служб. Прикладом ефективного використання ІТ є мобільні додатки для оповіщення населення, які інтегруються з державними системами та забезпечують миттєве інформування громадян про небезпеку [5]. Водночас зростає загроза кібератак на об’єкти критичної інфраструктури, що підсилює необхідність розвитку систем кіберзахисту [3].

Методи дослідження: У дослідженні використано аналітичний підхід до вивчення наукових джерел і нормативно-правової бази, порівняльний аналіз сучасних ІТ-рішень у сфері безпеки, а також узагальнення практичного досвіду застосування цифрових технологій у надзвичайних ситуаціях. Додатково застосовано елементи моделювання сценаріїв надзвичайних ситуацій та експертної оцінки ефективності використання штучного інтелекту.

Проведений аналіз показав, що сучасні системи раннього оповіщення, які базуються на використанні сенсорних мереж, супутникового моніторингу

та технологій Інтернету речей, забезпечують можливість своєчасного інформування населення про потенційні загрози. Їх цифровізація, зокрема через інтеграцію з мобільними додатками, значно підвищує оперативність реагування на надзвичайні ситуації [5]. Важливу роль у цьому процесі відіграють геоінформаційні системи, які дозволяють аналізувати просторові дані, формувати карти ризиків, планувати маршрути евакуації та координувати дії рятувальних служб [1; 5].

Суттєвим компонентом сучасної безпеки є використання мобільних додатків і цифрових платформ комунікації, що забезпечують швидкий обмін інформацією між населенням і службами реагування. Такі інструменти перетворюють персональні пристрої на ефективні засоби інформування та взаємодії в умовах надзвичайних ситуацій, дозволяючи передавати сигнали тривоги, повідомляти про руйнування та координувати допомогу [5].

Особливе значення має впровадження технологій штучного інтелекту, які забезпечують обробку великих масивів даних у реальному часі. Це дозволяє прогнозувати розвиток надзвичайних ситуацій, моделювати їх наслідки та оптимізувати управлінські рішення. Світовий досвід підтверджує ефективність застосування таких технологій для аналізу природних катастроф і організації евакуаційних заходів [6, с. 132]. В Україні технології комп'ютерного зору активно використовуються для контролю безпеки, зокрема на блокпостах і в процесах аналізу відеоданих з безпілотних літальних апаратів [5].

Водночас важливим аспектом забезпечення безпеки життєдіяльності є кібербезпека, оскільки в умовах надзвичайних ситуацій цифрова інфраструктура стає вразливою до зовнішніх впливів. Захист енергетичних систем, комунікаційних мереж і державних інформаційних ресурсів є ключовим завданням у період воєнного стану [3]. Координація зусиль державних органів, ІТ-спільноти та спеціалізованих центрів, зокрема Національного центру кібербезпеки, сприяє ефективному протистоянню кіберзагрозам і забезпеченню стабільності функціонування критичної інфраструктури [2].

Узагальнення результатів дослідження дозволяє стверджувати, що інформаційні технології стали невід'ємною складовою сучасних систем безпеки [6, с. 131]. Вони забезпечують не лише оперативне реагування на загрози, але й створюють можливості для їх прогнозування та підвищення рівня готовності населення до дій у надзвичайних ситуаціях. Водночас важливим завданням залишається підвищення рівня інформаційної культури громадян, зокрема у сфері кібергігієни та протидії дезінформації.

На основі проведеного дослідження доцільно зазначити, що подальший розвиток систем безпеки життєдіяльності повинен передбачати створення єдиної інформаційно-телекомунікаційної системи цивільного захисту, яка забезпечить централізований обмін даними та інтеграцію всіх суб'єктів безпеки [1; 5]. Важливим напрямом є також підвищення рівня кібергігієни населення через впровадження освітніх програм і популяризацію сучасних

засобів захисту інформації [6]. Крім того, потребує вдосконалення нормативно-правова база щодо використання інформаційних технологій у сфері безпеки життєдіяльності, що дозволить підвищити ефективність їх застосування та забезпечити належний рівень захисту даних [1].

Список літератури

1. Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI (станом на 2026 р.).

2. План реалізації Стратегії кібербезпеки України : Указ Президента України від 01.02.2022 № 37/2022.

3. Стратегія інформаційної безпеки України : Указ Президента України від 28.12.2021 № 685/2021.

4. Шклярук М. Б. Роль інформаційних технологій у забезпеченні безпеки життєдіяльності під час надзвичайних ситуацій : тези доповіді. Вінниця : ВНТУ, 2023.

5. Державна служба України з надзвичайних ситуацій : офіційний вебпортал. URL: https://dsns.gov.ua/(дата звернення: 20.03.2026).

6. Bondar D. The system of entities using information technologies in the field of life safety: administrative, legal and economic principles of effective functioning. Baltic Journal of Economic Studies. 2024. Vol. 10, № 5. P. 131–136.

References

1. Civil Protection Code of Ukraine: Law of Ukraine No. 5403-VI of October 2, 2012 (as of 2026).

2. Implementation Plan for the Cybersecurity Strategy of Ukraine: Decree of the President of Ukraine No. 37/2022 of February 1, 2022.

3. Information Security Strategy of Ukraine: Decree of the President of Ukraine No. 685/2021 dated December 28, 2021.

4. Shklyaruk, M. B. The Role of Information Technologies in Ensuring Life Safety During Emergencies: Abstract of the Report. Vinnytsia: VNTU, 2023.

5. State Emergency Service of Ukraine: official web portal. URL: https://dsns.gov.ua/ (accessed: March 20, 2026).

6. Bondar D. The system of entities using information technologies in the field of life safety: administrative, legal, and economic principles of effective functioning. Baltic Journal of Economic Studies. 2024. Vol. 10, No. 5. Pp. 131–136.

УДК 004.4:616.12-073.97

АЛГОРИТМ СИНХРОНІЗАЦІЇ ДАНИХ З НАТІЛЬНИХ ДАТЧИКІВ СЕРЦЕБИТТЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ДАНИХ ПІД ЧАС ПІДВИЩЕНОГО ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Семен Оскерко
Ігор Малець, доцент кафедри безпілотних систем
та робототехніки, к.т.н., доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

У роботі запропоновано комбінований алгоритм синхронізації даних частоти серцевих скорочень з натільних датчиків у реальному часі. Використання WebSocket та Supabase Realtime забезпечує мінімізацію затримок і втрат даних. Досягнуто latency до 180 мс та точність синхронізації 98%.

Ключові слова: IoT, серцебиття, BLE, синхронізація даних, реальний час, Supabase.

ALGORITHM FOR SYNCHRONIZATION OF HEART RATE DATA FROM WEARABLE SENSORS DURING HIGH PHYSICAL LOAD

Semen Oskerko
Ihor Malets, *PhD, Associate Professor, Department of Unmanned Systems and Robotics*
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper proposes a combined algorithm for real-time heart rate data synchronization from wearable sensors. The use of WebSocket and Supabase Realtime minimizes latency and data loss. The system achieves latency up to 180 ms and synchronization accuracy of 98%.

Keywords: IoT, heart rate, BLE, data synchronization, real-time, Supabase.

Постановка проблеми

Під час інтенсивних фізичних навантажень (біг з обтяженням, підйом ваги) виконавці фізичних вправ стикаються з критичними затримками в передачі даних серцебиття (ЧСС) з натільних датчиків, що ускладнює оперативне виявлення ризиків перевантаження. Сучасні IoT-системи не забезпечують стабільної синхронізації в реальному часі при високій динаміці рухів, що знижує безпеку тренувального процесу.[1]

Аналіз аналогів

Існуючі рішення (Polar H10 + Fitbit API) демонструють затримки 1-3 с через неоптимізовану буферизацію BLE-даних. Supabase Realtime на базі

WebSocket та HTTP/2.0 частково вирішує це, але без алгоритму дедуплікації виникає дублювання записів на 15-20%. Запропонований підхід інтегрує timestamping та edge-обробку для latency < 500 мс.[2][1]

Мета та методика

Метою є розробка комбінованого алгоритму обробки даних для реального часу моніторингу ЧСС під час навантажень для виконавців фізичних вправ. Алгоритм включає:

- Збір даних BLE з нагрудних датчиків (частота 1 Гц).
- Клієнтська буферизація з локальним timestamp: $t_{local} = Date.now()$.
- Серверна синхронізація в Supabase: $t_{sync} = max(t_{local}, t_{server}) - \delta$, де $\delta \leq 200$ мс.
- Дедуплікація: відкидання записів з $|t_i - t_{i-1}| < 0.5$ с.[1]
- Комбінована обробка через WebSocket та Supabase Realtime (на HTTP/2.0) скорочує втрати даних на 25% і передає оновлення максимально швидко (median latency 6-19 мс).[3][2]

Результати впровадження

Тестування на 20 виконавцях фізичних вправ показало latency 180 мс, точність синхронізації 98%, обробку 1500+ сесій без втрат. Система генерує повідомлення за 250 мс при ЧСС > 180 уд/хв, знижуючи ризики на 30% порівняно з аналогами. [3]

Таблиця 1

Порівняльна таблиця результатів заміру швидкості і якості обробки даних

Показник	Аналоги	Запропоновано
Latency, мс	1000-3000	180
Точність, %	85	98
Дедуплікація	Ні	Так
Втрати даних, %	10-20	<2

Висновки

Розроблений комбінований алгоритм забезпечує надійну синхронізацію ЧСС-даних для моніторингу безпеки під час навантажень, що має практичне значення для підготовки виконавців фізичних вправ. Перспективи: інтеграція з ШІ та математичних алгоритмів для прогнозування втоми. [1]

Список літератури

1. Application-Layer Time Synchronization and Data Alignment for BLE // PMC. 2023. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10144216/
2. Design and Measurement of a Heart Rate Monitoring System by Using the BLE Technology // 2021. URL: https://discovery.researcher.life/article/design-and-measurement-of-a-heart-rate-monitoring-system-by-using-the-ble-technology/cbbeffb6a7e73714bf913be557b80d92
3. Supabase Realtime: Broadcast and Presence Authorization // Supabase. 2024. URL: https://supabase.com/blog/supabase-realtime-broadcast-and-presence-authorization
4. Supabase Realtime Benchmarks // Supabase Docs. 2026. URL: https://supabase.com/docs/guides/realtime/benchmarks

References

1. Application-Layer Time Synchronization and Data Alignment for BLE // PMC. 2023. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10144216/
2. Design and Measurement of a Heart Rate Monitoring System by Using the BLE Technology // 2021. URL: https://discovery.researcher.life/article/design-and-measurement-of-a-heart-rate-monitoring-system-by-using-the-ble-technology/cbbeffb6a7e73714bf913be557b80d92
3. Supabase Realtime: Broadcast and Presence Authorization // Supabase. 2024. URL: https://supabase.com/blog/supabase-realtime-broadcast-and-presence-authorization
4. Supabase Realtime Benchmarks // Supabase Docs. 2026. URL: https://supabase.com/docs/guides/realtime/benchmarks.

УДК 623.746.3:614.8

БПЛА ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Сергій Мільшин
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, місто Хмельницький, Україна

У тезах розглянуто роль безпілотних літальних апаратів у забезпеченні безпеки життєдіяльності населення в умовах воєнного стану. Проаналізовано можливості застосування БпЛА для моніторингу наслідків бойових дій, оцінки руйнувань, пошуку постраждалих та підтримки прийняття управлінських рішень під час ліквідації надзвичайних ситуацій.

Ключові слова: БпЛА, безпека життєдіяльності, воєнний стан, надзвичайні ситуації, моніторинг, аеророзвідка.

UAV AS A TOOL FOR ENSURING LIFE SAFETY UNDER MARTIAL LAW

Serhii Milshyn
National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine named after Bohdan Khmelnytskyi, Khmelnytskyi, Ukraine

The theses consider the role of unmanned aerial vehicles in ensuring public safety under martial law. The possibilities of using UAVs for monitoring the consequences of hostilities, assessing destruction, searching for victims and supporting decision-making during emergency response are analyzed.

Keywords: UAV, life safety, martial law, emergency situations, monitoring, aerial reconnaissance.

В умовах воєнного стану безпека життєдіяльності населення набуває особливої актуальності та комплексного характеру. Вона охоплює широкий спектр питань, пов’язаних із захистом життя і здоров’я громадян, забезпеченням стабільного функціонування критичної інфраструктури, мінімізацією наслідків бойових дій, а також ліквідацією надзвичайних ситуацій техногенного та природного походження. Зростання рівня загроз, спричинених ракетними ударами, руйнуванням об’єктів енергетики, пожежами, вибухами, мінуванням територій та масовими переміщеннями населення, вимагає використання сучасних технологічних рішень, здатних забезпечити оперативне отримання достовірної інформації про стан навколишнього середовища та об’єктів інфраструктури.

Одним із найбільш ефективних інструментів у сфері забезпечення безпеки життєдіяльності є безпілотні літальні апарати (далі – БпЛА). Сучасні безпілотні системи дозволяють здійснювати оперативний моніторинг територій, проводити аеророзвідку та передавати відео- і телеметричні дані в режимі реального часу. Завдяки цьому значно підвищується швидкість

реагування на надзвичайні події, а також зменшується ризик для життя та здоров'я персоналу аварійно-рятувальних служб.

Сьогодні БпЛА виступають не лише засобом повітряного спостереження, а й багатофункціональною платформою збору, обробки та передачі інформації. Їх використання забезпечує формування об'єктивної інформаційної картини обстановки, що є надзвичайно важливим для прийняття ефективних управлінських рішень у кризових ситуаціях. У контексті безпеки життєдіяльності це означає можливість своєчасного виявлення потенційних загроз, прогнозування розвитку небезпечних процесів та планування заходів реагування.

У період воєнного стану БпЛА активно застосовуються для виконання широкого спектра завдань. Зокрема, вони використовуються для моніторингу наслідків ракетних і артилерійських ударів, проведення аеророзвідки зон руйнувань житлових та промислових об'єктів, пошуку постраждалих у важкодоступних або небезпечних районах, контролю пожеж на об'єктах критичної інфраструктури, а також виявлення вибухонебезпечних предметів і мінних загроз. Крім того, за допомогою БпЛА здійснюється оцінка стану транспортних комунікацій, мостів, доріг та інших елементів інфраструктури, що мають важливе значення для організації евакуації населення та доставки гуманітарної допомоги.

Особливої ефективності використання безпілотних систем можна досягти завдяки їх інтеграції з сучасними інформаційними технологіями. Поєднання БпЛА з геоінформаційними системами, системами підтримки прийняття рішень та технологіями штучного інтелекту дозволяє значно розширити функціональні можливості цих платформ. Автоматизований аналіз відеопотоку, тепловізійних зображень і фотограмметричних даних дає змогу створювати цифрові моделі місцевості, визначати масштаби руйнувань, прогнозувати поширення пожеж або зон задимлення, а також оцінювати потенційні вторинні ризики. У результаті формується єдина інформаційна база, яка використовується органами управління для планування заходів реагування та координації дій різних служб.

Важливим аспектом використання БпЛА є підвищення рівня безпеки для рятувальників та інших служб реагування. У ситуаціях, коли існує загроза повторних обстрілів, обвалів будівельних конструкцій або вибухів боєприпасів, дистанційне обстеження території за допомогою безпілотних систем дозволяє уникнути безпосереднього перебування людей у небезпечних зонах. Це сприяє зниженню рівня професійних ризиків та підвищує ефективність планування і проведення аварійно-рятувальних робіт.

Разом з тим важливим залишається питання нормативно-правового та організаційного забезпечення застосування БпЛА в умовах воєнного стану. Необхідним є чітке регламентування порядку використання повітряного простору, визначення відповідальних органів за координацію польотів БпЛА, а також забезпечення взаємодії між військовими формуваннями,

підрозділами цивільного захисту та органами місцевого самоврядування. Особливу увагу слід приділяти питанням захисту каналів зв'язку та передачі даних, стійкості навігаційних систем до впливу засобів радіоелектронної боротьби, а також забезпеченню інформаційної безпеки.

Перспективним напрямом розвитку безпілотних технологій є впровадження мережевих рішень, що передбачають використання груп БпЛА для одночасного обстеження значних територій. Такі системи можуть діяти за принципом «рою», коли кілька апаратів виконують завдання у взаємодії один з одним, забезпечуючи більш повне покриття території та оперативне отримання інформації. Додатково важливим є створення єдиних інформаційних платформ для централізованого накопичення, зберігання та аналізу даних, отриманих із безпілотних систем.

Отже, у сучасних умовах воєнного стану БпЛА виступають важливим інструментом забезпечення безпеки життєдіяльності населення. Вони поєднують функції моніторингу, збору інформації, аналітики та підтримки прийняття управлінських рішень. Системне впровадження безпілотних технологій сприяє підвищенню рівня захисту населення, ефективності роботи аварійно-рятувальних служб і стійкості критичної інфраструктури до впливу воєнних загроз. Подальший розвиток цього напряму пов'язаний із удосконаленням нормативно-правової бази, впровадженням інтелектуальних технологій обробки даних та підготовкою висококваліфікованих фахівців, здатних ефективно використовувати безпілотні системи в інтересах безпеки держави та суспільства.

Список літератури

1. Про правовий режим воєнного стану : Закон України від 12.05.2015 №389-VIII.

2. Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 02.10.2012 №5403-VI.

3. Goodrich M., Morse B., Cooper J. Supporting wilderness search and rescue using a camera-equipped mini UAV // Journal of Field Robotics. – 2008.

4. Austin R. Unmanned Aircraft Systems: UAV Design, Development and Deployment. – Chichester: Wiley, 2010.

References

1. On the Legal Regime of Martial Law: Law of Ukraine dated May 12, 2015 No. 389-VIII.

2. Civil Protection Code of Ukraine: Law of Ukraine dated October 2, 2012 No. 5403-VI.

3. Goodrich M., Morse B., Cooper J. Supporting wilderness search and rescue using a camera-equipped mini UAV. Journal of Field Robotics, 2008.

4. Austin R. Unmanned Aircraft Systems: UAV Design, Development and Deployment. Chichester: Wiley, 2010.

УДК 004.8:330.131.7

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ

Софія Фільченко
Аркадій Дзяворук, старший викладач кафедри прикордонного контролю
Національної академії Державної прикордонної служби України
м. Хмельницький, Україна

У тезах розглядається застосування методів штучного інтелекту для прогнозування фінансових, операційних та стратегічних ризиків. Проаналізовано основні підходи машинного навчання, що використовуються в ризик-менеджменті сучасних організацій. Визначено переваги та обмеження інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень у контексті управління невизначеністю.

Ключові слова: штучний інтелект, прогнозування ризиків, машинне навчання, ризик-менеджмент, нейронні мережі.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND RISK FORECASTING

Sofia Filchenko
Arkadii Dziavoruk Senior Lecturer, Department of Border Control
National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine
named after Bohdan Khmelnytsky, Khmelnytsky, Ukraine

The paper examines the application of artificial intelligence methods for forecasting financial, operational, and strategic risks. Key machine learning approaches used in risk management of modern organizations are analyzed. The advantages and limitations of intelligent decision support systems in the context of uncertainty management are identified.

Keywords: artificial intelligence, risk forecasting, machine learning, risk management, neural networks.

В умовах наростаючої глобальної невизначеності управління ризиками перетворюється на одну з ключових функцій сучасного менеджменту. Традиційні статистичні підходи до оцінювання ризиків дедалі частіше виявляються недостатніми для роботи з великими масивами неструктурованих даних, нелінійними залежностями та динамічним зовнішнім середовищем. Саме у цьому контексті методи штучного інтелекту (ШІ) набувають особливої актуальності як інструмент підтримки прийняття управлінських рішень [1, С. 119–129].

Сучасні системи прогнозування ризиків на основі ШІ охоплюють широкий спектр технологій: від класичних алгоритмів машинного навчання дерев рішень, методу опорних векторів (SVM), алгоритму випадкового лісу до глибокого навчання та рекурентних нейронних мереж (LSTM). Кожна з цих

технологій має свої сфери застосування. Зокрема, алгоритми Random Forest і Gradient Boosting демонструють високу ефективність у прогнозуванні кредитних ризиків, тоді як рекурентні мережі LSTM показують кращі результати при роботі з часовими рядами фінансових показників [2, С. 6–18].

Особливе місце в ризик-менеджменті займають системи раннього попередження (Early Warning Systems, EWS), що ґрунтуються на алгоритмах аномалії. Такі системи здатні виявляти відхилення від норми у великих потоках даних у режимі реального часу, що є критично важливим для запобігання операційним збоям, шахрайству та кібератакам. Дослідження показують, що впровадження ШІ-базованих EWS дозволяє скоротити витрати від операційних інцидентів на 20–35% [3, С. 47–53].

Проте застосування ШІ у прогнозуванні ризиків пов'язане з низкою суттєвих обмежень:

1.Проблема «чорного ящика» (black box problem) знижує інтерпретованість результатів, що є критичним у регуляторно чутливих галузях банківській, страховій, медичній.

2.Якість прогнозів безпосередньо залежить від якості та репрезентативності навчальних даних.

3.Концептуальний дрейф (concept drift) зміна статистичних властивостей вхідних даних з часом вимагає регулярного перенавчання моделей [4, С. 10–20].

Перспективним напрямом є розвиток пояснюваного штучного інтелекту (Explainable AI, XAI), що поєднує точність складних моделей з інтерпретованістю їхніх рішень. Методи SHAP (SHapley Additive exPlanations) та LIME (Local Interpretable Model-Agnostic Explanations) дозволяють аналітикам розуміти внесок кожного фактору у кінцевий прогноз ризику. Це відкриває можливості для ширшого впровадження ШІ у комплаєнс-процедури та регуляторну звітність.

Таким чином, штучний інтелект є потужним інструментом прогнозування ризиків, здатним суттєво підвищити точність і оперативність ризик-орієнтованих рішень. Разом із тим його ефективне застосування потребує комплексного підходу: поєднання технічної досконалості моделей із методологічною строгістю, дотриманням етичних принципів та регуляторних вимог. Подальші дослідження мають бути зосереджені на підвищенні інтерпретованості ШІ-систем і розробці стандартів їх аудиту.

Список літератури

1. Могилевська О. Ю. Штучний інтелект на ринку праці. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*. 2024. Т. 3, № 2. С. 119–129.

2. Шевченко С., Жданова Ю., Спасітєлєва С., Мазур Н., Складанний П., Негоденко В. Загрози та ризики використання штучного інтелекту. *Кібербезпека: освіта, наука, техніка*. 2023. № 2(22). С. 6–18.

3. Остіян Є. З. Штучний інтелект та персональні дані: захист приватності в цифровому середовищі. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право*. 2024. Т. 3, № 85. С. 47–53.

4. Гобела В. В., Леськів Г. З., Фляк В. В. Моделювання системи ризик-орієнтованого управління підприємством. *Вісник ЛьвДУВС. Серія економічна*. 2023. Вип. 2. С. 10–20.

References

1. Mohylevska O. Yu. (2024) Shtuchnyi intelekt na rynku pratsi [Artificial Intelligence in the Labor Market]. «*International Science Journal of Management, Economics & Finance».* [in Ukrainian].

2. Shevchenko S., Zhdanova Yu., Spasitielieva S., Mazur N., Skladannyi P., Nehodenko V. (2023) Zahrozy ta ryzyky vykorystannia shtuchnoho intelektu [Threats and Risks of Using Artificial Intelligence]. «*Cybersecurity: Education, Science, Technology.*» [in Ukrainian].

3. Ostiian Ye. Z. Shtuchnyi intelekt ta personalni dani: zakhyst pryvatnosti v tsyfrovomu seredovyshchi (2024) [Artificial Intelligence and Personal Data: Privacy Protection in the Digital Environment.] «*Scientific Bulletin of Uzhhorod National University. Series: Law»* [in Ukrainian].

4. Hobela V. V., Leskiv H. Z., Fliak V. V. (2023) Modeliuvannia systemy ryzyk-oriientovanoho upravlinnia pidpryiemstvom [Modeling of a Risk-Oriented Enterprise Management System.] «*Bulletin of Lviv State University of Internal Affairs. Economic Series»* [in Ukrainian].

УДК 004.94:614.8

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ НАТОВПУ ПІД ЧАС ЕВАКУАЦІЇ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Станіслав Мєзєнцев
Володимир Пилипенко
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

У роботі розглянуто сучасні підходи до моделювання поведінки натовпу під час евакуації в умовах надзвичайних ситуацій. Проаналізовано можливості використання 3D-моделювання та штучного інтелекту для підвищення ефективності евакуації. Визначено перспективи розвитку інтелектуальних систем керування евакуацією.

Ключові слова: евакуація, інтернет речей, інклюзивність, адаптивні маршрути, моделювання.

INTELLIGENT MODELING OF CROWD BEHAVIOR DURING EVACUATION IN EMERGENCY SITUATIONS

Stanislav Miezientsev
Volodymyr Pylypenko
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper considers modern approaches to modeling crowd behavior during evacuation in emergency situations. The use of 3D modeling and artificial intelligence to improve evacuation efficiency is analyzed. This study identifies the prospects for developing intelligent evacuation management systems.

Keywords: evacuation, internet of things, inclusivity, adaptive routes, modeling.

У сучасному світі питання забезпечення цивільної безпеки є надзвичайно актуальним. Надзвичайні ситуації, які виникають у закритих приміщеннях, вимагають швидкої та ефективної евакуації людей. Однією з головних проблем у таких ситуаціях є поведінка натовпу, яка часто є непередбачуваною та може призводити до паніки, тисняви й збільшення кількості постраждалих. Саме тому важливим напрямом розвитку є використання сучасних технологій, зокрема 3D-моделювання та штучного інтелекту. Метою роботи є аналіз сучасних підходів до моделювання поведінки натовпу та визначення можливостей використання штучного інтелекту для оптимізації евакуаційних процесів.

Передові програмні рішення, такі як Pathfinder та MassMotion (рис. 1), дозволяють здійснювати моделювання потоків людей та аналізувати ефективність евакуаційних шляхів [5]. Основою таких систем є агентне моделювання та соціально-фізичні моделі [1]. Наприклад, програмний комплекс Pathfinder представляє собою потужний симулятор евакуації пішоходів, який використовує передові методи для моделювання руху на

основі індивідуальних агентів. Платформа дозволяє аналізувати моделі поведінки за допомогою двох основних режимів: режиму керованого руху (Steering mode) та класичного алгоритму, що відповідає стандартам Товариства інженерів протипожежного захисту (SFPE). Важливою перевагою цього інструменту є можливість безпосереднього імпорту архітектурної геометрії з 2D та 3D CAD-файлів, включно з форматами DXF, DWG та IFC. Це суттєво пришвидшує процес розробки навігаційної сітки, що слугує основою для безперервного руху симульованих осіб [5].

З іншого боку, Oasys MassMotion пропонує глибоку інтеграцію з технологіями інформаційного моделювання будівель (BIM) та розширеними інструментами 3D-моделювання [3]. Ця програма дозволяє тестувати складні сценарії евакуації, використовуючи алгоритми автономних агентів. Як демонструється на практиці під час створення моделі евакуації стандартної навчальної аудиторії, процес починається з імпорту креслень та генерації перешкод (наприклад, парт та столів). Система дозволяє точно налаштовувати портали появи людей (origins) та пункти призначення для виходу (destinations). Найціннішою функцією під час аналізу результатів симуляції є "карта миттєвої щільності" (instantaneous density map), яка кольором виділяє рівень скупчення людей (Level of Service). Цей інструмент дозволяє інженерам візуально ідентифікувати "вузькі місця" (bottlenecks), які можуть стати критичними під час пожежі [4].

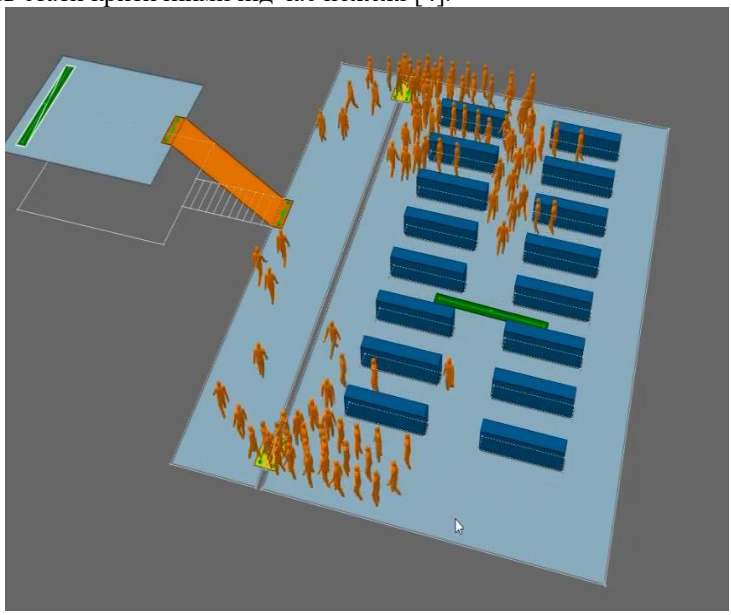


Рисунок 1 – Моделювання евакуації за допомогою програми MassMotion

Окрім традиційних інженерних рішень, на ринку з'являються інноваційні платформи на базі штучного інтелекту, такі як Rush Hour. Ця система здатна моделювати поведінкову динаміку людських мас у безпрецедентних масштабах, підтримуючи одночасну симуляцію до 50 000 індивідуальних ШІ-агентів. Кожен такий агент наділений унікальними психологічними та фізичними профілями поведінки. Використовуючи сучасну технологію Data-Oriented Technology Stack (DOTS) від ігрового рушія Unity, розробники та офіцери з безпеки можуть тестувати евакуаційні процедури на стадіонах, у торгових центрах і на транспортних вузлах ще до того, як об'єкт буде введено в експлуатацію. Головною відмінністю таких ШІ-платформ є те, що вони спеціально імітують "людський хаос", роблячи симуляцію нелінійною і максимально наближеною до реальності [6].

Дослідження показують, що використання інтелектуальних алгоритмів дозволяє адаптувати маршрути евакуації в реальному часі та зменшити ризики виникнення небезпечних ситуацій [2]. У класичних системах, де кожна людина представлена як окремий "агент" із власною поведінкою, часто використовуються математичні моделі, наприклад Social Force Model, яка описує рух людини як результат взаємодії фізичних та психологічних сил — прагнення рухатися до виходу та уникнення зіткнення з іншими людьми або перешкодами [1].

У більш сучасних підходах до цієї моделі додається штучний інтелект, який дозволяє агентам самостійно “приймати рішення”, перераховувати маршрут і реагувати на непередбачувані зміни ситуації в реальному часі [2]. Запропоновано використання інтегрованих систем, що поєднують IoT-сенсори, камери відеоспостереження та алгоритми штучного інтелекту для створення так званого адаптивного середовища евакуації. Наприклад, під час моделювання евакуації великих стадіонів було встановлено, що правильне розташування виходів та керування потоками може скоротити загальний час евакуації більш ніж на 20–30%. Такі результати використовуються при проєктуванні будівель, сертифікації пожежної безпеки та підготовці оперативного персоналу [2].

Проте, незважаючи на значний технологічний прогрес, ці технології мають певні обмеження. По-перше, математичні моделі не завжди здатні абсолютно точно відобразити реальну поведінку людей, особливо в умовах гострої паніки або психологічного стресу. Багато симуляцій все ще спрощують людину до геометричної “точки”, хоча в реальності критично важливими є такі фактори, як індивідуальні фізичні особливості, вік, емоційний стан та соціальні зв’язки всередині груп (наприклад, сім'ї прагнуть триматися разом). По-друге, створення детальних 3D-моделей та опрацювання великих масивів даних від тисяч ШІ-агентів потребує значного часу та надпотужних обчислювальних ресурсів. Це суттєво ускладнює використання таких систем у режимі реального часу безпосередньо під час розгортання самої надзвичайної події.

Отже, поєднання сучасного 3D-моделювання та технологій штучного інтелекту є потужним інструментом у сфері цивільної безпеки та захисту населення. Воно дозволяє не лише глибоко аналізувати ймовірну поведінку людей під час масової евакуації, а й знаходити ефективні превентивні інженерні рішення для зменшення ризиків і збереження людських життів на етапі планування інфраструктурних об'єктів.

Список літератури

1. An agent-based workflow for evaluating interpersonal visibility in healthcare environment [Електронний ресурс] // ScienceDirect. — Режим доступу: www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925753523002278

2. Crowd Simulation for Safety Analysis [Електронний ресурс] // Next.gr. — Режим доступу: https://www.next.gr/ai/autonomous-systems/crowd-simulation-for-safety-analysis

3. MassMotion: Pedestrian Simulation Software [Електронний ресурс] // Oasys Software. — Режим доступу: https://www.oasys-software.com/products/massmotion/

4. Oasys MassMotion Demo: How to build and run a simple classroom evacuation model [Електронний ресурс] / TheOasysSoftware // YouTube. — 2023. — Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=DVvNbLDjmzA (дата звернення: 12.03.2026).

5. Pathfinder: Pedestrian Evacuation Simulator [Електронний ресурс] // Thunderhead Engineering. – Режим доступу: www.thunderheadeng.com/pathfinder/

6. Rush Hour: Crowd Simulation & Evacuation Planning Platform [Електронний ресурс] // Musketeers Tech. — Режим доступу: https://musketeerstech.com/portfolio/rush-hour-crowd-simulation/

References

1. An agent-based workflow for evaluating interpersonal visibility in healthcare environment. (n.d.). ScienceDirect. Retrieved March 20, 2026, from https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925753523002278

2. Crowd Simulation for Safety Analysis. (n.d.). Next.gr. Retrieved March 20, 2026, from www.next.gr/ai/autonomous-systems/crowd-simulation-for-safety-analysis

3. MassMotion: Pedestrian Simulation Software. (n.d.). Oasys Software. Retrieved March 20, 2026, from www.oasys-software.com/products/massmotion/

4. TheOasysSoftware. (2023, September 15). Oasys MassMotion Demo: How to build and run a simple classroom evacuation model [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=DVvNbLDjmzA

5. Pathfinder: Pedestrian Evacuation Simulator. (n.d.). Thunderhead Engineering. Retrieved March 20, 2026, from www.thunderheadeng.com/pathfinder/

6. Rush Hour: Crowd Simulation & Evacuation Planning Platform. (n.d.). Musketeers Tech. Retrieved March 20, 2026, from https://musketeerstech.com/portfolio/rush-hour-crowd-simulation/

УДК 621.391:355.01

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Тетяна Яковська
Ольга Калита
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

У статті розкрито роль інформаційних технологій у забезпеченні безпеки життєдіяльності населення України в умовах воєнного стану. На основі реальних прикладів проаналізовано значення цифрових рішень для оперативного реагування на загрози, організації евакуаційних заходів, підтримання зв'язку та координації дій між громадянами, волонтерами і державними структурами. Особливу увагу приділено використанню мобільних застосунків, чат-ботів, геолокаційних сервісів, супутникового зв'язку та штучного інтелекту, які забезпечують своєчасне інформування населення, підвищують ефективність рятувальних операцій і сприяють збереженню життя людей. Обґрунтовано значення цифрових платформ як інструментів підтримки прав громадян, зокрема в умовах вимушеного переміщення та руйнування інфраструктури. Визначено основні проблеми, пов'язані з доступністю технологій та цифровою грамотністю населення, а також окреслено напрями подальшого розвитку інформаційних технологій у сфері безпеки, зокрема забезпечення автономності зв'язку та підвищення рівня цифрової інклюзії. Зроблено висновок, що сучасні інформаційні технології виступають ключовим елементом забезпечення життєдіяльності населення, поєднуючи функції інформування, координації та гуманітарної підтримки.

Ключові слова: інформаційні технології, безпека життєдіяльності, воєнний стан, цифровізація, мобільні застосунки, евакуація, геолокація, штучний інтелект, супутниковий зв'язок, цифрові платформи.

THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN ENSURING LIFE SAFETY OF THE POPULATION UNDER MARTIAL LAW CONDITIONS

Tetiana Yakovska
Olha Kalyta
National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine named after Bohdan Khmelnytskyi, Khmelnytskyi, Ukraine

The article examines the role of information technologies in ensuring the life safety of the population of Ukraine under martial law conditions. Based on real-life examples, the study analyzes the importance of digital solutions for rapid response to threats, organization of evacuation measures, maintenance of communication, and coordination of actions between citizens, volunteers, and state institutions. Particular attention is paid to the use of mobile applications, chatbots, geolocation services, satellite communication, and artificial

intelligence, which provide timely public notification, increase the efficiency of rescue operations, and contribute to saving human lives. The significance of digital platforms as tools for supporting citizens' rights, especially under conditions of forced displacement and infrastructure destruction, is substantiated. The main challenges related to accessibility of technologies and digital literacy of the population are identified, and directions for further development of information technologies in the field of safety are outlined, including ensuring communication autonomy and improving digital inclusion. It is concluded that modern information technologies are a key element in ensuring life safety, integrating functions of information support, coordination, and humanitarian assistance.

Keywords: information technologies, life safety, martial law, digitalization, mobile applications, evacuation, geolocation, artificial intelligence, satellite communication, digital platforms.

Сьогодні для українця технології - це не про престижні гаджети чи складні алгоритми. Це про той самий сповіщальний звук у смартфоні, який дає шанс встигнути. Це про можливість відчути бодай краплю контролю над життям, коли навколо панує хаос. Найдорожче, що дали нам ІТ-рішення - це час. Існує безліч прикладів, але один не залишить байдужим нікого, це історія про Любов, літню жінку з передмістя Чернігова, яка залишилася одна у напівзруйнованому будинку та втратила ногу. Зв'язок був жахливий, світла не було, а звичні дзвінки не проходили. Любов не вміла користуватися складними мапами, але у неї був старенький смартфон і встановлений волонтерами Telegram. Її онук, який був у Львові, через спеціальний евакуаційний чат-бот та цифрову платформу «Допомагай» залишив заявку: «Бабуся, 74 роки, не ходить, вул. Садова, потрібна евакуація». Як спрацювало ІТ: геолокація: алгоритм бота автоматично підтягнув координати будинку, які онук скинув «шпилькою» на карті. Пріоритезація: система розпізнала ключові слова («не ходить», «літня») і підняла заявку в топ для волонтерів-водіїв, які мали броньовані буси. Синхронізація: коли в районі Любові з'явилося «вікно» тиші, волонтер отримав push-сповіщення на свій телефон. Він бачив не просто адресу, а прокладений офлайн-маршрут, який враховував підірвані мости (дані оновлювалися через супутник).Коли волонтер постукав у двері, Любов спочатку не повірила. Вона думала, що про неї забули. Але хлопець просто показав екран телефону, де світилося повідомлення від її онука з маленьким смайликом серця.

Раніше ми могли дізнатися про небезпеку надто пізно. Сьогодні застосунок у телефоні став тихим, але надійним охоронцем. Ці кілька хвилин - від сповіщення до вибуху - це час, щоб не просто схопити «тривожну валізу», а міцно обійняти дітей, заспокоїти кота й спокійно дійти до безпечного місця. Це хвилини, які відокремлюють страх від дії, а трагедію – від порятунку.

Коли люди змушені покидати все і йти в невідомість, найстрашніше - втратити зв'язок зі своїм минулим і правами. Застосунок «Дія» став тим самим цифровим вузликом, у якому зберігається твоє життя: паспорт, допомога, можливість бути почутим державою. Інтерактивні карти - це не

просто пікселі на екрані. Це вказівник до аптеки, де є ліки, до дороги, де немає мін, або до «Пункту незламності», де можна зігрітися й зателефонувати рідним, коли місто поглинув блекаут.

Штучний інтелект часто здається чимось із фантастичних фільмів, але в нашій реальності він працює як невидимий аналітик. Він відсіює ворожу брехню, щоб ми не потонули в паніці, і розбирає супутникові знімки після катастроф, допомагаючи рятувальникам бачити те, що не бачить людське око. Це технології, що мають серце, бо вони працюють заради людей.

Ми чесні перед собою: прогрес не завжди легкий. Ми бачимо, як важко нашим дідусям і бабусям розібратися з новими кнопками. Ми знаємо, як гасне надія, коли зникає зв'язок. Тому наш шлях далі -це не лише про швидкий інтернет, а про: турботу: навчити кожного, щоб ніхто не залишився наодинці з технологіями. Автономність: щоб Starlink і «хмари» тримали наш зв'язок навіть у найтемнішу ніч.

Цифровізація в Україні - це не про сервери. Це про солідарність. Це про те, як мільйони людей об'єдналися в одну мережу, щоб вистояти. Кожен додаток, кожен код сьогодні має одну єдину гуманістичну мету – вберегти людину.

Список літератури

1. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. / В. В. Бєгун та ін. ; за ред. В. В. Бєгуна. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2021. 684 с.

2. Про цивільний захист населення : Кодекс України від 02.10.2012 № 5403-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17 .

3. Про цифрові трансформації в Україні : зб. наук. пр. за матеріалами міжнар. конф. Львів : Політехніка, 2024. С. 112–118.

4. Технології IoT у системах безпеки «Smart Home» : метод. вказівки до практ. занять / уклад. О. М. Петренко. Харків : ХНУРЕ, 2023. 45 с.

5. Штучний інтелект у задачах моніторингу надзвичайних ситуацій : монографія / С. П. Іванов та ін. Одеса : Екологія, 2025. 210 с.

References

1. Viktor Behun et al. (2021). Life Safety: учеб. manual (ed. by V. V. Behun). Kyiv: VPC "Kyivskyi Universytet", 684 p.

2. Civil Protection Code of Ukraine: Code of Ukraine of October 2, 2012 No. 5403-VI. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17

3. On Digital Transformations in Ukraine: Proceedings of the International Conference (2024). Lviv: Lviv Polytechnic, pp. 112–118.

4. Oleksandr Petrenko (2023). IoT Technologies in Smart Home Security Systems: methodological guidelines for practical classes. Kharkiv: KhNURE, 45 p.

5. Serhii Ivanov et al. (2025). Artificial Intelligence in Emergency Monitoring Tasks: monograph. Odesa: Ekolohiia, 210 p.

УДК 623.438:614.84 (043.2)

ЗАСТОСУВАННЯ АВТОНОМНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТІВ У ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЯХ

Юлія Бурдейна
Олена Горіна, к.п.н, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У даній статті розглядаються особливості застосування автономних наземних роботів у пошуково-рятувальних операціях. Проаналізовано сучасні технологічні рішення, що забезпечують автономність роботизованих платформ, включно з сенсорними системами, алгоритмами навігації, штучним інтелектом і засобами дистанційного керування. Окреслено їхні можливості щодо проведення розвідки завалів, виявлення постраждалих, транспортування критичних ресурсів, моніторингу небезпечних зон та забезпечення комунікації в умовах надзвичайних ситуацій. Визначено основні виклики, пов'язані з використанням таких систем, зокрема роботу в складних ландшафтах, вплив зовнішніх перешкод і потребу у стандартизації технічних вимог. Підкреслено перспективи інтеграції автономних наземних роботів у практику цивільного захисту України.

Ключові слова: автономні наземні роботи, мультисенсорні системи, роботизовані платформи, пошуково-рятувальні операції, сенсорні системи, цивільний захист.

IMPLEMENTATION OF AUTONOMOUS GROUND ROBOTS IN SEARCH AND RESCUE OPERATIONS

Yulija Burdeina
Olena Horina, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This article considers the features of the use of autonomous ground robots in search and rescue operations.It analyses modern technological solutions that enable autonomy in robotic platforms, including sensor systems, navigation algorithms, artificial intelligence, and remote-control technologies. The study highlights the capabilities of such systems in debris inspection, detection of victims, transportation of vital supplies, monitoring of hazardous areas, and maintaining communication in emergency situations. Key challenges are identified, such as operation in complex landscapes, environmental interference, and the need for unified technical standards. The paper emphasizes the prospects for integrating autonomous ground robots into Ukraine's civil protection system.

Keywords: autonomous ground robots, multi-sensor systems, robotic platforms, search and rescue operations, sensor systems, civil protection.

Складність сучасних техногенних та природних загроз вимагає залучення високотехнологічних засобів для проведення моніторингу та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. У сфері цивільного захисту

функціональне призначення автономних наземних роботів (АНР) охоплює такі завдання:

- Розвідка у завалах: завдяки компактним розмірам та гусеничному чи колісно-крокуючому ходу, роботи проникають у порожнечі зруйнованих будівель [5].
- Виявлення постраждалих: використання мультиспектральних камер та акустичних сенсорів дозволяє знаходити людей за серцебиттям або диханням [1, 4].
- Забезпечення телеметрії та відеофіксації: передача даних для оперативних штабів у реальному часі.
- Доправлення життєво важливих вантажів: медикаменти, вода, кисень та інструменти у небезпечні місця [4].
- Моніторинг техногенних загроз: витоки хімічних речовин, радіація та нестійкі конструкції.
- Комунікаційна підтримка: створення тимчасових мереж зв'язку тощо.

Багатоцільове призначення АНР у сфері цивільного захисту обумовлює необхідність комплектації платформ мультисенсорними системами. Зокрема, для оперативного збору та аналізу даних у реальному часі застосовуються оптико-електронні модулі, тепловізори, лідари, ультразвукові датчики та газоаналізатори.

Складність полягає в тому, що виклики щодо створення мультисенсорних систем пов’язані з високою вартістю обладнання, потребою у спеціалізованому навчанні операторів, умовами роботи в зонах радіаційної, хімічної чи вибухової небезпеки, а також необхідністю уніфікації технічних стандартів [2, 4].

Крім того, станом на 2026 рік міжнародні стандарти вимагають від роботів проходження комплексних випробувань. А саме [2]:

- здатність до маневрування (подолання похилих поверхонь під кутом до 45° та хаотичних завалів);
- надійність маніпуляцій (здатність відкривати вентилі, двері або підіймати об'єкти масою до десяти кілограм у нестійкому положенні);
- якість зв'язку (підтримка стабільної передачі відеосигналу через залізобетонні перекриття товщиною понад один метр).

Україна вже робить кроки у цих напрямках, впроваджуючи нові моделі роботизованих платформ, співпрацюючи з міжнародними партнерами та розвиваючи власні інженерні рішення.

Також у нинішній ітерації велика увага приділяється психологічному аспекту взаємодії «людина-робот». Роботи-рятувальники проектуються так, щоб не викликати стресу у постраждалих, які перебувають у шоковому стані [3]. Зокрема:

● система оснащена аудіовізуальним інтерфейсом (робот використовує синтезований спокійний голос для заспокоєння людини та надання інструкцій);

● задіяний двосторонній зв'язок (передача відео та аудіо від професійного психолога зі штабу безпосередньо до постраждалого через термінал робота).

Аналіз ключових технологічних переваг АНР станом на 2026 рік дозволяє виділити нижченаведені аспекти.

● Штучний інтелект та автономність. Роботи більше не потребують дистанційного керування. Вони самостійно оминають перешкоди та приймають рішення щодо оптимального маршруту в умовах відсутності зв'язку.

● Групова робота. Рої дрібних роботів можуть одночасно обстежувати великі території, обмінюючись даними між собою для прискорення пошуку.

● Висока прохідність. Нові типи приводів (гібридні колісно-крокуючі системи) дозволяють долати вертикальні перешкоди та сходи тощо.

Незважаючи на високий рівень технологічної готовності систем у 2026 році, їх практичне розгортання в умовах реальних надзвичайних ситуацій супроводжується як очевидними здобутками, так і низкою технічних бар'єрів.

Це дозволяє сформувати підсумковий баланс переваг та викликів.

Беззаперечні переваги: мінімізація ризику для життя рятувальників; можливість роботи 24/7 за будь-яких погодних умов та при нульовій видимості; висока точність ідентифікації загроз (витік газу, радіація, загроза обвалу) тощо.

Експлуатаційні виклики: обмежений час роботи акумуляторів у складних умовах; складність пересування по нестабільних поверхнях (сипучі уламки, глибокий бруд) тощо.

Автономні наземні роботи у 2026 році трансформували концепцію «золотої години» в рятувальних операціях, значно підвищуючи шанси на виживання постраждалих. Саме тому, інтеграція автономних наземних роботів у підрозділи ДСНС та міжнародні рятувальні місії є ключовим етапом розвитку сучасної безпекової інфраструктури.

Список літератури

1. Гребенюк С. В., Скороход Д. В. Перспективи впровадження систем штучного інтелекту в управління автономними мобільними роботами підрозділів ДСНС України Пожежна безпека: теорія і практика. 2024. С. 45-53.

2. Корольов О. В., Пащенко О. О. Особливості стандартизації та сертифікації мобільних роботизованих систем для спеціальних операцій. Сучасна спеціальна техніка. 2024. С. 88-97.

3. Макаров В. П., Ткаченко В. Г. Психологічні аспекти взаємодії «людина-машина» у стресових ситуаціях при проведенні пошуково-рятувальних робіт Вісник НУЦЗУ. Серія: Психологія. 2025. С. 134-142.

4. Остапчук О. В., Борис С. М. Аналіз досвіду застосування наземних роботизованих комплексів для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного характеру. Наука про цивільний захист. 2023. С. 112-124.

5. Тютюник В. В., Калугін В. Д., Гринчук О. В. Робототехнічні засоби та комплекси для проведення рятувальних робіт у зонах надзвичайних ситуацій: монографія. Харків: НУЦЗУ. 2021. 256 с.

References

1. Hrebeniuk, S. V., & Skorokhod, D. V. (2024). Perspektyvy vprovadzhennia system shtuchnoho intelektu v upravlinnia avtonomnymy mobilnymy robotamy pidrozdiliv DSNS Ukrainy [Prospects for implementing artificial intelligence systems in the management of autonomous mobile robots of the SES of Ukraine units]. Pozhezhna bezpeka: teoriia i praktyka [Fire Safety: Theory and Practice], pp. 45-53. [In Ukrainian].

2. Koroliov, O. V., & Pashchenko, O. O. (2024). Osoblyvosti standartyzatsii ta sertyfikatsii mobilnykh robotyzovanykh system dlia spetsialnykh operatsii [Features of standardization and certification of mobile robotic systems for special operations]. Suchasna spetsialna tekhnika [Modern Special Equipment], pp. 88-97. [In Ukrainian].

3. Makarov, V. P., & Tkachenko, V. G. (2025). Psykholohichni aspekty vzayemodii «liudyna-mashyna» u stresovykh sytuatsiiakh pry provedenni poshukovo-riatuvalnykh robit [Psychological aspects of «human-machine» interaction in stressful situations during search and rescue operations]. Visnyk NUTSZU. Seriia: Psykholohiia [Bulletin of NUTSU. Series: Psychology], pp. 134-142. [In Ukrainian].

4. Ostapchuk, O. V., & Borys, S. M. (2023). Analiz dosvidu zastosuvannia nazemnykh robotyzovanykh kompleksiv dlia likvidatsii naslidkiv nadzvychaynykh sytuatsii tekhnohennoho kharakteru [Analysis of experience in using ground robotic complexes for liquidation of the consequences of man-made emergencies]. Nauka pro tsyvilnyi zakhyst [Civil Protection Science], pp. 112-124. [In Ukrainian].

5. Tiutiunyk, V. V., Kaluhin, V. D., & Hrynchuk, O. V. (2021). Robototekhnichni zasoby ta kompleksy dlia provedennia riatuvalnykh robit u zonakh nadzvychaynykh sytuatsii: monohrafiia [Robotic tools and complexes for conducting rescue operations in emergency zones: a monograph]. Kharkiv: NUTSZU. 256 p. [In Ukrainian].

УДК 629.3.072-519(043.2)

БЕЗПІЛОТНІ НАЗЕМНІ ТРАНСПОРТНІ АПАРАТИ: СЕНСОРНІ СИСТЕМИ, РОЗВИТОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Юлія Слободян
Олена Горіна, к.п.н, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У даній роботі проведено аналіз сучасного стану та векторів розвитку безпілотних наземних транспортних апаратів. Визначено роль сенсорних систем як ключового компонента забезпечення автономності. Розглянуто технології лідарного сканування, комп'ютерного зору та радарних систем у контексті їх інтеграції для навігації у складних умовах. Згідно з термінологією, окреслено класифікацію роботизованих систем. Висвітлено перспективи впровадження штучного інтелекту для створення автономних тактичних одиниць та їх значення для цивільного й оборонного секторів.

Ключові слова: безпілотні наземні транспорті апарати (БНТА), сенсорні системи, лідар, мікроелектромеханічні системи, ультразвук, інфрачервоні сенсори, глобальна навігаційна супутникова система (ГНСС), радіоелектронна боротьба (РЕБ), інерціальний вимірювальний модуль (ІВМ).

UNMANNED GROUND VEHICLES: SENSOR SYSTEMS, DEVELOPMENT AND PROSPECTS

Yulia Slobodyan
Olena Horina, PhD., Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper provides an analysis of the current state and development vectors of unmanned ground vehicles (UGVs). The role of sensor systems as a key component for ensuring autonomy is identified. Technologies such as LiDAR scanning, computer vision, and radar systems are examined in the context of their integration for navigation in complex environments. According to the standard terminology, the classification of robotic systems is outlined. The prospects for implementing artificial intelligence to create autonomous tactical units and their significance for both civilian and defense sectors are highlighted.

Keywords: Unmanned Ground Vehicles (UGV) unmanned ground vehicles, sensor systems, lidar, Micro-Electro-Mechanical Systems (MEMS), ultrasonic sensors, infrared sensors, Global Navigation Satellite System **(**GNSS), Electronic Warfare (EW), Real Time Kinematic (RTK), Inertial Measurement Unit (IMU).

Безпілотні наземні транспортні апарати (БНТА) є ключовим елементом автоматизації у цивільній та військовій сферах, зокрема в логістиці, сільському господарстві та виконанні завдань у небезпечних зонах. Стрімкий розвиток робототехніки вивів ці апарати на рівень

стратегічно важливих технологій, оскільки, на відміну від авіаційних аналогів, наземні дрони змушені функціонувати в умовах критично високої щільності перешкод, що вимагає досконалих систем сприйняття та прийняття рішень. Актуальність їх впровадження невпинно зростає, про що свідчить активне використання в сучасних конфліктах для евакуації поранених, перевезення вантажів та зниження ризиків для людського життя. Здатність цих систем автономно орієнтуватися у просторі та взаємодіяти зі складним динамічним середовищем досягається завдяки використанню різноманітних сенсорів, що базуються на принципі «сенсорної конвергенції» (sensor fusion). Кожен тип сенсора перетворює певні фізичні явища на інформацію, необхідну для навігації та прийняття рішень.

Основна частина технічного забезпечення БНТА розкриває фізичні принципи функціонування ключових систем: лідари використовують лазерне випромінювання та вимірюють часові затримки відбиття сигналу, що еволюціонує від громіздких механічних до твердотільних MEMS-систем для забезпечення високоточного 3D-картографування [3]. Комп'ютерний зір на базі стереокамер та нейронних мереж дозволяє ідентифікувати об’єкти та прогнозувати їхню поведінку, а ультразвукові сенсори базуються на поширенні хвиль та резонансі п'єзоелементів, пропонуючи надійне виявлення перешкод на малій відстані, з перспективою мініатюризації та покращення алгоритмів обробки сигналів для підвищення точності. ІЧ-сенсори працюють через поглинання та випромінювання інфрачервоного спектра, що дозволяє здійснювати нічне бачення та термальний аналіз, розвиваючись у напрямку високочутливих мікроболометрів, критичних для військових застосувань [1].

Сучасний етап характеризується переходом до систем з високим рівнем інтелектуальної автономії, де фундаментальні алгоритми навігації та кінематики, описані в базових дослідженнях [4], дозволяють апаратам самостійно прокладати маршрути в умовах відсутності сигналу GNSS. Системи GPS/GNSS використовують фізику радіосигналів для розрахунку місцезнаходження, але їхня точність залежить від атмосферних впливів та можливості втрати сигналу в умовах щільної забудови чи РЕБ, що стимулює розвиток систем RTK. Нарешті, IMU (акселерометри, гіроскопи) покладаються на принципи інерції та ефект Коріоліса в мікромеханічних системах, прагнучи мінімізувати дрейф показань та забезпечити надійну одометрію.

Майбутнє БНТА визначається ефективністю сенсорної фузії – інтеграції даних за допомогою алгоритмів штучного інтелекту, що дозволяє створювати автономні тактичні одиниці. Аналіз оборонних ініціатив [2] вказує на те, що перспектива полягає у створенні «роїв» роботів. В Україні цей напрямок демонструє стрімку еволюцію: від логістичних візків до ударних комплексів, що стають частиною сучасної війни. Постійне вдосконалення фізичних основ, мініатюризація та зниження вартості

компонентів відкриває шлях до масового виробництва та повсюдного впровадження БНТА в різних галузях.

Список літератури

1. Гайша О. О., Кардаш А. В. Аналіз особливостей використання безпілотних наземних транспортних засобів у комплексі з безпілотним літальним апаратом. Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту : матеріали XVII Міжнар. наук.-практ. конф. (Житомир, 21–23 жовт. 2022 р.). Житомир : Житомирська політехніка, 2022. С. 43-44.

2. Harnisch J. The Future of Unmanned Ground Vehicles in Defense and Security. Janes Defence Industry. 2022. Pp. 3-4.

3. Kolobrodov V., Kuznetsov M., Nalbandova V., Sokol B., Imiev A. Features of using thermal imagers on unmanned aerial vehicles. Bulletin of Kyiv Polytechnic Institute. Series Instrument Making. 2019. Vol. 58(2). Pp. 9-15.

4. Siegwart R., Nourbakhsh I. R., Scaramuzza D. Introduction to Autonomous Mobile Robots. 2nd ed. Cambridge : MIT Press, 2011. 472 p.

References

1. Haisha O. O., Kardash A. V. Analiz osoblyvostei vykorystannia bezpilotnykh nazemnykh transportnykh zasobiv u kompleksi z bezpilotnym litalnym aparatom [Analysis of the features of using unmanned ground vehicles in combination with an unmanned aerial vehicle]. Modern technologies and perspectives of automobile transport development : materials of the XVII International Scientific and Practical Conference (Zhytomyr, October 21–23, 2022). Zhytomyr : Zhytomyrska Politekhnika, 2022. Pp. 43–44. [In Ukrainian].

2. Harnisch J. The Future of Unmanned Ground Vehicles in Defense and Security. Janes Defence Industry. 2022. Pp. 3-4.

3. Kolobrodov V., Kuznetsov M., Nalbandova V., Sokol B., Imiev A. Features of using thermal imagers on unmanned aerial vehicles. Bulletin of Kyiv Polytechnic Institute. Series Instrument Making. 2019. Vol. 58(2). Pp. 9-15.

4. Siegwart R., Nourbakhsh I. R., Scaramuzza D. Introduction to Autonomous Mobile Robots. 2nd ed. Cambridge : MIT Press, 2011. 472 p.

Секція 6
Section 6

СОЦІАЛЬНІ, ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ТА ГУМАНІТАРНІ ЗАСАДИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

УДК 159.944.4:614.8-057.36

ПСИХОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ ЯК КОМПОНЕНТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ: ДОСВІД БОЙОВИХ ДІЙ І ЗАВДАННЯ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Альбіна Назаренко
Віталій Гула, старший викладач кафедри прикордонного контролю
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

У тезах розглядається психологічна стійкість військовослужбовців як системний чинник безпеки життєдіяльності в умовах бойових дій. Аналізуються механізми формування посттравматичного стресового розладу, чинники ризику та підходи до психологічної реабілітації учасників бойових дій в сучасних умовах.

Ключові слова: психологічна стійкість, ПТСР, безпека життєдіяльності, військовослужбовці, реабілітація.

PSYCHOLOGICAL RESILIENCE AS A COMPONENT OF MILITARY PERSONNEL LIFE SAFETY: COMBAT EXPERIENCE AND REHABILITATION TASKS

Albina Nazarenko
Vitalii Hula, Senior Lecturer, Department of Border Control
Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, Ukraine

The paper examines the psychological resilience of military personnel as a systemic factor of life safety in combat conditions. The mechanisms of post-traumatic stress disorder formation, risk factors, and approaches to the psychological rehabilitation of combat veterans in modern conditions are analyzed.

Keywords: psychological resilience, PTSD, life safety, military personnel, rehabilitation.

Повномасштабна збройна агресія проти України поставила перед суспільством і науковою спільнотою питання, яке раніше вирішувалося переважно в кабінетах військових психологів і залишалося поза межами

ширшого публічного дискурсу: як зберегти психологічне здоров'я людини, що тривалий час перебуває в умовах екстремального бойового стресу, і що відбувається з нею, коли ця тривалість виходить за межі, передбачені будь-якими розрахунками? Безпека життєдіяльності (БЖД) як наукова дисципліна традиційно зосереджувалася на фізичних загрозах - техногенних, природних, виробничих. Проте виклики сьогоднішнього дня змушують переглянути цю оптику і поставити психологічну стійкість у центр системи БЖД, особливо коли йдеться про осіб, безпосередньо залучених до бойових дій.

Посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) є однією з найпоширеніших психічних наслідків участі у збройних конфліктах. За даними досліджень, проведених після участі у бойових діях в різних країнах, поширеність ПТСР серед ветеранів коливається в межах 15–30 %, тоді як субклінічні прояви тривожності, депресії і порушень сну фіксуються значно ширше [1, с. 47]. Важливо розуміти, що ПТСР - це не слабкість характеру і не психіатричний діагноз у стигматизуючому сенсі. Це нейробіологічна відповідь організму на стрес, що перевищує адаптаційні ресурси психіки в конкретний момент часу. Саме таке розуміння є принциповим для формування культури психологічної безпеки у збройних силах і суспільстві загалом.

Специфіка сучасного бойового стресу полягає у його хронічному, а не гострому характері. Якщо попередні доктрини орієнтувалися на короткі інтенсивні зіткнення, то позиційна війна із регулярними артилерійськими обстрілами, тривалими ротаціями і невизначеністю щодо термінів повернення формує якісно інший психологічний профіль навантаження. Тут особливу роль відіграє феномен «накопиченої травми» - поступового виснаження адаптаційних ресурсів без єдиної критичної події, яку можна ідентифікувати як тригер розладу [2, с. 112]. Це ускладнює як ранню діагностику, так і мотивацію самого військовослужбовця звернутися по допомогу - адже він не може вказати на конкретний момент, після якого «щось пішло не так».

З педагогічної точки зору, формування психологічної стійкості не може бути зведено до набору технік саморегуляції, хоча вони теж важливі. Йдеться про більш фундаментальний процес - розвиток того, що в сучасній психології прийнято позначати терміном «резилієнс» (resilience): здатності не просто витримувати стрес, а відновлюватися після нього і навіть отримувати новий досвід, що збагачує особистість [3, с. 89]. Педагогічний вимір тут полягає в тому, що резилієнс значною мірою є набутою якістю, а не вродженою рисою. Його можна і потрібно цілеспрямовано розвивати - через систему підготовки, яка включає симуляцію стресових ситуацій, рефлексивні практики, роботу з цінностями і сенсами.

Соціальний вимір проблеми не менш важливий. Дослідження ветеранів різних конфліктів стабільно показують, що наявність міцних соціальних зв'язків - з сім'єю, побратимами, громадою - є одним із найпотужніших захисних чинників проти розвитку ПТСР [1, с. 53]. Відповідно, руйнування цих зв'язків під час тривалих ротацій, сімейні кризи, що розвиваються паралельно з бойовим стресом, соціальна ізоляція після повернення - все це суттєво

підвищує ризики. Звідси випливає важливий практичний висновок: ефективна система психологічної реабілітації не може обмежуватися індивідуальною терапією. Вона має включати роботу з сім'єю, підтримку соціальної реінтеграції і формування підтримуючого середовища на рівні громади.

Гуманітарні засади БЖД у цьому контексті означають визнання людської гідності і права на психологічне здоров'я як безумовних цінностей, що не повинні поступатися перед операційними міркуваннями. На практиці це передбачає системну, а не точкову увагу до психологічного стану особового складу; обов'язкові ротації і відпочинок, а не лише при появі явних ознак виснаження; доступність психологічної допомоги без стигматизації і без ризику для кар'єри [4, с. 201]. Важливим кроком у цьому напрямі є зміна самого дискурсу всередині військових інститутів - від «тримайся і не скаржся» до «піклування про психологічний стан є частиною бойової готовності».

Реабілітаційна складова проблеми заслуговує на окрему увагу. Чинна система психологічної реабілітації учасників бойових дій (УБД) в Україні перебуває в стані активного розвитку, але стикається з низкою системних обмежень: нестача підготовлених фахівців, недостатня матеріально-технічна база, слабка наступність між медичною і соціальною ланками допомоги [4, с. 215]. Водночас є і позитивні тенденції: поширення доказових методів, зокрема тривалої експозиційної терапії і терапії когнітивної обробки, розвиток волонтерських мереж підтримки ветеранів, зростання числа громадських ініціатив. Педагогічна і психологічна науки мають пропонувати системні рішення, спираючись як на міжнародний досвід, так і на специфіку українського культурного і соціального контексту.

Розгляд психологічної стійкості як компонента БЖД дозволяє розширити традиційні межі цієї дисципліни і включити до неї вимір ментального здоров'я як безпосередньої умови збереження життя і дієздатності людини в екстремальних обставинах. Виклики, з якими зіштовхується Україна сьогодні, вимагають не лише медичних і психотерапевтичних відповідей, а й глибокої педагогічної, соціальної та гуманітарної роботи – тієї, яка формує стійке суспільство, здатне відновлюватися і розвиватися навіть в умовах тривалої війни [3, с. 94].

Список літератури

1. Maguen S., Litz B. Predictors of PTSD symptom severity in National Guard and Reserve troops deployed to Iraq and Afghanistan. Journal of Traumatic Stress. 2017. Vol. 23, No. 5. P. 41–59.

2. Тарабрина Н. В. Психологія посттравматичного стресу: теорія і практика. Київ : Либідь, 2020. 304 с.

3. Southwick S. M., Charney D. S. Resilience: The Science of Mastering Life's Greatest Challenges. Cambridge : Cambridge University Press, 2018. 228 p.

4. Волошин П. В., Марута Н. О. Стратегія охорони психічного здоров'я населення України: сучасні можливості та перешкоди. Український вісник психоневрології. 2022. Т. 30, вип. 1. С. 197–221.

References

1. Maguen S., Litz B. Predictors of PTSD symptom severity in National Guard and Reserve troops deployed to Iraq and Afghanistan. Journal of Traumatic Stress. 2017. Vol. 23, No. 5. P. 41–59.

2. Tarabrina, N. V. The Psychology of Post-Traumatic Stress: Theory and Practice. Kyiv: Lybid, 2020. 304 pp.

3. Southwick S. M., Charney D. S. Resilience: The Science of Mastering Life's Greatest Challenges. Cambridge : Cambridge University Press, 2018. 228 p.

4. Voloshin, P. V., & Maruta, N. O. Strategy for Mental Health Care in Ukraine: Current Opportunities and Challenges. Ukrainian Journal of Psychoneurology. 2022. Vol. 30, No. 1. pp. 197–221.

УДК 331.5:355.01(477)

ЛІДЕРСТВО ПРАЦІВНИКІВ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ЗДОРОВЯ І БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ

Андрій Штефан
Сергій Чеберячко, доктор технічних наук, професор, заступник завідувача кафедри охорони праці та цивільної безпеки
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
м. Дніпро, Україна

У роботі запропоновано кількісну методику оцінювання лідерства в системі управління охороною здоров'я та безпекою праці. Індекс лідерства визначається як зважена сума залученості, результативності та рівня впливу. Методика дозволяє перевести поведінкові аспекти культури безпеки у вимірювані показники для моніторингу та управління.

Ключові слова: система управління ОЗіБП, індекс лідерства, оцінювання лідерства, випереджальні показники, ISO 45001.

EMPLOYEE LEADERSHIP IN OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS

Andrii Shtefan
Serhii Cheberyachko, Doctor of Technical Sciences, Professor, Deputy Head of the Department of Occupational Safety and Civil Security, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

The leadership in the occupational health and safety management system is proposed to be assessed with the quantitative methodology. The leadership index is defined as the weighted sum of involvement, effectiveness, and level of influence. The methodology allows translating behavioral aspects of safety culture into measurable indicators for monitoring and management.

Keywords: occupational safety and health management system, leadership index, leadership assessment, leading indicators, ISO 45001.

В сучасних умовах системи управління охороною здоров'я і безпекою праці (ОЗіБП) характеризується переходом від технократичної моделі забезпечення безпеки до поведінково-орієнтованої парадигми. Прийняття міжнародного стандарту ISO 45001:2018 (в Україні — ДСТУ ISO 45001:2019) інституціоналізувало поняття лідерства та активної участі працівників як ключової умови результативності системи. Розділ 5 стандарту прямо покладає відповідальність за ефективність ОЗіБП на вище керівництво та вимагає створення умов для залучення персоналу до процесів управління ризиками.

Статистичний аналіз виробничого травматизму свідчить, що організаційні причини (невиконання вимог інструкцій, низька дисципліна,

формальний підхід до ризиків) становлять значну частку інцидентів. Це підтверджує обмеженість підходів, що ґрунтуються виключно на інженерному контролі та адміністративному нагляді. Формування зрілої культури безпеки можливе лише за умов розвитку лідерства на всіх рівнях організаційної ієрархії від вищого керівництва до рядових робітників.

Саме кількісна методика оцінювання рівня лідерства в ОЗіБП дозволить перевести декларативні принципи культури безпеки у вимірювану та порівнювану площину.

Менеджмент і лідерство в ОЗіБП не є тотожними поняттями. Менеджмент забезпечує нормативну відповідність, функціонування процедур і контроль виконання вимог. Лідерство ж формує цінності, переконання та добровільну безпечну поведінку. Якщо менеджмент відповідає за «апаратну частину» системи, то лідерство — за її «культуру».

Еволюція культури безпеки добре ілюструється моделлю DuPont Bradley Curve, яка описує чотири стадії розвитку: реактивну, залежну, незалежну та взаємозалежну. Перехід до взаємозалежного рівня можливий лише за умови розподіленого лідерства, коли кожен працівник виступає активним носієм безпечних практик.

Таким чином, оцінювання лідерства має спиратися не на суб'єктивні враження або лише на показники травматизму (запізнювальні індикатори), а на систему випереджальних показників, що відображають поведінкові аспекти управління ризиками.

Індекс лідерства (ІЛ) визначається як зважена сума трьох компонентів:

З — залученість до виконання функцій системи управління ОЗіБП;

О — особиста результативність у стратегічних та операційних ініціативах;

А — рівень впливу на підлеглих / авторитет.

Формула має вигляд:

$ІЛ = k_1 \cdot З + k_2 \cdot О + k_3 \cdot А,$

де k_1, k_2, k_3, – вагові коефіцієнти, які визначаються експертами для коригування компонентів між керівниками, фахівцями і працівниками.

Усі компоненти нормалізуються до 100-бальної шкали за формулою лінійної трансформації. При цьому результати ≥ 85 балів відповідають високому рівню лідерства, 70–84 — середньому, < 70 — потребує розвитку.

Рівні інтерпретації значень індексу лідерства (ІЛ) ґрунтуються на апробованих порогових значеннях, які широко застосовуються в міжнародній практиці оцінки зрілості культури безпеки та лідерства в охороні праці. Зокрема, у Caterpillar Safety Perception Survey (адаптація NOSACQ-50) та рекомендаціях Institution of Chemical Engineers (IChemE).

Кількісна оцінка лідерства дозволяє здійснювати регулярний моніторинг поведінкових факторів, інтегрувати лідерські показники в систему KPI, підвищити прозорість та об'єктивність управлінських рішень.

Водночас існують ризики формалізації процесу. Використання ІЛ як інструменту покарання може призвести до маніпуляцій даними та зниження рівня довіри. Тому принципами впровадження ІЛ мають бути анонімність опитувань, орієнтація на розвиток, а не санкції, кореляція між випереджальними та запізнювальними показниками. Такий підхід забезпечує диференційовану оцінку відповідно до реального впливу суб'єкта на систему.

Впровадження міжнародного стандарту ISO 45001:2018 (ДСТУ ISO 45001:2019) стало революційним кроком, оскільки він інституціоналізував поняття лідерства на нормативному рівні. Розділ 5 стандарту, що має назву «Лідерство та участь працівників», є основою усієї системи управління ОЗіБП [1]. Стандарт ISO 45001 вимагає відходу від традиційної моделі, де ОЗіБП була ізольованою функцією відділу охорони праці, перетворюючи її на наскрізний бізнес-процес всієї діяльності організації. Згідно з вимогами стандарту, вище керівництво несе повну, неподільну і кінцеву відповідальність за запобігання травмам та професійним захворюванням, а також за створення безпечних і здорових робочих місць [15]. Цей пункт усуває можливість делегування відповідальності виключно профільним спеціалістам. Лідерство на вищому рівні вимагає інтеграції цілей ОЗіБП у загальну стратегію розвитку організації [1]. Це означає, що під час прийняття рішень щодо розширення виробництва, виходу на нові ринки, закупівлі нового обладнання або оптимізації штату, чинник ОЗіБП повинен враховуватися нарівні з фінансовими та виробничими показниками [1]. Вище керівництво також зобов'язане забезпечити наявність адекватних ресурсів для функціонування систем [8].

Керівництво повинно розробити та комунікувати політику ОЗіБП, яка відображає специфіку ризиків підприємства і містить чіткі зобов'язання щодо усунення небезпек та постійного поліпшення [1]. Проте декларацій недостатньо. Пункт 5.3 стандарту встановлює вимогу щодо розподілу ролей, обов'язків та повноважень [15]. Ефективне лідерство передбачає надання кожному працівнику повноважень діяти в інтересах ОЗіБП. Наприклад, право зупинити роботу у разі виявлення безпосередньої загрози має бути не просто задекларованим, а реально діючим інструментом, застосування якого не призводить до репресій з боку менеджменту [2].

Найбільш трансформаційним елементом Розділу 5 є вимога щодо активного залучення персоналу до обговорення питань ОЗіБП. Стандарт ISO 45001 чітко розмежовує поняття «консультації» та «участь», оскільки вони передбачають різні рівні впливу працівників на процеси ОЗіБП [3].

Запропонована методологія розрахунку ІЛ в ОЗіБП, яка представляє собою зважену суму трьох основних компонентів: залученість до виконання

функцій системи управління ОЗіБП, особисту результативність у стратегічних/операційних ініціативах з ОЗіБП та рівень впливу на підлеглих / авторитет, що дозволяє організаціям перевести абстрактні концепції поведінкових чинників лідерства у вимірювану, оцифровану площину. Вона може застосовуватися для регулярного моніторингу лідерських практик, оцінювання результативності керівників і фахівців, розвитку культури безпеки організації, підготовки до сертифікаційних аудитів.

Список літератури

1. Understanding ISO 45001 Clause 5: Leadership and Worker Participation. BPRHub. URL: https://www.bprhub.com/blogs/leadership-worker-participation-iso-45001

2. Difference Between Managing Safety and Being a Safety Leader. Advanced Consulting & Training. URL: https://advancedct.com/the-difference-between-managing-safety-and-being-a-safety-leader/

3. Top 6 ISO 45001 Clauses Explained Simply | EcoOnline US, https://www.ecoonline.com/en-us/blog/iso-45001-clauses/

4. ДСТУ ISO 45001:2019. Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 45001:2018, IDT). Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019.

5. ISO 45001:2018 Clause 5 – Leadership and Worker Participation. Red-on-Line. URL: https://www.red-on-line.com/gb/blog/iso-450012018-clause-5/

6. What's the Difference Between Safety Leadership and Safety Management? Safeopedia. URL: https://www.safeopedia.com/whats-the-difference-between-safety-leadership-and-safety-management/2/8944

7. Safety Leadership: Seven Practices of Great Safety Leaders. Safety+Health Magazine. URL: https://www.safetyandhealthmagazine.com/19549-safety-leadership-seven-practices-of-great-safety-leaders/

8. Safety Leadership: It's More Than Just a Title - YellowBird, https://www.goyellowbird.com/blog/safety-leadership-its-more-than-just-a-title

9. How to Measure the Safety Leadership of Managers, Leaders and Supervisors. Quality Safety Edge. URL: https://www.qualitysafetyedge.com/how-to-measure-the-safety-leadership-of-managers-leaders-and-supervisors

10. Sorensen G., Sparer E., Williams J. et al. Measuring best practices for workplace safety, health and wellbeing. Journal of Occupational and Environmental Medicine. 2018. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5943154/

11. Methodology for the Determination of a Process Safety Culture Index and Safety Culture Maturity Level in Industries. Processes. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8909995/

12. An Implementation Guide to Leading Indicators. Campbell Institute. URL: https://www.thecampbellinstitute.org/wp-content/uploads/2019/08/Campbell-Institute-An-Implementation-Guide-to-Leading-Indicators.pdf

13. What Are Safety Leading Indicators – and How Can You Measure Them? Pro-Sapien. URL: https://www.pro-sapien.com/blog/how-to-incorporate-leading-indicators-into-ehs/

14. Management Leadership. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). URL: https://www.osha.gov/safety-management/management-leadership

15. ISO 45001:2018 Simplified. (Clause 5 Leadership and Worker Participation), https://isoqar.co.za/iso-450012018-simplified-clause-5-leadership-and-worker-participation/

16. How to Implement the Bradley Curve to Strengthen Safety Culture. Veriforce. URL: https://veriforce.com/blog/how-to-implement-the-bradley-curve-to-strengthen-safety-culture

17. The Bradley Curve: Meaning and Definition. EcoOnline. URL: https://www.ecoonline.com/glossary/bradley-curve/

References

1.Understanding ISO 45001 Clause 5: Leadership and Worker Participation. BPRHub. URL: https://www.bprhub.com/blogs/leadership-worker-participation-iso-45001

2.Difference Between Managing Safety and Being a Safety Leader. Advanced Consulting & Training. URL: https://advancedct.com/the-difference-between-managing-safety-and-being-a-safety-leader/

3.Top 6 ISO 45001 Clauses Explained Simply | EcoOnline US, https://www.ecoonline.com/en-us/blog/iso-45001-clauses/

4.DSTU ISO 45001:2019. Occupational health and safety management systems. Requirements and guidance for application (ISO 45001:2018, IDT). Kyiv: SE "UkrNDNC", 2019.

5. ISO 45001:2018 Clause 5 – Leadership and Worker Participation. Red-on-Line. URL: https://www.red-on-line.com/gb/blog/iso-450012018-clause-5/

6. What's the Difference Between Safety Leadership and Safety Management? Safeopedia. URL: https://www.safeopedia.com/whats-the-difference-between-safety-leadership-and-safety-management/2/8944

7. Safety Leadership: Seven Practices of Great Safety Leaders. Safety+Health Magazine. URL: https://www.safetyandhealthmagazine.com/19549-safety-leadership-seven-practices-of-great-safety-leaders/

8. Safety Leadership: It's More Than Just a Title - YellowBird, https://www.goyellowbird.com/blog/safety-leadership-its-more-than-just-a-title

9. How to Measure the Safety Leadership of Managers, Leaders and Supervisors. Quality Safety Edge. URL: https://www.qualitysafetyedge.com/how-to-measure-the-safety-leadership-of-managers-leaders-and-supervisors

10. Sorensen G., Sparer E., Williams J. et al. Measuring best practices for workplace safety, health and well-being. Journal of Occupational and Environmental Medicine. 2018. URL: pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5943154/

11. Methodology for the Determination of a Process Safety Culture Index and Safety Culture Maturity Level in Industries. Processes. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8909995/

12. An Implementation Guide to Leading Indicators. Campbell Institute. URL: www.thecampbellinstitute.org/wp-content/uploads/2019/08/Campbell-Institute-An-Implementation-Guide-to-Leading-Indicators.pdf

13. What Are Safety Leading Indicators – and How Can You Measure Them? Pro-Sapien. URL: https://www.pro-sapien.com/blog/how-to-incorporate-leading-indicators-into-ehs/

14. Management Leadership. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). URL: www.osha.gov/safety-management/management-leadership

15. ISO 45001:2018 Simplified. (Clause 5 Leadership and Worker Participation), https://isoqar.co.za/iso-450012018-simplified-clause-5-leadership-and-worker-participation/

16. How to Implement the Bradley Curve to Strengthen Safety Culture. Veriforce. URL: https://veriforce.com/blog/how-to-implement-the-bradley-curve-to-strengthen-safety-culture

17. The Bradley Curve: Meaning and Definition. EcoOnline. URL: https://www.ecoonline.com/glossary/bradley-curve/

УДК 159.944

ЕМОЦІЙНО-ОРІЄНТОВАНІ КОПІНГ- СТРАТЕГІЇ В ТЕРАПІЇ БОЙОВОЇ ПСИХІЧНОЇ ТРАВМИ

Анна Бабенко
Національна академія Національної гвардії України, Харків, Україна

У тезі розглянуто роль емоційно-орієнтованих копінг-стратегій у терапії бойової психічної травми. Визначено їх значення для регуляції емоційного стану, зниження інтенсивності травматичних переживань та відновлення психологічної адаптації військовослужбовців. Підкреслено терапевтичний потенціал цих стратегій у комплексних програмах психологічної допомоги та реабілітації.

Ключові слова: бойова психічна травма, емоційно-орієнтовані копінги, копінг-стратегії, емоційна регуляція, психотерапевтичні підходи, психологічна адаптація, стресостійкість.

EMOTIONALLY-ORIENTED COPING STRATEGIES IN THE TREATMENT OF COMBAT-RELATED PSYCHOLOGICAL TRAUMA

Anna Babenko
National Academy of the National Guard of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

This paper examines the role of emotion-focused coping strategies in the treatment of combat-related psychological trauma. It highlights their importance in regulating emotional states, reducing the intensity of traumatic experiences, and restoring psychological adaptation among military personnel. The therapeutic potential of these strategies within comprehensive psychological support and rehabilitation programmes is emphasized.

Keywords: combat-related psychological trauma, emotion-focused coping, coping strategies, emotional regulation, psychotherapeutic approaches, psychological adaptation, stress resilience.

Переживання бойових умов супроводжується впливом стрес-факторів які виходять за межі особистісного досвіду та адаптаційних можливостей організму, що призводять до психічної травматизації. Така травма супроводжується порушенням емоційної, когнітивної та поведінкової сфер особистості, що ускладнює процес психологічної адаптації та повернення до соціального життя. Одним із ключових наслідків бойової психічної травми (далі БПТ) дезорганізація системи емоційної регуляції, військовослужбовці що зазнали травматичного досвіду стикаються з труднощами у розпізнаванні, прийнятті та вираженні власних емоцій, що може проявлятись у вигляді емоційного оціпеніння, пригніченості почуттів або надмірної інтенсивності. У цьому контексті актуальним є питання дослідження копінг-стратегій як психологічних механізмів подолання стресу, зокрема емоційно-орієнтованих підходів, які спрямовані на регуляцію емоційного стану особистості.

Копінг стратегії розглядаються в психології як сукупність емоційних, когнітивних і поведінкових патернів спрямованих на подолання або зменшення негативного впливу стресу. У контексті БПТ важливим є саме емоційно-орієнтовані копінги, так як травматичні події потребують внутрішньої психологічної переробки.

Емоційно-орієнтовані копінги спрямовані на зниження інтенсивності негативних емоцій, стабілізації емоційного стану та відновленні відчуття внутрішнього спокою та рівноваги. До таких стратегій відносять: прийняття пережитого досвіду, усвідомлення та проговорювання емоцій, методи саморегуляції та самоспівчуття, техніки релаксації. Такі стратегії зменшують рівень внутрішньої напруги а створюють умови для подальшої терапевтичної роботи. У військовослужбовців з БПТ спостерігається тенденція до уникання емоційний переживань як захисного механізму. Таке уникання може тимчасово знижувати рівень емоційного дискомфорту, але сприяє закріпленню патологічних симптомів та перешкоджає процесу психологічного відновлення.

Емоційно-орієнтовані копінги у терапії БПТ сприяють поступовому та безпечному контакту з травматичними емоціями, та реалізовуються в межах різних психотерапевтичних підходів. У когнітивно-поведінковій терапії вони використовуються для навчання навичкам емоційної регуляції та зниженням рівня дистресу. В емоційно-фокусованій терапії основна увага приділяється глибокому усвідомленню та трансформації емоційного досвіду. Методи майнд-фулнес а тілесно-орієнтовані практики сприяють розвитку усвідомленості та відновленню зв'язку між емоційними і фізіологічними реакціями.

Ефективність емоційно-орієнтованих копінгів проявляється у зменшенні інтенсивності симптомів травматичного стресового розладу, зниженні рівня тривоги та депресивних проявів, покращенні загального психоемоційного функціонування, також формування навичок емоційної регуляції сприяє підвищенню стресостійкості та адаптаційного потенціалу особистості, що являється важливим чинником соціальної реадаптації.

Таким чином емоційно-орієнтовані копінги можуть застосовуватись для порушеної емоційної регуляції, зниженні інтенсивності негативних переживань та інтеграції травматичного досвіду в цілісну структуру особистості. Комплексне використання емоційно-орієнтованих копінг-стратегій у поєднанні з іншими терапевтичними підходами створює передумови для більш ефективного подолання наслідків бойової психічної травми, підвищення рівня психологічної адаптації та покращення якості життя військовослужбовців та ветеранів бойових дій. Подальші наукові дослідження у цьому напрямі є перспективними з огляду на необхідність удосконалення методів психологічної допомоги та розробки комплексних програм реабілітації осіб які зазнали впливу бойових дій.

УДК 614.2:616.89-008.441.44:355.01

ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ ВІЙНИ: ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ ПРОФІЛАКТИКИ ПОСТТРАВМАТИЧНИХ РОЗЛАДІВ

Василь Гуменюк
доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри медицини катастроф та військової медицини,
ДНТ «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», м. Львів, Україна

У статті розглянуто актуальні проблеми психічного здоров'я населення в умовах війни та проаналізовано основні виклики, пов'язані з поширенням посттравматичних стресових розладів. Визначено ключові фактори ризику, серед яких хронічний стрес, травматичний досвід, вимушене переміщення та соціальна нестабільність. Обґрунтовано сучасні наукові підходи до профілактики посттравматичних розладів, зокрема психоосвіту, розвиток стійкості (резилієнтності), раннє психологічне втручання, інтеграцію психічного здоров'я у первинну медичну допомогу та використання цифрових технологій. Наголошено на необхідності комплексного міждисциплінарного підходу до збереження психічного здоров'я населення в умовах воєнного стану.

Ключові слова: психічне здоров'я, війна, посттравматичний стресовий розлад, стрес, профілактика, стійкість, безпекове середовище.

MENTAL HEALTH OF THE POPULATION IN WAR CONDITIONS: CHALLENGES AND WAYS OF PREVENTING POST-TRAUMATIC DISORDERS

Vasyl Humeniuk
Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department of Disaster Medicine and Military Medicine
SNpS "Danylo Halytsky Lviv National Medical University", Lviv, Ukraine

The article examines current issues of mental health among the population in wartime conditions and analyzes the main challenges associated with the spread of post-traumatic stress disorders. Key risk factors are identified, including chronic stress, traumatic experiences, forced displacement, and social instability. Modern scientific approaches to the prevention of post-traumatic disorders are substantiated, in particular psychoeducation, resilience development, early psychological intervention, integration of mental health into primary healthcare, and the use of digital technologies. The necessity of a comprehensive interdisciplinary approach to maintaining public mental health under martial law conditions is emphasized.

Keywords: mental health, war, post-traumatic stress disorder, stress, prevention, resilience, safety environment.

Повномасштабна війна в Україні спричинила значний негативний вплив на психічне здоров'я населення, що проявляється у зростанні рівня тривожних, депресивних та посттравматичних розладів. За даними

міжнародних досліджень, значна частина населення демонструє ознаки психоемоційних порушень, що свідчить про масштабність психосоціальної кризи [2, с. 3]. Тривалий вплив бойових дій, вимушене переміщення, втрати та постійна загроза життю формують хронічний стресовий стан, який значно підвищує ризик розвитку посттравматичного стресового розладу (ПТСР).

Сучасні наукові дані свідчать, що поширеність психічних розладів в умовах війни суттєво зростає, а рівень ПТСР може досягати високих показників серед постраждалого населення [3, с. 112; 4, с. 58]. Водночас відзначається зростання потреби у спеціалізованій психіатричній та психологічній допомозі, що значною мірою перевищує можливості існуючої системи охорони здоров'я [1, с. 7].

Війна виступає потужним стресогенним фактором, який порушує адаптаційні механізми особистості та сприяє формуванню стійких психічних порушень. До найбільш вразливих груп належать військовослужбовці, внутрішньо переміщені особи, діти та підлітки, медичні працівники, а також особи, які пережили травматичні події, пов'язані з бойовими діями [5, с. 4; 6, с. 2]. У цих категорій населення спостерігається підвищений ризик розвитку ПТСР, депресії та тривожних розладів.

Особливу увагу слід приділити впливу війни на дітей та підлітків, оскільки їх психіка є більш чутливою до травматичних факторів. Тривале перебування в умовах небезпеки, порушення звичного соціального середовища, дистанційне навчання та обмеження соціальних контактів сприяють формуванню тривожних розладів, порушень поведінки та емоційної нестабільності [6, с. 5]. Відсутність своєчасної психологічної допомоги може призводити до хронізації психічних розладів у майбутньому.

Серед основних викликів у сфері психічного здоров'я слід виділити хронічний стрес, психоемоційне виснаження, обмежений доступ до психологічної допомоги, стигматизацію психічних розладів, а також дефіцит кваліфікованих фахівців. За результатами досліджень, значна частина населення уникає звернення за психологічною допомогою через страх соціального осуду або недовіру до системи охорони здоров'я [3, с. 115]. Додатковим фактором негативного впливу є інформаційне перевантаження, що посилює тривожність та відчуття небезпеки.

Окремим аспектом є проблема вторинної травматизації, яка характерна для медичних працівників, рятувальників та волонтерів. Постійний контакт із травматичними подіями, робота в умовах підвищеного ризику та відповідальності призводять до розвитку емоційного вигорання та професійної деформації [1, с. 9]. Це, у свою чергу, негативно впливає на якість надання медичної допомоги та загальний стан системи охорони здоров'я.

У сучасних умовах особливого значення набувають профілактичні заходи, спрямовані на запобігання розвитку посттравматичних розладів. Одним із ключових напрямів є психоосвіта населення, яка сприяє

підвищенню обізнаності щодо психічного здоров'я та формуванню навичок саморегуляції. Поширення знань про симптоми ПТСР дозволяє своєчасно ідентифікувати ризики та звертатися за допомогою [2, с. 5].

Важливу роль відіграє розвиток стійкості (резилієнтності), що розглядається як здатність особистості адаптуватися до стресових умов та відновлювати психічну рівновагу після травматичних подій. Доведено, що високий рівень резилієнтності асоціюється з нижчим рівнем психічних порушень і кращими показниками соціальної адаптації [3, с. 118].

Ефективним інструментом профілактики є раннє психологічне втручання, зокрема застосування методів психологічної першої допомоги, кризового консультування та когнітивно-поведінкової терапії. Раннє втручання дозволяє запобігти розвитку хронічних форм ПТСР та зменшити інтенсивність симптомів [4, с. 61].

Інтеграція психічного здоров'я у систему первинної медичної допомоги є важливим кроком до підвищення доступності послуг. Лікарі первинної ланки можуть здійснювати первинний скринінг психічних розладів та направляти пацієнтів до відповідних спеціалістів [1, с. 10].

В умовах обмежених ресурсів важливого значення набуває використання цифрових технологій, зокрема телемедицини, онлайн-консультацій та мобільних застосунків. Такі інструменти дозволяють забезпечити безперервність психологічної допомоги навіть у віддалених або небезпечних регіонах [5, с. 6].

Не менш важливим є розвиток соціальної підтримки та згуртованості громад. Соціальні зв'язки виступають важливим ресурсом подолання стресу, сприяють зниженню рівня тривожності та підвищують загальний рівень психологічного благополуччя [2, с. 6].

Отже, психічне здоров'я населення в умовах війни є важливим чинником національної безпеки та соціальної стабільності. Війна зумовлює комплексний негативний вплив на психоемоційний стан населення, що потребує впровадження системних профілактичних заходів. Ефективна профілактика посттравматичних розладів можлива лише за умови комплексного підходу, який поєднує медичні, психологічні, соціальні та освітні інтервенції. Впровадження сучасних науково обґрунтованих підходів сприятиме зниженню негативних наслідків війни та підвищенню адаптаційних можливостей населення.

Список літератури

1. Pinchuk I., Yachnik Y., Goto R. et al. Mental health services during the war in Ukraine: 2-years follow up study. *Int J Ment Health Syst*. 2025, Mar 28;19:11. doi: 10.1186/s13033-025-00667-9.

2. World Health Organization. Three years of war: rising demand for mental health support, trauma care and rehabilitation. 2025. URL:

https://www.who.int/europe/news/item/24-02-2025-three-years-of-war-rising-demand-for-mental-health-support-trauma-care-and-rehabilitation.

3. Kalaitzaki A. et al. The mental health toll of the Russian-Ukraine war across 11 countries: Cross-sectional data on war-related stressors, PTSD and CPTSD symptoms. *Psychiatry Research.* 2024, Volume 342, 116248,https://doi.org/10.1016/j.psychres.2024.116248.

4. Karatzias T, Shevlin M, Ben-Ezra M, et al. War exposure, posttraumatic stress disorder, and complex posttraumatic stress disorder among parents living in Ukraine during the Russian war. *Acta Psychiatr Scand*, 2023, 147(3), 276-285. doi:10.1111/acps.13529.

5. Kurapov A, Kalaitzaki A, Keller V, Danyliuk I and Kowatsch T. The mental health impact of the ongoing Russian-Ukrainian war 6 months after the Russian invasion of Ukraine. *Front. Psychiatry*, 2023, 14, 1134780. doi: 10.3389/fpsyt.2023.1134780.

6. Halabitska, I., Petakh, P., Buchynskyi, M. et al. War, diet, and PTSD in Ukrainian youth. *Sci Rep*, 2026, 16, 1422. https://doi.org/10.1038/s41598-025-31138-3.

References

1. Pinchuk I., Yachnik Y., Goto R. et al. Mental health services during the war in Ukraine: 2-years follow up study. *Int J Ment Health Syst*. 2025, Mar 28;19:11. doi: 10.1186/s13033-025-00667-9.

2. World Health Organization. Three years of war: rising demand for mental health support, trauma care and rehabilitation. 2025. URL: https://www.who.int/europe/news/item/24-02-2025-three-years-of-war-rising-demand-for-mental-health-support-trauma-care-and-rehabilitation.

3. Kalaitzaki A. et al. The mental health toll of the Russian-Ukraine war across 11 countries: Cross-sectional data on war-related stressors, PTSD and CPTSD symptoms. *Psychiatry Research.* 2024, Volume 342, 116248,https://doi.org/10.1016/j.psychres.2024.116248.

4. Karatzias T, Shevlin M, Ben-Ezra M, et al. War exposure, posttraumatic stress disorder, and complex posttraumatic stress disorder among parents living in Ukraine during the Russian war. *Acta Psychiatr Scand*, 2023, 147(3), 276-285. doi:10.1111/acps.13529.

5. Kurapov A, Kalaitzaki A, Keller V, Danyliuk I and Kowatsch T. The mental health impact of the ongoing Russian-Ukrainian war 6 months after the Russian invasion of Ukraine. *Front. Psychiatry*, 2023, 14, 1134780. doi: 10.3389/fpsyt.2023.1134780.

Halabitska, I., Petakh, P., Buchynskyi, M. et al. War, diet, and PTSD in Ukrainian youth. *Sci Rep*, 2026, 16, 1422. https://doi.org/10.1038/s41598-025-31138-3.

УДК 351.746:355.4:343.98

ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕЧНОГО ПОВОДЖЕННЯ ЗІ ЗБРОЄЮ ЯК ОСНОВА ПРОФЕСІОНАЛІЗМУ В ПОЛІЦЕЙСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Віктор Рябець
Валерій Демиденко
Максим Владимиров, кандидат наук з державного управління, доцент кафедри вогневої підготовки навчально наукового інституту
Харківський національний університет внутрішніх справ, м.Кам'янець-Подільський

В даній роботі розглянуто формування культури безпечного поводження зі зброєю як основи професіоналізму поліцейського, особливо в умовах військового стану. Знання законодавства, практичні навички, психологічна готовність і дисципліна як ключові складові цієї культури, сприяють безпечному та правомірному застосуванню зброї та ефективному виконанню службових завдань у складних безпекових умовах.

Ключові слова: зброя, безпека, професійна підготовка, службова діяльність.

FORMATION OF A CULTURE OF SAFE WEAPON HANDLING AS THE FOUNDATION OF PROFESSIONALISM IN POLICE ACTIVITY

Viktor Riabets
Valerii Demydenko
Maksym Vladymyrov, PhD in Public Administration, Associate Professor, Department of Firearms Training, Educational and Scientific Institute,
Kharkiv National University of Internal Affairs, Kamianets-Podilskyi

This paper examines the formation of a culture of safe weapon handling as the foundation of police professionalism, particularly in the context of martial law. Knowledge of legislation, practical skills, psychological readiness, and discipline as key components of this culture contribute to the safe and lawful use of firearms and the effective performance of duties in challenging security conditions.

Keywords: firearms, safety, professional training, law enforcement activities.

В сучасних умовах військового стану зростають вимоги до професійної підготовки працівників Національної поліції України. Це зумовлено складним безпековим середовищем, розширенням повноважень поліцейських, підвищеною відповідальністю за застосування зброї, необхідністю забезпечити довіру суспільства.

Важливою складовою професіоналізму працівника поліції є формування культури безпечного поводження зі зброєю. Адже це не лише

безпосередньо впливає на ефективність виконання службових обов'язків, але й забезпечує збереження життя і здоров'я як самих поліцейських, так і громадян, а також створює основу для відповідальної поведінки під час виконання службових завдань. Саме тому дана тема актуальна і важлива в контексті розробки сучасних підходів до формування культури безпечного поводження зі зброєю у професійній підготовці поліцейських.

Культура безпечного поводження зі зброєю – комплексне поняття, що включає систему знань, умінь, навичок і ціннісних орієнтацій, спрямованих на правильне, правомірне та безпечне використання вогнепальної зброї [2, с. 47-53]. Вона формується у процесі професійної підготовки та практичної діяльності поліцейського. Ключовими складовими цієї культури є знання нормативно-правових актів, практичні навички безпечного поводження зі зброєю, психологічна готовність до її застосування, дисциплінованість та відповідальність.

Важливими нормативно-правовими актами, які регулюють дане питання, є наказ МВС України від 01.02.2016 № 70 «Про затвердження Інструкції із заходів безпеки при поводженні зі зброєю», Закон України «Про Національну поліцію» [3,4]. Дані документи встановлюють правила носіння, зберігання зброї та її застосування згідно законодавства України. Наказ МВС України №70 від 01.02.2016 р. визначає обов'язкові заходи безпеки при отриманні, зберіганні, передачі та застосуванні вогнепальної зброї, що запобігає випадковим травмам і забезпечує безпеку поліцейських та громадян. Закон України «Про Національну поліцію» встановлює організацію, завдання та повноваження поліції, включно з обов'язками щодо застосування спеціальних засобів і забезпечення громадської безпеки. Зокрема, стаття 46 Закону України «Про Національну поліцію» регулює порядок і підстави застосування вогнепальної зброї поліцейськими. Це дозволяє правоохоронцю діяти в межах закону та уникати неправомірного застосування зброї.

Практичні навички безпечного поводження зі зброєю формуються під час тренувань і стрільб, забезпечують правильне та безпечне використання зброї в різних ситуаціях [1, с. 35-50]. У період військового стану це дозволяє зберігати громадський порядок, ефективно боротися із загрозами та підтримувати довіру громадян.

Важливою складовою ефективної роботи поліцейських є психологічна готовність до застосування зброї. Вона включає самоконтроль, оцінку ситуації, швидке прийняття рішень в екстремальних ситуаціях. В період війни зростають ризики застосування зброї, ситуації часто є загрозливими та непередбачуваними. Тому психологічна стійкість та витривалість, уміння контролювати свої емоції та приймати швидкі рішення, здатність ефективно працювати в команді є критичними для ефективного виконання своїх обов'язків.

Особливого значення у сучасних умовах набуває формування у майбутніх правоохоронців не лише технічних навичок, а й відповідного рівня свідомості, відповідальності та дисциплінованості. Дисциплінованість

та відповідальність забезпечують дотримання правил безпечного поводження зі зброєю, належну організацію службових заходів та створюють основу для професійної етики поліцейського.

Отже, культура безпечного поводження зі зброєю як невід'ємна складова професіоналізму поліцейського, поєднує знання нормативно-правових актів, практичні навички, психологічну готовність до застосування зброї, дисциплінованість та відповідальність. Вона формується шляхом поєднання систематичної професійної підготовки та практичної діяльності, що забезпечує безпеку як поліцейського, так і громадян. Саме такий комплексний підхід дозволяє сформувати високий рівень професійної культури правоохоронців. Під час військового стану підвищення рівня культури безпечного поводження зі зброєю є ключовим фактором ефективності поліцейської діяльності та довіри суспільства до правоохоронних органів.

Список літератури

1. Вогнева підготовка працівника Національної поліції України: навчальний посібник / С. М. Банах та ін. Львів: ЛьвДУВС, 2018. 408 с. https://dspace.lvduvs.edu.ua/handle/1234567890/732.

2. Лопаєва О. М. Значення вогневої підготовки у забезпеченні особистої безпеки поліцейського. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право*. 2025. Вип. 92. С. 47–53. DOI: https://doi.org/10.24144/2307-3322.2025.92.4.45 .

3. Про затвердження Інструкції із заходів безпеки при поводженні зі зброєю : наказ МВС України від 01.02.2016 № 70. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/z0250-16 .

4. Про Національну поліцію: Закон України від 02.07.2015 № 580-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19#Text.

References

1. Vohneva pidtrovka pratsivnyka Natsional′noyi politsiyi Ukrayiny: navchal′nyy posibnyk / S. M. Banakh ta in. L′viv: L′vDUVS, 2018. 408 s. https://dspace.lvduvs.edu.ua/handle/1234567890/732.

2. Lopaieva O. M. Znachennya vohnevoyi pidtrovky u zabezpechenni osobystoyi bezpeky politseys′koho. Naukovyy visnyk Uzhhorods′koho natsional′noho universytetu. Seriya: Pravo. 2025. Vyp. 92. S. 47–53. DOI: https://doi.org/10.24144/2307-3322.2025.92.4.45.

3. Pro zatverdzhennya Instruktsiyi iz zahodiv bezpeky pry povedenni zi zbroyeyu: nakaz MVS Ukrayiny vid 01.02.2016 № 70. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/z0250-16.

4. Pro Natsional′nu politsiyu: Zakon Ukrayiny vid 02.07.2015 № 580 VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19#Text.

УДК 378.147:37.091.33-027.22:614.8

ПЕДАГОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ОПАНУВАННЯ КУРСУ «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ»

Віталій Глуханюк, кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри образотворчого, декоративного мистецтва,
технологій та безпеки життєдіяльності
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

У статті розкрито педагогічний потенціал інтерактивних методів навчання у процесі підготовки майбутніх учителів технологій під час опанування курсу «Безпека життєдіяльності». Обґрунтовано актуальність проблеми в умовах трансформації вищої освіти та переходу до компетентнісної моделі навчання, що зумовлює необхідність підготовки фахівців, здатних ефективно діяти в умовах сучасних соціально-технологічних ризиків.

Ключові слова: інтерактивні методи навчання, професійна підготовка, майбутні вчителі технологій, безпека життєдіяльності, пізнавальна активність, професійні компетентності, критичне мислення, ділові ігри.

PEDAGOGICAL POTENTIAL OF INTERACTIVE TEACHING METHODS IN THE TRAINING OF FUTURE TECHNOLOGY TEACHERS IN THE PROCESS OF MASTERING THE COURSE "LIFE SAFETY"

Vitalii Hlukhaniuk, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Fine and Decorative Arts, Technologies and Life Safety
Mykhailo Kotsiubynskyi Vinnytsia State Pedagogical University

The article reveals the pedagogical potential of interactive teaching methods in the process of training future technology teachers during the mastery of the course "Life Safety". The relevance of the problem in the conditions of transformation of higher education and transition to a competency-based model of learning, which determines the need to train specialists capable of acting effectively in conditions of modern socio-technological risks, is substantiated.

Keywords: interactive teaching methods, professional training, future technology teachers, life safety, cognitive activity, professional competencies, critical thinking, business games.

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку вищої освіти в Україні характеризується глибокими трансформаційними процесами,

спрямованими на модернізацію змісту, форм і методів навчання. В умовах переходу до компетентнісної моделі освіти особливої актуальності набуває проблема підготовки фахівців, здатних ефективно діяти в умовах складних соціально-технологічних викликів сучасності. Відхід від жорсткої уніфікації та стандартизації освітнього процесу відкриває можливості для впровадження педагогічних інновацій, орієнтованих на розвиток активної, творчої та відповідальної особистості.

Особливого значення набуває підготовка майбутніх учителів технологій, які повинні не лише володіти професійними знаннями, а й бути здатними формувати у здобувачів освіти культуру безпеки життєдіяльності, відповідальне ставлення до власного життя і здоров'я, а також навички безпечної діяльності в умовах техногенних, природних та соціальних ризиків.

Навчальна дисципліна «Безпека життєдіяльності» відіграє важливу роль у структурі професійної підготовки майбутніх педагогів, оскільки спрямована на формування системних знань про закономірності виникнення небезпек, їх вплив на людину та навколишнє середовище, а також на оволодіння практичними навичками запобігання надзвичайним ситуаціям і мінімізації їх наслідків.

У сучасних умовах особливо актуальним є пошук ефективних педагогічних підходів, які б сприяли активізації пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти, розвитку критичного мислення, формуванню практичних умінь і навичок прийняття рішень у сфері безпеки. Одним із перспективних напрямів розв'язання цієї проблеми є використання інтерактивних методів навчання.

Мета статті. Метою статті є обґрунтування доцільності використання інтерактивних методів навчання у процесі підготовки майбутніх учителів технологій під час вивчення курсу «Безпека життєдіяльності», а також визначення їх ролі у підвищенні ефективності професійної підготовки майбутніх педагогів.

Виклад основного матеріалу. Формування знань, умінь і професійних компетентностей значною мірою залежить від рівня активності здобувачів освіти у навчальному процесі. Чим вищою є пізнавальна активність, тим ефективніше відбувається засвоєння навчального матеріалу, його осмислення та практичне застосування.

Активна пізнавальна діяльність передбачає інтелектуальну роботу, спрямовану на самостійне здобуття знань, їх аналіз, синтез, узагальнення та використання у практичних ситуаціях. Саме тому сучасна педагогіка дедалі більше орієнтується на використання інтерактивних технологій навчання, які створюють умови для активної взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу.

Навчальна дисципліна «Безпека життєдіяльності» має міждисциплінарний характер і ґрунтується на досягненнях багатьох наук, зокрема філософії, біології, фізики, хімії, психології, соціології, екології,

економіки та менеджменту. Це дозволяє розглядати проблеми безпеки життєдіяльності комплексно та формувати у здобувачів вищої освіти системне бачення ризиків сучасного техногенного середовища.

Аналіз педагогічної практики свідчить, що традиційні методи навчання часто не забезпечують достатнього рівня активності здобувачів освіти. Значна частина навчального часу відводиться на пояснення та ілюстрацію матеріалу викладачем, тоді як самостійна та творча діяльність залишається обмеженою. У зв'язку з цим виникає потреба у впровадженні методів, які б стимулювали активну участь здобувачів освіти у навчальному процесі.

Інтерактивні методи навчання ґрунтуються на принципі взаємодії, співпраці та діалогу між учасниками освітнього процесу. Їх використання сприяє формуванню навичок колективної роботи, розвитку комунікативних умінь, критичного мислення та здатності приймати обґрунтовані рішення.

До найбільш ефективних інтерактивних методів, які можуть використовуватися у процесі вивчення курсу «Безпека життєдіяльності», належать:

– мозковий штурм, спрямований на генерування ідей щодо вирішення проблемних ситуацій;

– дискусії та метод «круглого столу», які сприяють формуванню аргументованої позиції;

– аналіз ситуацій (case-study), що дозволяє моделювати реальні небезпечні ситуації;

– робота в малих групах, яка розвиває навички співпраці;

– ділові та рольові ігри, що імітують професійні ситуації та дозволяють формувати практичний досвід.

Особливе місце серед інтерактивних методів займають ділові ігри, які дозволяють моделювати реальні професійні ситуації, пов'язані з аналізом небезпек та прийняттям управлінських рішень щодо забезпечення безпеки життєдіяльності.

У процесі проведення ділової гри здобувачі об'єднуються у творчі групи, які отримують певну проблемну ситуацію, наприклад, оцінку ризиків на виробничому об'єкті або розроблення заходів безпеки у навчальній майстерні. На першому етапі учасники здійснюють аналіз проблеми та пропонують можливі варіанти її вирішення, використовуючи метод мозкового штурму. На другому етапі відбувається експертна оцінка запропонованих рішень, їх обговорення та захист.

Завершальним етапом є підбиття підсумків гри, під час якого викладач аналізує результати роботи груп, оцінює правильність прийнятих рішень та звертає увагу на можливі альтернативні підходи.

Використання таких методів дозволяє:

– активізувати пізнавальну діяльність студентів;

– сформувати навички аналізу небезпечних ситуацій;

– розвинути здатність приймати обґрунтовані рішення;

– сформувати професійне мислення майбутнього вчителя технологій.

Крім того, інтерактивні методи створюють сприятливі умови для включення в активну навчальну діяльність здобувачів вищої освіти з різним рівнем підготовки, забезпечують постійний зворотний зв'язок та сприяють формуванню відповідальності за результати навчання.

Висновки. Таким чином, використання інтерактивних методів навчання є ефективним засобом підвищення якості підготовки майбутніх учителів технологій під час вивчення курсу «Безпека життєдіяльності». Вони сприяють активізації пізнавальної діяльності здобувачів, формуванню професійних компетентностей, розвитку критичного мислення та здатності приймати рішення в умовах ризику.

Разом із тим інтерактивні методи не повинні повністю витісняти традиційні форми навчання. Найбільш ефективним є їх поєднання з лекційними заняттями, самостійною роботою здобувачів, практичними заняттями та аналізом науково-методичної літератури.

Перспективним напрямом подальших досліджень є вивчення можливостей використання цифрових освітніх технологій, симуляційних програм і мультимедійних засобів у процесі реалізації інтерактивних методів навчання під час підготовки майбутніх учителів технологій.

Список літератури

1. Биков В. Ю., Лещенко М. П. Цифрова трансформація освіти і науки: теорія і практика. Київ : Інститут цифровізації освіти НАПН України, 2021. 310 с.

2. Бех І. Д. Особистісно орієнтована освіта: сучасні підходи. Київ : Педагогічна думка, 2019. 280 с.

3. Глуханюк В. М., Шимкова І.В. Формування екологічно–технологічної компетентності учнів засобами проблемного навчання та дидактичних ігор у позаурочний час Філософія культурно–мистецької освіти : матеріали Всеукр. наук. конф., м. Київ, 24 бер. 2022 р. (24 черв. 2022 р.). Київ, 2022. 240 с.

4. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Київ : А.С.К., 2020. 192 с.

5. Кремень В. Г. Філософія освіти XXI століття: виклики і перспективи. Київ : Грамота, 2020. 304 с.

6. Сисоєва С. О. Інноваційні технології навчання у вищій школі**.** Київ : Видавництво НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2019. 300 с.

7. Шапран Ю. П. Педагогіка вищої школи: сучасні освітні технології. Київ : Каравела, 2022. 312 с.

8. Міністерство освіти і науки України. Концепція Нової української школи. Київ : МОН України, 2020.

References

1. Bykov, V. Yu., & Leshchenko, M. P. Digital Transformation of Education and Science: Theory and Practice. Kyiv: Institute for the Digitalization of Education, National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, 2021. 310 pp.

2. Bekh I. D. Person-Centered Education: Contemporary Approaches. Kyiv: Pedagogical Thought, 2019. 280 pp.

3. V. M. Hlukhanyuk, I. V. Shymkova. Developing Students' Environmental and Technological Competence Through Problem-Based Learning and Educational Games During Extracurricular Time. Philosophy of Cultural and Art Education: Proceedings of the All-Ukrainian Scientific Conference, Kyiv, March 24, 2022 (June 24, 2022). Kyiv, 2022. 240 pp.

4. Pometun, O. I., & Pyrozhenko, L. V. The Modern Lesson. Interactive Learning Technologies. Kyiv: A.S.K., 2020. 192 pp.

5. Kremen V. G. Philosophy of Education in the 21st Century: Challenges and Prospects. Kyiv: Gramota, 2020. 304 pp.

6. Sysoeva S. O. Innovative Teaching Technologies in Higher Education. Kyiv: M. P. Dragomanov National Pedagogical University Press, 2019. 300 pp.

7. Shapran, Yu. P. Pedagogy of Higher Education: Modern Educational Technologies. Kyiv: Karavela, 2022. 312 pp. Ministry of Education and Science of Ukraine. Concept of the New Ukrainian School. Kyiv: MES of Ukraine, 2020.

УДК 159.944

ПСИХОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ ОСОБИСТОСТІ ЯК ЧИННИК БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВІЙНИ

Каміла Зієдуллаєва
Марія Роговенко, кандидатка педагогічних наук, доцентка
Національна академія внутрішніх справ, м. Київ, Україна

У тезах розглядається проблема психологічної стійкості особистості як важливого чинника забезпечення безпеки життєдіяльності в умовах війни. Проаналізовано вплив воєнних подій на психоемоційний стан людини, визначено роль психологічних ресурсів у подоланні стресу та адаптації до кризових умов. Окреслено основні напрями формування психологічної стійкості як важливого ресурсу збереження психічного здоров'я населення.

Ключові слова: психологічна стійкість, безпека життєдіяльності, війна, стрес, адаптація, психічне здоров'я.

PSYCHOLOGICAL RESILIENCE OF PERSONALITY AS A FACTOR OF LIFE SAFETY IN WAR CONDITIONS

Kamila Ziiedullaieva
Mariia Rohovenko, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor,
National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine

The theses examine psychological resilience as an important factor of life safety in wartime. The impact of war on the psycho-emotional state of individuals is analyzed and the role of psychological resources in coping with stress and adapting to crisis conditions is determined. The main directions for the development of psychological resilience as an important factor in maintaining mental health are outlined.

Keywords: psychological resilience, life safety, war, stress, adaptation, mental health.

Триваюча широкомасштабна збройна агресія росії проти України чинить інтенсивний психологічний тиск на населення, що суттєво позначається на психічному здоров'ї та безпеці життєдіяльності особистості. Вплив стресових чинників, таких як тривога за майбутнє, втрата близьких, переміщення та невизначеність, вимагає активного використання внутрішніх ресурсів людини для адаптації до складних умов. Саме в таких обставинах психологічна стійкість особистості виступає важливим чинником забезпечення безпеки життєдіяльності.

У науковій літературі поняття «психологічна стійкість» найчастіше розглядається в контексті здатності особистості адаптуватися до стресових та кризових ситуацій, зберігаючи психічну рівновагу та ефективність поведінки. Це поняття тісно пов'язане з концепцією резильєнтності, яка описує здатність особистості не лише долати негативні впливи, а й відновлюватися після них [1,

с. 69]. У воєнних умовах це означає, що людина здатна підтримувати соціальну активність, продовжувати виконувати професійні обов'язки та піклуватися про власну безпеку та безпеку оточуючих, незважаючи на високий рівень стресу та непередбачуваність подій.

Результати досліджень свідчать, що особистості з високим рівнем психологічної стійкості краще справляються зі стресовими подіями, демонструють нижчий рівень тривожності, проявляють активні стратегії подолання труднощів і мають вищу здатність до адаптації в соціальних, професійних та особистих сферах життя [2, с. 205]. Такі люди здатні ефективніше реагувати на критичні ситуації, розвивати навички самозахисту та оцінювати ризики, що прямо впливає на їхню безпеку життєдіяльності.

Як зазначають вчені, формування психологічної стійкості залежить від внутрішніх психологічних ресурсів, зокрема здатності до саморегуляції емоцій, розвитку позитивного мислення, мотиваційних здібностей та здатності мислити конструктивно в ситуаціях невизначеності. Ці внутрішні чинники забезпечують здатність людини ефективно реагувати на зовнішні стресогенні впливи і підтримувати адаптацію [3, с. 77]. Наприклад, людина, яка володіє високим рівнем саморегуляції, спроможна швидше контролювати емоційні сплески, приймати обґрунтовані рішення у небезпечних ситуаціях та концентруватись на виконанні життєво важливих завдань.

Значну роль у формуванні психологічної стійкості також відіграє соціальна підтримка. Дослідження показують, що наявність підтримки з боку сім'ї, спільноти та психологічних служб сприяє зниженню рівня психоемоційного стресу і підвищенню психологічної адаптації в умовах воєнних дій [4, с. 48]. Соціальна підтримка може проявлятися у різних формах: моральна допомога, практична підтримка у задоволенні базових потреб, психологічне консультування та спільне вирішення проблем. Відчуття, що людина не залишена наодинці зі стресом, значно підвищує її здатність протистояти негативним психічним наслідкам війни.

Особливу роль у формуванні психологічної стійкості відіграє індивідуальна емоційна стійкість, що забезпечує здатність регулювати власні емоції і зменшувати негативний вплив стресу на психіку. Емоційна стійкість розглядається як один з основних компонентів загальної психологічної стійкості [5, с. 291]. Вона дозволяє людині підтримувати внутрішню рівновагу у складних життєвих ситуаціях, зберігати працездатність і адекватно оцінювати ризики. Це сприяє безпечній поведінці у повсякденному житті.

Психологічна стійкість також забезпечує когнітивну стабільність, тобто здатність правильно оцінювати ситуацію, планувати дії та передбачати можливі наслідки. В умовах воєнного стану це особливо важливо для ухвалення рішень щодо евакуації, збереження життя та ресурсів, а також підтримки безпеки родини та оточення.

Крім того, психологічна стійкість сприяє соціальній стійкості – здатності людини підтримувати взаємини з оточенням, долати конфлікти та залишатися соціально активною навіть у стресових обставинах. Соціальна стійкість у поєднанні з емоційною стабільністю формує комплексну здатність особистості протистояти наслідкам кризових ситуацій.

Таким чином, психологічна стійкість особистості є важливим чинником забезпечення безпеки життєдіяльності в умовах війни. Вона сприяє адаптації до складних життєвих ситуацій, підтримці психічного здоров'я та забезпеченню ефективної діяльності в умовах постійного стресу. Підвищення психологічної стійкості може здійснюватися за допомогою комплексних заходів: навчальних програм з психологічної підготовки, розвитку навичок саморегуляції та критичного мислення, організації соціальної підтримки та психологічного супроводу в громадах.

Отже, головним вектором подальшої роботи має стати перехід від вивчення феномену психологічної стійкості до розробки дієвого інструментарію для її підвищення. Ключовий акцент необхідно зробити на створенні комплексних цільових антикризових програм та покрокових методичних рекомендацій для територіальних громад, служб підтримки та закладів освіти, які можуть забезпечити розвиток стійкості у населення та підвищення безпеки життєдіяльності в умовах війни.

Список літератури

1. Вісник Львівського університету. Серія психологічні науки. 2024. Випуск 20. С. 67–74 Visnyk of the Lviv University. Series Psychological sciences. Issue 20. P. 67–74

2. Кокун О. М. Життєстійкість і резильєнтність людини в сучасному світі: теорія, дослідження, практика: монографія. Київ: Інститут психології імені Г. С. Костюка НАПН України, 2025. 214 с.

3. Крайнюк В. М. Психологія стресостійкості особистості: монографія. К.: Ніка Центр, 2007.

432 с.

4. Психосоціальна підтримка в кризовій ситуації : метод. посіб. для педагогів / уклад.: С. Богданов, О. Залеська. Київ : Пульсари, 2018. 76 с.

5. Ташматов В. А., Геращенко О. С., Атанасова К. К... Психологія особистості в екстремальних умовах. Габітус. 2024. №67. С. 289-292. URL: http://habitus.od.ua/journals/2024/67-2024/50.pdf

References

1. Visnyk of the Lviv University. Series Psychological sciences. 2024. Issue 20. P. 67–74 Visnyk of the Lviv University. Series Psychological sciences. Issue 20. P. 67–74

2. Kokun O. M. Human resilience and resilience in the modern world: theory, research, practice: monograph. Kyiv: Institute of Psychology named after G. S. Kostyuk NAPS of Ukraine, 2025. 214 p.

3. Kraynyuk V. M. Psychology of stress resistance of the individual: monograph. Kyiv: Nika Center, 2007. 432 p.

4. Psychosocial support in a crisis situation: methodical. manual. for teachers / compiled by: S. Bogdanov, O. Zaleska. Kyiv: Pulsary, 2018. 76 p.

5. Tashmatov V. A., Gerashchenko O. S., Atanasova K. K... Psychology of personality in extreme conditions. Habitus. 2024. №67. P. 289-292. URL: http://habitus.od.ua/journals/2024/67-2024/50.pdf

УДК 364.075.7

СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ ОСОБИСТОСТІ ДО НЕБЕЗПЕЧНИХ УМОВ ВОЄННОГО ЧАСУ

Кіра Скиба
Наталія Ребенок, кандидат юридичних наук, доцент,
Національна академія внутрішніх справ, м. Київ, Україна

У статті розглядаються особливості адаптації особистості до небезпечних умов воєнного часу. Аналізуються соціально-психологічні механізми подолання стресу, а також роль соціальної підтримки та внутрішніх особистісних ресурсів у формуванні психологічної стійкості.

Ключові слова: адаптація особистості, небезпечні умови воєнного часу, соціально-психологічні механізми, подолання стресу, внутрішні особистісні ресурси.

SOCIO-PSYCHOLOGICAL MECHANISMS OF PERSONAL ADAPTATION TO DANGEROUS WARTIME CONDITIONS

Kira Skyba
Natalia Rebenok, Candidate of Law, Associate Professor
National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine

The paper examines the features of personality adaptation to dangerous conditions of wartime. It analyzes socio-psychological mechanisms of coping with stress, as well as the role of social support and internal personal resources in the formation of psychological resilience.

Key words: personality adaptation, dangerous conditions of wartime, socio-psychological mechanisms, coping with stress, internal personal resources

У сучасних умовах проблеми адаптації особистості до небезпечних умов воєнного часу набувають актуальності у зв'язку з інтенсивним впливом травматичних чинників, зокрема воєнних дій, втрати близьких, вимушеної міграції та загальної соціальної нестабільності. Данні обставини впливають на різні сфери життєдіяльності людини, такі як: соціальна взаємодія, якість життя та емоційне благополуччя.

Воєнні події чинять значний вплив на психічний стан особистості, спричиняючи розвиток хронічного стресу, підвищеної тривожності, депресивних станів і посттравматичних реакцій. Наслідком цього є емоційне виснаження, зміни у світосприйнятті, а також зростання потреби у психологічній допомозі та соціальній підтримці.

У науковій літературі психологічна та соціально-психологічна адаптація розглядаються як ключові механізми пристосування особистості до змінюваних умов середовища. Соціально-психологічна адаптація визначається як процес активної взаємодії особистості із соціальним

середовищем, у ході якого відбувається узгодження індивідуальних потреб, цінностей і поведінки з вимогами суспільства [1, с. 7-8]. Психологічна адаптація при цьому охоплює здатність особистості підтримувати психічну рівновагу та ефективність діяльності в умовах змін і стресових впливів.

До основних механізмів соціально-психологічної адаптації належать копінг-стратегії, соціальна підтримка та внутрішні ресурси особистості. Копінг визначається як сукупність когнітивних, емоційних і поведінкових способів подолання стресових ситуацій [2, p. 351-353].

У межах теорії копінгу виокремлюють проблемно-орієнтовані та емоційно-орієнтовані стратегії, а також адаптивні й дезадаптивні форми реагування. Проблемно-орієнтовані стратегії спрямовані на зміну ситуації та є ефективними за умов її визначеності, тоді як емоційно-орієнтовані стратегії забезпечують регуляцію емоційного стану в умовах невизначеності [2, p. 351-353].

Важливим чинником адаптації є соціальна підтримка, яка реалізується на міжособистісному та суспільному рівнях. Підтримка з боку сім'ї, близького оточення та соціальних інституцій сприяє зниженню рівня стресу, формуванню відчуття безпеки та підвищенню психологічної стійкості особистості. Вона виконує як емоційну функцію (забезпечення прийняття та розуміння), так і інструментальну (надання реальної допомоги та ресурсів), що особливо важливо в умовах тривалого стресу та кризових ситуацій [3, p. 20-22; 2, p. 236].

Суттєве значення у процесі адаптації мають внутрішні ресурси особистості. До них належать самосвідомість, саморефлексія, рівень розвитку емоційної регуляції, ціннісні орієнтації та попередній життєвий досвід. Саме ці характеристики забезпечують здатність особистості до усвідомлення власного стану, критичного аналізу ситуації та вибору ефективних стратегій поведінки. Відповідно до теорії збереження ресурсів, стійкість до стресу визначається не лише наявністю ресурсів, але й здатністю їх зберігати, відновлювати та ефективно використовувати.

Серед чинників, що сприяють або ускладнюють соціально-психологічну адаптацію в умовах воєнного часу, важливе місце посідає рівень стресу та тривожності. Тривалий вплив стресових факторів може призводити до виснаження психічних ресурсів, зниження когнітивних функцій та погіршення здатності до прийняття рішень у критичних ситуаціях [2, p. 19]. У наукових підходах підкреслюється, що неадаптивне реагування на стрес і відсутність ефективних стратегій його подолання сприяють розвитку емоційного виснаження.

Важливим чинником адаптації є також інформаційне середовище. Надмірний потік негативної або недостовірної інформації здатний посилювати тривожність і дестабілізувати емоційний стан особистості. Водночас критичне осмислення інформації, її відбір і обмеження

інформаційного перевантаження сприяють підтриманню рівноваги та ефективній адаптації .

Суттєву роль у процесі адаптації відіграють індивідуальний досвід, система цінностей і життєві установки. Попередній досвід подолання складних ситуацій сприяє формуванню більш ефективних поведінкових стратегій і підвищує впевненість особистості у власних можливостях. У процесі адаптації відбувається поступове накопичення досвіду реагування на стресові події, що забезпечує підвищення рівня психологічної стійкості [3, p. 312-320].

Отже, в умовах воєнного часу соціально-психологічна адаптація особистості постає як складний багаторівневий процес, зумовлений впливом інтенсивних стресогенних чинників, що охоплюють як об'єктивні обставини так і суб'єктивні переживання особистості.

Аналіз теоретичних підходів показує, що ключову роль у забезпеченні адаптації відіграють соціально-психологічні механізми, зокрема копінг-стратегії, соціальна підтримка та внутрішні ресурси особистості.

На процес адаптації впливають рівень стресу і тривожності, особливості інформаційного середовища, а також індивідуальний досвід і ціннісні орієнтації особистості. Їх взаємодія визначає як ефективність адаптації, так і ризик розвитку дезадаптивних станів.

Таким чином, розуміння соціально-психологічних механізмів адаптації та чинників, що на неї впливають, є важливою передумовою підвищення психологічної стійкості особистості та ефективного подолання наслідків воєнного стресу.

Список літератури

1. Коробка Л. М. Соціально-психологічна адаптація спільноти до умов і наслідків воєнного конфлікту: теоретичні основи // Проблеми політичної психології. — 2015. — Вип. 2(16). — С. 170–180.

2. Cooper C. L., Quick J. C. (eds.). The Handbook of Stress and Health: A Guide to Research and Practice. — Chichester : John Wiley & Sons, 2017. — 600 p. URL: https://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/60531/1/146.pdf (дата звернення: 18.03.2026).

3. Bonanno G. A. Loss, trauma, and human resilience: Have we underestimated the human capacity to thrive after extremely aversive events? // American Psychologist. — 2004. — Vol. 59, No. 1. — P. 20–28. — DOI: 10.1037/0003-066X.59.1.20 URL: pages.charlotte.edu/richard-mcanulty/wp-content/uploads/sites/268/2013/09/Bonanno_LossTraumaResilience.pdf

References

1. Korobka L. M. Sotsialno-psykholohichna adaptatsiia spilnoty do umov i naslidkiv voiennoho konfliktu: teoretychni osnovy // Problemy politychnoi psykholohii. — 2015. — Vyp. 2(16). — S. 170–180.

2. Cooper C. L., Quick J. C. (eds.). The Handbook of Stress and Health: A Guide to Research and Practice. — Chichester : John Wiley & Sons, 2017. — 600 p. URL: https://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/60531/1/146.pdf (дата звернення: 18.03.2026).

3. Bonanno G. A. Loss, trauma, and human resilience: Have we underestimated the human capacity to thrive after extremely aversive events? // American Psychologist. — 2004. — Vol. 59, No. 1. — P. 20–28. — DOI: 10.1037/0003-066X.59.1.20 URL: pages.charlotte.edu/richard-mcanulty/wp-content/uploads/sites/268/2013/09/Bonanno_LossTraumaResilience.pdf

УДК 159.923:614.8-051

ДО ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПСИХОЛОГІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ МАЙБУТНІХ РЯТУВАЛЬНИКІВ В УМОВАХ ВІЙНИ

Лілія Пилипенко, доктор філософії
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна

Проаналізовано проблему психологічного благополуччя майбутніх рятувальників в умовах воєнного стану. Визначено ключові чинники збереження психологічного благополуччя, зокрема особистісні ресурси, механізми адаптації, професійний досвід і соціальну підтримку. Акцентовано увагу на ролі освітнього середовища та психолого-педагогічного супроводу у формуванні стресостійкості, резильєнтності та навичок саморегуляції у майбутніх рятувальників.

Ключові слова: благополуччя**,** психологічне благополуччя, майбутні рятувальники, воєнний стан.

ON THE ISSUE OF RESEARCHING THE PSYCHOLOGICAL WELL-BEING OF FUTURE RESCUERS IN WARTIME CONDITIONS

Liliia Pylypenko, PhD
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The issue of psychological well-being of future rescuers in wartime conditions is analyzed. Key factors contributing to the preservation of psychological well-being are identified, including personal resources, adaptation mechanisms, professional experience, and social support. Particular attention is paid to the role of the educational environment and psychological-pedagogical support in developing stress resistance, resilience, and self-regulation skills in future rescuers.

Keywords: well-being, psychological well-being, future rescuers, martial law.

У сучасних умовах розвитку українського суспільства, зокрема у зв’язку із тривалими кризовими ситуаціями та викликами воєнного стану, особливої актуальності набуває дослідження феномену психологічного благополуччя особистості. Це питання є надзвичайно важливим для представників ризиконебезпечних професій, до яких належать і майбутні фахівці Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Їхня професійна діяльність пов’язана з високим рівнем екстремальності, необхідністю швидко приймати рішення в умовах невизначеності та загрози життю, що актуалізує потребу у формуванні та розвитку належного рівня психологічного благополуччя ще на етапі професійної підготовки.

Дослідження феномену «психологічного благополуччя» здійснювали як зарубіжні, так і вітчизняні науковці, зокрема: В. Алещенко, Н. Бредберн, Н. Волинець, Л. Карамушка, М. Селігман, Т. Титаренко та інші.

Теоретичні основи вивчення психологічного благополуччя представлені в працях К. Ріфф, К. Кіз, які трактували це поняття як показник, що відображає функціонування особистості та пов'язаний із її самореалізацією, ресурсним потенціалом і позитивними якостями [5].

Поняття психологічного благополуччя активно досліджується на прикладі фахівців ризиконебезпечних професій. Так, Н. Волинець підкреслює, що фахівці Державної прикордонної служби України, які залучаються до діяльності з підвищеним рівнем ризику, мають більш розвинені механізми психологічної адаптації. Це дозволяє їм ефективно діяти та зберігати професійну працездатність навіть в умовах загрози [1].

Психологічне благополуччя рятувальників досліджувалося під час ліквідації наслідків землетрусів 6 лютого 2023 року в Туреччині (м. Кахраманмараш). Встановлено, що вони зазнавали значного емоційного потрясіння та вторинної травматизації через контакт із жертвами, роботу в небезпечних умовах і загрозу власному життю. Водночас збереженню їхнього благополуччя сприяли особистісні ресурси (саморегуляція, досвід), згуртованість і взаємопідтримка в колективі. Підкреслено важливість комплексної підтримки (психологічної, соціальної, організаційної), а також належного матеріально-технічного забезпечення як чинників зниження стресу та підвищення стійкості [4].

Проблему благополуччя співробітників ДСНС України досліджує І. Пономаренко, який інтерпретує цей феномен у площині професійної діяльності через категорію професійного благополуччя. Воно трактується як стан задоволеності, внутрішнього комфорту та ефективного функціонування, пов'язаний із реалізацією професійних цілей і відчуттям компетентності. Автор підкреслює, що це інтегральний і динамічний показник, що формується під впливом як зовнішніх (умови праці, соціально-психологічний клімат), так і внутрішніх чинників (мотивація, особистісні ресурси, емоційна регуляція) [3, с. 350].

З огляду на специфіку підготовки майбутніх рятувальників, які навчаються діяти в особливих та екстремальних умовах, формування їхнього психологічного благополуччя є актуальним завданням під час навчання у закладах вищої освіти із специфічними умовами навчання. Особливу роль у цьому процесі надають курсовим офіцерам, науково-педагогічним працівникам і психологам, діяльність останніх спрямована на збереження психічного здоров'я здобувачів вищої освіти, подолання криз, профілактику вигорання, підвищення стресостійкості, розвиток психологічної готовності, резильєнтності та навичок самодопомоги. На нашу думку, ефективне виконання цих завдань потребує наявності у майбутніх рятувальників

сформованого підґрунтя психологічного благополуччя, усвідомлення його складових і прагнення до підтримання внутрішнього балансу в різних сферах життя, що може забезпечуватися через участь у психологічних тренінгах, взаємодію з фахівцями та цілеспрямовану роботу над собою [2, с. 184]. Таким чином, психологічне благополуччя виступає базовим ресурсом професійної ефективності майбутнього рятувальника, забезпечуючи його здатність до виконання службових обов'язків, прийняття рішень в умовах підвищеного ризику, а також збереження ментального здоров'я.

Отже, проблема психологічного благополуччя майбутніх рятувальників в умовах війни набуває особливої наукової та практичної значущості. Специфіка їхньої професійної підготовки та подальшої діяльності зумовлює підвищені вимоги до рівня стресостійкості, психологічної готовності та здатності до саморегуляції. Звідси, перспективним напрямом подальших досліджень є розробка та реалізація комплексних програм психолого-педагогічного супроводу, спрямованих на розвиток резильєнтності, навичок саморегуляції та підтримання внутрішнього балансу особистості в умовах воєнного стану.

Список літератури

1. Волинець Н.В. Емпірична модель особистісного психологічного благополуччя персоналу Державної прикордонної служби України. Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. 2018. Вип. 2. С. 1–16.

2. Пилипенко Л. В., Хмарна Л. М. Психологічне благополуччя майбутніх рятувальників в умовах воєнного стану. *Сучасні тенденції розвитку освіти й науки : проблеми та перспективи*: зб. наук. праць. Київ – Львів – Бережани – Ломжа, 2023. Вип. 13. С. 181–185.

3. Пономаренко І. В. Психологічне благополуччя у професійній діяльності рятувальників. *Modern ways of solving the problems of science in the world*: The VI International Scientific and Practical Conference (Warsaw, February13–15 2023). Warsaw, Poland, 2023. С. 350.

4. Çakaloğlu, T., Keskin, G., Kekreli Göylüsün, H., & Bağiş, K. O. Psychological well-being of search and rescue personnel involved in the Kahramanmaraş earthquakes: *An evaluation in terms of resilience. Journal of health psychology*, 2025. URL: https://doi.org/10.1177/13591053251378300 (date of access: 15.03.2026).

5. Ryff C. D., Keyes C. L. M. The structure of psychological well-being revisited. *Journ. Pers. Soc. Psychol*. 1995. №69. P. 719–727.

References

1. Volynets N. V. (2018). Empirychna model osobystisnoho psykholohichnoho blahopoluchchia personalu Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby

Ukrainy [Empirical model of personal psychological well-being of the personnel of the State Border Guard Service of Ukraine]. *Visnyk Natsionalnoi akademii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy,* 2, pp 1–16.

2. Pylypenko L. V., Khmarna, L. M. (2023). Psykholohichne blahopoluchchia maibutnikh riatuvalnykiv v umovakh voiennoho stanu [Psychological well-being of future rescuers under martial law]. *Suchasni tendentsii rozvytku osvity y nauky : problemy ta perspektyvy*: zb. nauk. prats. Kyiv – Lviv – Berezhany – Lomzha (Iss. 13, pp. 181–185).

3. Ponomarenko I. V. (2023). Psykholohichne blahopoluchchia u profesiinii diialnosti riatuvalnykiv [Psychological well-being in the professional activities of rescuers]. *Modern ways of solving the problems of science in the world:* The VI International Scientific and Practical Conference p. 350.

4. Çakaloğlu, T., Keskin, G., Kekreli Göylüsün, H., Bağiş, K. O. (2025). Psychological well-being of search and rescue personnel involved in the Kahramanmaraş earthquakes: An evaluation in terms of resilience. *Journal of Health Psychology*. Retrieved from https://doi.org/10.1177/13591053251378300 (date of access: 15.03.2026).

5. Ryff, C. D., & Keyes, C. L. M. (1995). The structure of psychological well-being revisited. *Journal of Personality and Social Psychology, 69*, pp. 719–727.

УДК 378:316.647

КОМПЕТЕНТНІСНИЙ ПІДХІД ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ КАДРІВ ДЛЯ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Максим Олексієнко
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м.Львів, Україна

В умовах трансформації системи вищої освіти та зростання вимог до професійної підготовки фахівців сфери безпеки життєдіяльності особливої актуальності набуває впровадження компетентнісного підходу. Компетентнісний підхід орієнтує освітній процес на формування інтегральних, загальних і спеціальних компетентностей, що забезпечують готовність фахівців до прийняття управлінських рішень та дій в умовах підвищеного ризику. Удосконалення змісту освітніх програм, посилення практичної складової підготовки та впровадження сучасних методів оцінювання результатів навчання сприятимуть підвищенню якості підготовки фахівців і зміцненню кадрового потенціалу системи безпеки життєдіяльності.

Ключові слова: компетентнісний підхід, якість освіти, публічне управління, результати навчання, освітні програми, безпека життєдіяльності, цивільний захист.

COMPETENCY-BASED APPROACH AS A TOOL FOR ENHANCING THE QUALITY OF PROFESSIONAL TRAINING OF SPECIALISTS IN THE FIELD OF LIFE SAFETY

Maksym Oleksiienko
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

In the context of the transformation of the higher education system and the growing requirements for professional training of specialists in the field of life safety, the implementation of a competency-based approach is becoming increasingly relevant. The competency-based approach focuses the educational process on the formation of integral, general, and professional competencies that ensure specialists' readiness to make managerial decisions and act under conditions of increased riskImproving the content of educational programs, strengthening the practical component of training, and implementing modern methods of assessing learning outcomes will contribute to enhancing the quality of professional training and strengthening the human resource potential of the life safety system.

Keywords: competency-based approach, quality of education, public administration, learning outcomes, educational programs, life safety, civil protection.

Запровадження поняття «компетентність» у практику підготовки фахівців у сфері публічного управління спрямоване на подолання однієї з ключових проблем сучасної системи вищої освіти України – розриву між теоретичною підготовкою здобувачів і їх здатністю ефективно застосовувати набуті знання під час вирішення реальних управлінських завдань та

прийняття управлінських рішень у сфері публічної політики та адміністрування.

Професійна компетентність у галузі публічного управління передбачає не механічне засвоєння окремих знань, умінь і навичок, а формування інтегрованої системи управлінських, аналітичних, комунікативних та організаційних дій, що поєднують відповідні освітні компоненти відповідно до обраного напряму підготовки. Така компетентність формується як цілісна характеристика готовності майбутнього фахівця до здійснення професійної діяльності в органах державної влади, органах місцевого самоврядування та інших інституціях публічного сектору.

Важливою особливістю цілей формування компетентностей у сфері публічного управління є їх орієнтація не лише на позицію викладача, а й на результати діяльності самого здобувача освіти. Передусім це стосується розвитку його здатності до прийняття відповідальних управлінських рішень, стратегічного мислення, професійного зростання, саморозвитку та набуття соціально-управлінського досвіду в процесі підготовки до майбутньої професійної діяльності.

У сучасному науково-педагогічному дискурсі поняття компетентнісного підходу трактується неоднозначно та розглядається з позицій різних теоретико-методологічних підходів. Багатогранність цього феномена зумовлює наявність різних інтерпретацій його змісту, структури та практичного значення в системі вищої освіти. Ничкало Н. у своїй роботі охарактеризовує компетентнісний підхід так: «…особливості навчання на основі компетентності: навчання сконцентроване на вихідних результатах, а не на вхідних; враховується переважно здатність виконання практичних завдань, але беруться до уваги і знання; навчання у виробничих умовах (принаймні частина навчання відбувається на робочому місці в умовах виробництва)» [2, с.162]. Данилова Г. стверджує, що компетентнісний підхід означає поступову переорієнтацію домінуючої освітньої парадигми з переважаючою трансляцією знань, формуванням навичок створення умов для оволодіння комплексом компетенцій, які означають потенціал, здатність випускника до виживання і стійкої життєдіяльності в умовах сучасного багаточинникового соціально-політичного, ринково-економічного, інформаційно і комунікаційно насиченого простору [1, с.12].

Однією з ключових категорій компетентнісного підходу є професійна компетентність фахівця, яка визначає його готовність до ефективної діяльності в умовах сучасної професійної практики [5, с.201]. Професійна компетентність фахівця у сфері публічного управління є складним інтегральним інтелектуальним, професійним і особистісним утворенням, що формується у процесі професійної підготовки у закладах вищої освіти. Вона проявляється, розвивається та вдосконалюється в ході практичної діяльності у системі органів державної влади, органів місцевого самоврядування та

інших інституціях публічного сектору. Ефективність реалізації професійної діяльності значною мірою залежить від рівня теоретичної, практичної та психологічної підготовленості фахівця, а також від сформованості його управлінських, аналітичних і комунікативних компетентностей, особистісних і професійно важливих якостей, здатності усвідомлювати цілі, цінності, зміст та специфіку публічно-управлінської діяльності.

Таким чином, формування професійної компетентності майбутніх фахівців у сфері публічного управління є комплексним і багатовимірним процесом, що поєднує ґрунтовну теоретичну підготовку, набуття практичних управлінських навичок, розвиток аналітичного мислення та формування особистісних якостей, необхідних для ефективного здійснення публічно-управлінської діяльності, прийняття обґрунтованих управлінських рішень і забезпечення результативності публічної політики.

Для більш наочного та системного відображення структури професійної компетентності доцільно виокремити її основні компоненти. Вони демонструють складові, які інтегруються у професійну підготовку фахівця та забезпечують ефективність його діяльності. Рисунок 1 відображає ключові елементи професійної компетентності та їх взаємозв'язок із освітньою та практичною підготовкою.

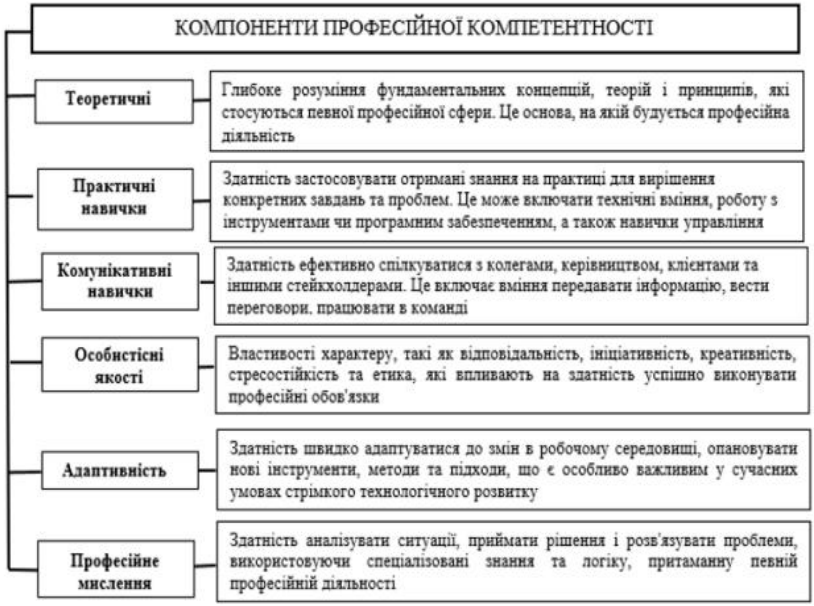


Рисунок 1 – Компоненти професійної компетентності [3, с.552]

Компетентнісно орієнтована освіта є ефективним інструментом підвищення якості професійної підготовки, оскільки дозволяє узгоджувати освітні цілі викладача з індивідуальними цілями здобувачів освіти та забезпечує комплексний розвиток їх професійних і особистісних якостей. Вона сприяє активізації навчальної мотивації, формує здатність до свідомого й відповідального навчання, а також стимулює постійну індивідуальну самоосвіту. Завдяки цьому здобувачі освіти опановують компетентності, уміння й навички, які роблять їх успішними та конкурентоспроможними фахівцями на сучасному ринку праці [4, с.320].

Отже, компетентнісний підхід у вищій освіті виступає ключовим інструментом підвищення якості професійної підготовки фахівців у сфері безпеки життєдіяльності. Він дозволяє інтегрувати теоретичні знання, практичні навички та особистісні якості здобувачів освіти, орієнтуючи навчальний процес на формування професійної компетентності, готовності до ефективної діяльності та саморозвитку. Впровадження компетентнісно орієнтованого підходу в системі підготовки фахівців у сфері публічного управління сприяє узгодженню освітніх цілей викладача та здобувачів вищої освіти, підвищенню мотивації до навчання, розвитку здатності до свідомої, відповідальної та самостійної освітньої діяльності. Такий підхід орієнтує освітній процес на досягнення практично значущих результатів навчання та формування управлінських, аналітичних, комунікативних і організаційних компетентностей.

Крім того, компетентнісно орієнтована освіта забезпечує набуття здобувачами комплексу професійних компетентностей, необхідних для ефективного виконання управлінських функцій, прийняття обґрунтованих управлінських рішень, реалізації публічної політики та забезпечення результативної діяльності органів державної влади й органів місцевого самоврядування. Це також сприяє підвищенню конкурентоспроможності майбутніх фахівців на ринку праці та їх готовності до професійної діяльності в умовах сучасних суспільних викликів і трансформацій системи публічного управління.

.

Список літератури

1. Данилова Г. С. Управління процесом становлення професійної компетентності методиста. – К.: УІПКККО, 1995. – 80 с.

2. Державні стандарти професійної освіти: теорія і методика: монографія / за ред. Н. Г. Ничкало. – Хмельницький: ТУП, 2002. – 334 с.

3. Джеджула, О. М., В. Г. Василенко. «Компетентнісний підхід як нова методологія підготовки сучасного фахівця». Перспективи та інновації науки (Серія «Психологія», Серія «Педагогіка», Серія «Медицина»). 2024.№ 9 (43). С. 140-152. URL: http://perspectives. pp. ua/index.

php/pis/article/view/14902/14972 DOI: https://doi. org/10.52058/2786-4952-2024-9 (43)-140-152 (2024)

4. Дубна С. Компетентнісний підхід як запорука забезпечення якості освіти. Забезпечення якості вищої освіти : Зб. матеріалів VI Всеукр. науково-метод. конф., м. Одеса. 2024. С. 551–553.

5. Ягупов В. В. Компетентнісний підхід у професійній освіті // Вища освіта України: теоретичний і науково-методичний часопис. – 2012. – Додаток 1, №3. – С. 197–208.

References

1. Danylova H. S. Management of the process of formation of professional competence of a methodologist. – Kyiv: UIPKKKO, 1995. – 80 p.

2. State Standards of Vocational Education: Theory and Methodology: monograph / edited by N. H. Nychkalo. – Khmelnytskyi: TUP, 2002. – 334 p.

3. Dzhedzhula O. M., Vasylenko V. H. Competency-based approach as a new methodology for training a modern specialist. *Perspektyvy ta innovatsii nauky* (Series “Psychology”, Series “Pedagogy”, Series “Medicine”). 2024. № 9 (43). P. 140-152. URL: http://perspectives. pp. ua/index. php/pis/article/view/14902/14972 DOI: https://doi. org/10.52058/2786-4952-2024-9 (43)-140-152 (2024)

4. Dubna S. Competency-Based Approach as a Guarantee of Ensuring the Quality of Education. *Quality Assurance in Higher Education: Proceedings of the VI All-Ukrainian Scientific and Methodological Conference*, Odesa, 2024. pp. 551–553.

5. Yahupov V. V. Competency-based approach in professional education // *Higher Education of Ukraine: theoretical and scientific-methodical journal.* – 2012. – Supplement 1, №3. – P. 197–208.

УДК 159.9:614.8:636.7

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ФАХІВЦІВ КІНОЛОГІЧНИХ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ ПІДВИЩЕНОГО РИЗИКУ

Максим Садовський
Науковий керівник – Дмитро Софіян, кандидат психологічних наук,
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького (військова частина 9960),
м. Хмельницький, Україна

У тезах досліджено психолого-педагогічні чинники забезпечення безпеки життєдіяльності фахівців кінологічних підрозділів. Проаналізовано вплив професійного стресу та психоемоційного навантаження на ефективність і безпеку службової діяльності. Запропоновано підходи до формування культури безпеки та психологічної стійкості фахівців-кінологів.

Ключові слова: безпека життєдіяльності, кінологічний підрозділ, психологічна стійкість, професійний стрес, культура безпеки, педагогічні технології.

PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF LIFE SAFETY FOR CANINE UNIT SPECIALISTS UNDER HIGH-RISK CONDITIONS

Maksym Sadovsky
Scientific advisor – Dmytro Sofian, Candidate of Psychological Sciences,
Bohdan Khmelnytsky National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine (military unit 9960), Khmelnytskyi, Ukraine

The theses examine psychological and pedagogical factors of life safety for canine unit specialists. The impact of occupational stress and psycho-emotional workload on service effectiveness and safety is analyzed. Approaches to fostering a safety culture and psychological resilience among canine specialists are proposed.

Keywords: life safety, canine unit, psychological resilience, occupational stress, safety culture, pedagogical technologies.

Діяльність фахівців кінологічних підрозділів складових сектору безпеки і оборони України здійснюється в умовах систематичного впливу чинників підвищеного ризику. Фізична небезпека, психоемоційне навантаження, відповідальність за ефективне застосування службових собак та необхідність прийняття рішень в екстремальних ситуаціях формують специфічний професійний профіль, що потребує цілеспрямованої уваги з боку психологічної науки та педагогічної практики.

Безпека життєдіяльності фахівців кінологічних підрозділів є комплексним явищем, яке охоплює не лише дотримання нормативно встановлених вимог охорони праці, а й психологічну готовність до дій у нестандартних і небезпечних умовах. Дослідження у галузі психології екстремальних ситуацій свідчать, що саме суб'єктивні чинники – рівень стресостійкості, сформованість навичок саморегуляції, особистісна готовність до ризику – визначають реальну безпеку фахівця значною мірою більше, ніж знання формальних правил і приписів [1]. Відтак психолого-педагогічний вимір підготовки кінологів набуває самостійного наукового та прикладного значення.

Ключовим психологічним чинником ризику у професійній діяльності кінолога є постійний професійний стрес, що виникає внаслідок тривалої взаємодії із ситуаціями загрози, роботи з постраждалими та загиблими, а також емоційного навантаження, пов'язаного з втратою або загибеллю службового собаки [2]. Особливістю кінологічного фаху є те, що тісний емоційний зв'язок між фахівцем і твариною, будучи передумовою ефективної службової взаємодії, водночас є потенційним джерелом глибоких психотравматичних переживань. Ігнорування цього аспекту у системі психологічного супроводу призводить до зниження боєздатності, розвитку синдрому емоційного вигорання та зростання ризику нещасних випадків.

З педагогічної точки зору формування безпечної поведінки фахівця-кінолога має розпочинатися ще у процесі фахової підготовки у закладах освіти. Педагогічні технології, орієнтовані на розвиток культури безпеки, передбачають не лише засвоєння нормативних знань, а й виховання відповідального ставлення до власного здоров'я та безпеки підлеглих, формування умінь аналізувати ризики та приймати зважені рішення в умовах невизначеності [3]. Практика провідних закладів підготовки кінологів у країнах Європейського Союзу демонструє ефективність інтеграції психологічного тренінгу, симуляційних методів навчання та рефлексивних технологій у стандартний курс фахової підготовки.

Окремої уваги потребує проблема психологічної підтримки фахівців кінологічних підрозділів, які беруть участь у ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій або виконують завдання в умовах збройного конфлікту. Вітчизняний досвід 2022–2025 років засвідчив, що відсутність системної психологічної реабілітації та недостатній рівень психогігієнічної культури серед персоналу суттєво знижують ефективність кінологічних підрозділів у довгостроковій перспективі. Натомість запровадження регулярного психологічного моніторингу та своєчасних реабілітаційних заходів дозволяє зберігати психологічний ресурс фахівців і підтримувати їхню службову придатність.

На підставі проведеного аналізу можна визначити основні напрями вдосконалення психолого-педагогічного забезпечення безпеки

життєдіяльності фахівців кінологічних підрозділів: включення навчального курсу «Психологія безпеки» до обов'язкового (вибіркового) компонента освітніх програм підготовки кінологів; впровадження систематичного психологічного супроводу протягом усього терміну служби; розроблення спеціалізованих програм психологічної реабілітації з урахуванням специфіки кінологічної діяльності; а також підвищення кваліфікації командного складу підрозділів у сфері управління психологічним кліматом колективу.

Отже, психолого-педагогічні аспекти безпеки життєдіяльності фахівців кінологічних підрозділів становлять самостійний напрям наукових досліджень, практичне значення якого в умовах сучасних безпекових викликів неухильно зростає. Системний підхід до формування психологічної стійкості, культури безпеки та педагогічно обґрунтованих методів підготовки є необхідною умовою збереження людського потенціалу кінологічних служб України.

Список літератури

1. Корольчук М. С., Крайнюк В. М. Психологічне забезпечення психічного і фізичного здоров'я. Київ : Фірма «ІНКОС», 2002. 272 с.

2. Levin A. P., Kleinman S. B., Neria Y. Trauma and Grief in Rescue Workers. Journal of Traumatic Stress. 2014. Vol. 27. № 5. P. 555–562.

3. Занюк С. С. Психологія мотивації та емоцій. Луцьк : Вежа, 1997. 180 с.

References

1. Korolchuk, M. S., & Krainiuk, V. M. (2002). Psychological support of mental and physical health. Kyiv: Inkos. 272 p.

2. Levin, A. P., Kleinman, S. B., & Neria, Y. (2014). Trauma and grief in rescue workers. Journal of Traumatic Stress, 27(5), 555–562.

3. Zaniuk, S. S. (1997). Psychology of motivation and emotions. Lutsk: Vezha. 180 p.

УДК 159.923.2:159.944:614

СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНА АДАПТАЦІЯ ЛЮДИНИ ДО СТРЕСОВИХ УМОВ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Мар'яна Редько
Владислав ШЕВЧУК, НАДПСУ, м. Хмельницький, Україна

Розглянуто соціально-психологічну адаптацію як чинник безпеки життєдіяльності. Проаналізовано вплив індивідуальних і групових факторів, психологічної стійкості, соціальної підтримки та психолого-педагогічних заходів на здатність особистості адаптуватися до стресових умов.

Ключові слова: соціально-психологічна адаптація, безпека життєдіяльності, стрес, психологічна стійкість, соціальна підтримка.

SOCIAL-PSYCHOLOGICAL ADAPTATION OF A PERSON TO STRESSFUL CONDITIONS AS AN ELEMENT OF LIFE ACTIVITY

Mariana Redko
Vladyslav SHEVCHUK, NADPSU, Khmelnytskyi, Ukraine

The thesis examines social-psychological adaptation as a factor of life safety. It analyzes individual and group factors, psychological resilience, social support, and psycho-pedagogical measures influencing a person's ability to adapt to stressful conditions.

Key words: social-psychological adaptation, life safety, stress, psychological resilience, social support.

У сучасних умовах розвитку суспільства проблема забезпечення безпеки життєдіяльності людини набуває особливої важливості. Швидкі соціальні зміни, інформаційне навантаження, економічна нестабільність, а також різноманітні кризові ситуації створюють значний психологічний тиск на людину. У зв'язку з цим важливого значення набуває здатність особистості ефективно адаптуватися до стресових умов. Саме соціально-психологічна адаптація дозволяє людині підтримувати стабільний психоемоційний стан та забезпечувати безпечну поведінку у складних життєвих обставинах.

Соціально-психологічна адаптація є процесом активного пристосування людини до нових умов соціального середовища, особливостей діяльності та міжособистісних взаємин. Вона передбачає здатність особистості зберігати внутрішню рівновагу, ефективно взаємодіяти з оточенням та адекватно реагувати на виклики зовнішнього середовища. Успішна адаптація сприяє формуванню психологічної стабільності, що позитивно впливає на рівень безпеки життєдіяльності людини.

Стресові умови можуть виникати під впливом різних факторів, серед яких небезпека життя і здоров'я, значне емоційне навантаження, висока відповідальність за результати діяльності, дефіцит часу для прийняття рішень та інформаційний тиск. У таких ситуаціях людина може відчувати тривогу, страх, невпевненість або емоційне виснаження. Якщо ці стани є тривалими, вони можуть негативно впливати на психічне здоров'я людини, знижувати рівень працездатності та підвищувати ризик помилок у діяльності.

Соціально-психологічна адаптація розглядається як процес, у ході якого особистість інтегрується в соціальне середовище та пристосовує свої психологічні й соціальні характеристики до вимог цього середовища. У процесі адаптації людина засвоює нові соціальні ролі, норми поведінки та правила взаємодії в колективі, що сприяє формуванню ефективних міжособистісних відносин. Науковці зазначають, що соціально-психологічна адаптація включає як індивідуальні, так і групові аспекти, які впливають на взаємодію між членами колективу та визначають ефективність їхньої спільної діяльності [1].

Важливу роль у процесі соціально-психологічної адаптації відіграють індивідуально-психологічні особливості особистості. Дослідники підкреслюють, що адаптаційні здібності людини значною мірою залежать від її психологічних характеристик, які визначають здатність адекватно регулювати власний функціональний стан у різних умовах життя та діяльності. Чим вищий рівень адаптаційних можливостей особистості, тим ефективніше вона може функціонувати в умовах підвищеного впливу стресових та психогенних факторів зовнішнього середовища. Крім того, важливими показниками успішної адаптації є стан психічного здоров'я людини, здатність переосмислювати складні життєві ситуації та ефективно вирішувати проблеми у професійній та соціальній діяльності [2].

Не менш важливим фактором соціально-психологічної адаптації є соціальна підтримка. Позитивний психологічний клімат у колективі, взаєморозуміння, довіра та взаємодопомога сприяють зниженню рівня психоемоційного напруження та формування відчуття безпеки. Наявність підтримки з боку оточення значно полегшує процес адаптації людини до складних умов діяльності та сприяє збереженню її психічного здоров'я.

Важливим напрямом підвищення соціально-психологічної адаптації є впровадження психолого-педагогічних заходів, спрямованих на розвиток навичок саморегуляції, управління емоціями та подолання стресу. Використання тренінгів, навчальних програм та практичних занять сприяє формуванню психологічної готовності людини до дій в складних ситуаціях. Завдяки цьому підвищується здатність особистості швидко пристосовуватися до змін умов діяльності та зберігати ефективність роботи.

Отже, соціально-психологічна адаптація людини до стресових умов є важливим забезпечення безпеки життєдіяльності. Розвиток психологічної

стійкості, наявність соціальної підтримки та впровадження ефективних психолого-педагогічних заходів сприяють формуванню здатності людини ефективно діяти в умовах підвищеного стресу. Це дозволяє не лише зберігати психічне здоров'я, а й підвищувати ефективність діяльності та рівень безпеки у суспільстві.

Список літератури

1. Вишньовський В. В., Люштей Т. А. Вплив соціально-психологічної адаптації особистості на ефективність діяльності трудового колективу. *Актуальні задачі сучасних технологій:* матеріали XIII міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та студентів (м. Тернопіль, 11-12 грудня 2024 р.). Тернопіль, 2024. С. 371-372

2. Стадник В. А. Предиктори індивідуальної та групової адаптованості до стресогенних факторів війни: теоретичний аналіз. *Проблеми політичної психології.* Збірник наукових праць. Вип. 17(31). Київ, 2025. С. 100-115

References

1. Vyshnovskyi V. V., Luishtei T. A. (2024). *Vplyv sotsialno-psykholohichnoi adaptatsii osobystosti na efectyvnist diialnosti trudovoho kolektyvu* [Impact of social-psychological adaptation of a personality on the performance efficiency of a labour collective]. *In Aktualni zadachi suchasnykh tekhnolohii: materialy XIII mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii molodykh vchenykh ta studentiv. (m. Ternopil, 11-12 hrudnia 2024 r.)* [Current challenges of modern technologies: Proceedings of the XIII International scientific and practical conference of young scientists and students (Ternopil, December 11-12, 2024]. pp 371-372. Ternopil

2. Stadnuk V. A. (2025). Predyktory indyvidualnoi ta hrupovoi adaptovanosti do stresohennykh faktoriv viiny: teoretychnyi analiz [Predictors of individual ang group adaptability to the stress factors of wars: a theoretical analysis]. Problemy politychnoi psykholohii [Problems of political psychology], 17(31), 100-115. Kyiv

УДК 81'25:614.8

РОЛЬ CAT-ІНСТРУМЕНТІВ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПЕРЕКЛАДУ ФАХОВОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ З ПИТАНЬ CBRN-БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Марина Кучеренко
Олег Тищенко, доктор філологічних наук, професор
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Досліджено роль CAT-інструментів у забезпеченні точності перекладу термінології РХБЯ-безпеки в умовах воєнного стану. Розглянуто використання технологій Translation Memory та Termbases як засобів оперативного опрацювання документації цивільного захисту. Доведено, що впровадження автоматизованих систем мінімізує ризики термінологічних помилок, гарантуючи якісну комунікацію з міжнародними партнерами у сфері безпеки.

Ключові слова: CAT-інструменти, РХБЯ-безпека, фахова термінологія, цивільний захист.

THE ROLE OF CAT TOOLS IN ENSURING PROFESSIONAL TERMINOLOGY TRANSLATION FOR CBRN SECURITY UNDER MARTIAL LAW

Maryna Kucherenko
Oleh Tyshchenko, Doctor of Philology, Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The study examines the role of CAT tools in ensuring the translation accuracy of CBRN security terminology under martial law. It explores the use of Translation Memory and Termbase technologies as means for the rapid processing of civil protection documentation. It is proved that the implementation of automated systems minimizes the risks of terminological errors, guaranteeing high-quality communication with international partners in the security sector.

Key words: CAT tools, CBRN security, professional terminology, civil protection.

У контексті повномасштабної збройної агресії проти України рівень радіологічних, хімічних, біологічних, та ядерних (РХБЯ) загроз значно зріс, що зумовило гостру необхідність у швидкому та високоточному обміні інформацією з міжнародними партнерами. Ефективність роботи підрозділів цивільного захисту безпосередньо залежить від якості перекладів спеціалізованої технічної документації, інструкцій до іноземного обладнання та міжнародних протоколів безпеки. З огляду на це, використання засобів комп'ютерно-асистованого перекладу (CAT) перетворилося із засобу

оптимізації перекладацької роботи на стратегічну необхідність. Використання технологій пам'яті перекладів (Translation Memory) та інтегрованих термінологічних баз даних (Termbases) не лише прискорює обробку спеціалізованих текстів, а й забезпечує чітку термінологічну узгодженість, що є надзвичайно важливим для запобігання виникненню критичних помилок під час ідентифікації загроз та надання допомоги населенню.

Питання функціонування та розвитку CAT-технологій у сучасній лінгвістиці посідають чільне місце в роботах таких західних дослідників, як Лінн Боукер [2], чиї праці присвячені корпусній лінгвістиці та автоматизації, а також Алана Мелбі [3], який досліджує особливості функціонування термінології в епоху багатомовних корпусів. Серед вітчизняних фахівців роль машинного перекладу та стратегії постредагування (MTPE), що є суміжними з використанням перекладацької пам'яті, детально висвітлені у працях Г. Веселовської та С. Радецької [1]. Однак, незважаючи на ґрунтовність вищезазначених досліджень, питання застосування CAT-інструментів для перекладу вузькоспеціалізованої термінології РХБЯ-безпеки в умовах війни залишається недостатньо висвітленим, що й зумовлює актуальність дослідження.

Для розуміння механізмів мінімізації ризиків у перекладі безпекових протоколів необхідно детальніше розглянути функціональні особливості базових компонентів CAT-систем. Саме тісний взаємозв'язок технологій пам'яті перекладів та термінологічних баз даних дозволяє перетворити процес перекладу на керовану систему з високим рівнем верифікації даних.

Память перекладів (Translation Memory, TM). Ця технологія функціонує як накопичувальна база даних, що зберігає раніше перекладені сегменти тексту у вигляді мовних пар. В умовах роботи з документацією РХБЯЗ, яка часто містить стандартизовані застереження, описи технічних характеристик ЗІЗ або повторювані алгоритми дезактивації, TM дозволяє автоматично підставляти ідентичні фрагменти. Це не лише прискорює роботу, а й гарантує, що ідентичні інструкції в різних документах будуть перекладені абсолютно однаково, що усуває плутанину під час виконання рятувальних операцій.

Термінологічні бази даних (Termbases, TB). На відміну від звичайних словників, термінологічні бази в CAT-системах працюють у режимі реального часу, автоматично розпізнають фахові терміни безпосередньо в тексті оригіналу та миттєво пропонують затверджені еквіваленти. Для сфери РХБЯ-безпеки це має критичне значення, оскільки дозволяє суворо дотримуватися номенклатури токсичних речовин, радіологічних одиниць вимірювання та міжнародних абревіатур (наприклад, чітке розрізнення між *"exposure"* як *експозиційною дозою* та *"contamination"* як *радіоактивним забрудненням*). Використання TB виключає

суб'єктивність перекладача, забезпечуючи точність, від якої залежить правильність ідентифікації загрози.

Таким чином, інтегроване використання технологій Translation Memory та Termbase у межах CAT-систем є критично необхідною умовою для забезпечення мовної стійкості та точності в комунікаціях з питань РХБЯ-безпеки. Автоматизація перекладацьких процесів дозволяє не лише скоротити час обробки міжнародних протоколів, а й фактично усунути ризик термінологічних похибок, які в умовах війни можуть мати критичні наслідки. Подальші дослідження у цьому напрямку можуть бути зосереджені на створенні спеціалізованих багатомовних баз даних саме для терміносистеми РХБЯ-захисту з урахуванням сучасних стандартів НАТО.

Список літератури

1. Веселовська Г., Радецька С. Машинний переклад: його типологія, переваги та недоліки. *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих учених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка*. 2021. Вип. 35. Т. 7. С. 44–51. DOI: https://doi.org/10.24919/2308-4863/35-7-4

2. Bowker L. Computer-Aided Translation Technology: A Practical Introduction. Ottawa : University of Ottawa Press, 2002. 211 p. (Didactics of Translation Series).

3. Melby A. K. Terminology in the age of multilingual corpora. *The Journal of Specialised Translation*. 2012. Issue 18. P. 7–29.

References

1. Bowker, L. (2002). *Computer-Aided Translation Technology: A Practical Introduction*. Ottawa: University of Ottawa Press. 211 p. (Didactics of Translation Series).

2. Melby, A. K. (2012). Terminology in the age of multilingual corpora. *The Journal of Specialised Translation*, 18, 7–29.

3. Veselovska, H., & Radetska, S. (2021). Mashynnyi pereklad: yoho typolohiia, perevahy ta nedoliky [Machine translation: its typology, advantages and disadvantages]. *Humanities Science Current Issues: Interuniversity collection of scientific papers of young scientists of Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University*, 35(7), 44–51. DOI: https://doi.org/10.24919/2308-4863/35-7-4. [in Ukrainian].

УДК 159.9:355/351

ЦИФРОВІ ІННОВАЦІЇ У ПСИХОЛОГІЧНІЙ ПІДТРИМЦІ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Наталія Кучеренко
Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія» Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна

Широкомасштабна збройна агресія та тривалі бойові дії суттєво впливають на фізичне й психічне здоров'я військовослужбовців. Постійне перебування в умовах бойового стресу виснажує психіку та підвищує ризик розвитку посттравматичних стресових розладів і інших психічних порушень. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває своєчасне впровадження програм профілактики, контролю бойового стресу та психологічної реабілітації комбатантів. Психологічне відновлення військовослужбовців після участі в бойових діях розглядається як система цілеспрямованих заходів, спрямованих на зниження негативного впливу стресу, зміцнення ментального здоров'я, мобілізацію внутрішніх ресурсів та покращення адаптації до професійної діяльності. Перспективним напрямом є використання інноваційних цифрових технологій занурення, зокрема віртуальної реальності та біологічного зворотного зв'язку. Ці технології забезпечують різні рівні імерсивності (неімерсивний, напівімерсивний, імерсивний формати) та можуть застосовуватися як допоміжний клінічний інструмент у лікуванні ПТСР і тривожних розладів, для релаксації, зниження болю та когнітивної оцінки ефективності діяльності.

Ключові слова: цифрові технології занурення, віртуальна реальність, біологічний зворотній зв'язок, реабілітація, психологічне відновлення, військовослужбовці, бойові дії.

DIGITAL INNOVATIONS IN PSYCHOLOGICAL SUPPORT AND REHABILITATION OF MILITARY PERSONNEL

Nataliia Kucherenko
Educational and Scientific Institute "Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy" of V. N. Karazin Kharkiv National University. Ukraine, Kharkiv

Large-scale armed aggression and prolonged combat operations have a significant impact on the physical and mental health of military personnel. Constant exposure to combat stress exhausts the psyche and increases the risk of developing post-traumatic stress disorder and other mental disorders. In this regard, the timely implementation of programs for the prevention and control of combat stress and the psychological rehabilitation of combatants is particularly important. The psychological recovery of military personnel after participating in combat operations is seen as a system of targeted measures aimed at reducing the negative effects of stress, strengthening mental health, mobilizing internal resources, and improving adaptation to professional activities. A promising direction is the use of innovative digital

immersion technologies, in particular virtual reality and biological feedback. These technologies provide different levels of immersion (non-immersive, semi-immersive, immersive formats) and can be used as an adjunct clinical tool in the treatment of PTSD and anxiety disorders, for relaxation, pain reduction, and cognitive assessment of performance.

Keywords: digital immersion technologies, virtual reality, biofeedback, rehabilitation, psychological recovery, military personnel, combat operations.

Тривала збройна агресія та бойові дії суттєво впливають на фізичне й психічне здоров'я військовослужбовців. Постійне перебування в екстремальних умовах супроводжується значними фізичними, емоційними та когнітивними навантаженнями, що виснажують адаптаційні ресурси особистості. Психіка військовослужбовців часто функціонує на межі можливостей, а пролонгований бойовий стрес підвищує ризик розвитку посттравматичного стресового розладу (ПТСР), тривожних і депресивних станів, розладів адаптації, адиктивної поведінки та суїцидальних проявів. Теоретичний аналіз феномену бойового стресу засвідчує його багаторівневу природу, що охоплює психофізіологічні, особистісні та соціально-професійні чинники [2]. Дослідження впливу посттравматичного стресу та бойових втрат на комбатантів підтверджують зниження показників психологічної стійкості (resilience) за умов кумулятивної травматизації, що обґрунтовує необхідність комплексних програм відновлення [1].

У сучасних умовах активно розвивається реабілітаційна психологія, яка інтегрує медичні, соціальні, психологічні та психофізіологічні підходи. Психологічна реабілітація військовослужбовців розглядається як цілісний, поетапний процес відновлення психічного здоров'я, працездатності та соціального функціонування особистості [4; 6]. Вона включає етапи кризового втручання, стабілізації стану, психотерапевтичного опрацювання травматичного досвіду та реадаптації до мирного життя [5, 7]. Важливим є також прогнозування потреб у медичній і психологічній реабілітації на підставі структури бойової травми, що дозволяє планувати ресурси допомоги та індивідуалізувати програми відновлення [8].

Практичні напрацювання щодо психологічного відновлення українських військовослужбовців після виконання бойових завдань демонструють ефективність структурованих програм, спрямованих на зниження симптомів ПТСР, відновлення емоційної рівноваги та підвищення рівня життєстійкості [3]. Такі програми передбачають поєднання психоедукації, когнітивно-поведінкових технік, методів саморегуляції та соціально-психологічної підтримки.

Одним із перспективних напрямів модернізації реабілітаційних підходів є впровадження цифрових технологій занурення, зокрема віртуальної реальності (ВР) та біологічного зворотного зв'язку (БЗЗ). Їх застосування ґрунтується на використанні інтерактивних, імерсивних і мультимодальних середовищ, які забезпечують контрольоване відтворення

стимульних умов та формування нового адаптивного досвіду, що відповідає сучасним підходам до контролю та профілактики бойового стресу [2].

Віртуальна реальність є технологією, що поєднує досягнення комп'ютерних наук і клінічної психології. Вона дозволяє моделювати тривимірні середовища та створювати ефект присутності у штучно сконструйованому просторі. Розрізняють три рівні занурення:

• неімерсивний (взаємодія через екран монітора);

• напівімерсивний (використання великих екранів та сенсорних пристроїв);

• імерсивний (застосування шоломів віртуальної реальності та систем відстеження рухів).

Імерсивні формати дозволяють максимально обмежити вплив зовнішніх подразників та забезпечити глибоке залучення користувача. У клінічній практиці ВР використовується як допоміжний інструмент експозиційної терапії при ПТСР і тривожних розладах. Контрольована реконструкція травматичних ситуацій дає можливість поступового опрацювання травматичного досвіду без перевантаження пацієнта, що узгоджується з принципами поетапної психологічної реабілітації [4; 6].

Дослідження демонструють зниження симптоматики ПТСР після курсу ВР-експозиції, покращення емоційної регуляції та зменшення рівня стресу. Крім того, віртуальні природні середовища сприяють релаксації, підвищенню парасимпатичної активності та нормалізації психофізіологічних показників, що є важливим компонентом формування життєстійкості військовослужбовців [1].

Цифрові системи біологічного зворотного зв'язку забезпечують надання користувачеві інформації про його фізіологічні параметри (серцевий ритм, дихання, м'язову напругу, мозкову активність) у режимі реального часу. Отримуючи зворотний сигнал, людина навчається свідомо регулювати власний психофізіологічний стан. БЗЗ може бути візуальним, аудіальним або мультимодальним; одночасним або відтермінованим; постійним чи поступово зменшуваним. Його використання сприяє формуванню навичок саморегуляції, зниженню тривожності, стабілізації емоційного стану та підвищенню стресостійкості, що відповідає сучасним концепціям профілактики та контролю бойового стресу [2].

Ефективність БЗЗ значною мірою залежить від правильного підбору параметрів зворотного зв'язку та інтеграції з психотерапевтичними методами, фізичними вправами або елементами гейміфікації. Інтеграція цифрових технологій у комплексні програми психологічного відновлення узгоджується з результатами досліджень щодо необхідності системного підходу до реабілітації, що враховує індивідуальні особливості бойової травми та психологічного стану військовослужбовців [3; 8].

Отже, інноваційні цифрові технології є перспективним напрямом розвитку психологічної реабілітації військовослужбовців. Віртуальна реальність та біологічний зворотний зв'язок розширюють можливості традиційних психотерапевтичних підходів, забезпечують контрольоване середовище для опрацювання травматичних переживань і сприяють формуванню навичок саморегуляції. Їх інтеграція у комплексні програми відновлення дозволяє підвищити ефективність допомоги, зменшити прояви ПТСР, посилити життєстійкість та сприяти збереженню ментального здоров'я військовослужбовців [1–8]

Список літератури

1. Prykhodko I., Kolesnichenko O., Matsehora Y., Aleshchenko V., Kovalchuk O., Matsevko T., Krotiuk V., Kuzina V. Effects of posttraumatic stress and combat losses on the combatants' resilience. Československá Psychologie. 2022. 66:2, 157–169, DOI: 10.51561/cspsych.66.2.157

2. Prykhodko I., Matsehora Y., Kolesnichenko O., Voloshko S., Vintoniak V., Vasyukova N., Budahiants L., Kuzina V., Motyka S. Combat Stress in Military Personnel: Theory, Genesis, Prevention, and Control. Romanian Journal of Military Medicine. 2024. 127:1, 15–24, DOI: 10.55453/rjmm.2023.127.1.3

3. Prykhodko I., Matsehora Y., Kolesnichenko O., Baida M., Vasylkovskyi O. The psychological recovery program of Ukrainian military personnel after completing combat missions in the Russian-Ukrainian War. Československá Psychologie. 2023. 67:6, 457–475, DOI: 10.51561/cspsych.67.6.455

4. Волошина В.В. Сутність поняття психологічної реабілітації військовослужбовців. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Психологія. 2024. Вип. 2. С. 7–11. DOI: 10.32782/psy-visnyk/2024.2.1 9.

5. Оніщенко Н.В. Екстрена психологічна допомога постраждалим в умовах надзвичайної ситуації: теоретичні та прикладні аспекти : монографія. Харків : Право, 2014. 584 с. 10.

6. Пророк Н. Основи реабілітаційної психології: подолання наслідків кризи: навч. посіб. Том 1. Київ : Сварог, 2018. 208 с

7. Сафін О.Д. Реабілітація та реадаптація учасників бойових дій: психологічний аспект. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Військово-спеціальні науки. 2016. Вип. 1:34. С. 38–43. 13.

8. Швець А.В., Горішна О.В., Депутат Ю.М., Ричка О.В., Жалдак А.Ю., Кіх А.Ю. Прогностична оцінка потреби у медичній реабілітації військовослужбовців Збройних Сил України на основі даних структури їх бойової травми. Український журнал військової медицини. 2022. Вип. 3:3. С. 110–117, DOI: 10.46847/ujmm.2022.3(3)-110

References

1. Prykhodko I., Kolesnichenko O., Matsehora Y., Aleshchenko V., Kovalchuk O., Matsevko T., Krotiuk V., Kuzina V. Effects of posttraumatic stress and combat losses on the combatants' resilience. Československá Psychologie. 2022. 66:2, 157–169, DOI: 10.51561/cspsych.66.2.157

2. Prykhodko I., Matsehora Y., Kolesnichenko O., Voloshko S., Vintoniak V., Vasyukova N., Budahiants L., Kuzina V., Motyka S. Combat Stress in Military Personnel: Theory, Genesis, Prevention, and Control. Romanian Journal of Military Medicine. 2024. 127:1, 15–24, DOI: 10.55453/rjmm.2023.127.1.3

3. Prykhodko I., Matsehora Y., Kolesnichenko O., Baida M., Vasylkovskyi O. The psychological recovery program of Ukrainian military personnel after completing combat missions in the Russian-Ukrainian War. Československá Psychologie. 2023. 67:6, 457–475, DOI: 10.51561/cspsych.67.6.455

4. Voloshyna, V.V. The Essence of the Concept of Psychological Rehabilitation of Military Personnel. Scientific Bulletin of Uzhhorod National University. Series: Psychology. 2024. No. 2. Pp. 7–11. DOI: 10.32782/psy-visnyk/2024.2.1 9.

5. Onishchenko N.V. Emergency psychological assistance to victims in emergency situations: theoretical and applied aspects: monograph. Kharkiv: Pravo, 2014. 584 p. 10.

6. Prorok N. Fundamentals of Rehabilitation Psychology: Overcoming the Consequences of Crisis: textbook. Vol. 1. Kyiv: Svarog, 2018. 208 pp.

7. Safin O.D. Rehabilitation and readaptation of combatants: psychological aspect. Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Series: Military and Special Sciences. 2016. Issue 1:34. pp. 38–43. 13.

8. Shvets A.V., Gorishna O.V., Deputat Y.M., Rychka O.V., Zhaldak A.Yu., Kikh A.Yu. Prognostic assessment of the need for medical rehabilitation of servicemen of the Armed Forces of Ukraine based on data on the nature of their combat injuries. Ukrainian Journal of Military Medicine. 2022. Vol. 3:3. pp. 110–117, DOI: 10.46847/ujmm.2022.3(3)-110

УДК 378.016:796

ПСИХОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ІНТЕРЕСУ ДО СПОРТУ У МОЛОДІ

Олександра Букатка
Юрій Антошків, кандидат наук з фізичного виховання та спорту
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Формування інтересу до занять спортом є важливою умовою активного способу життя, розвитку фізичних і психічних якостей особистості. Інтерес вступає як провідний мотиватор поведінки, що визначає довготривалу участь у фізичній активності та спорту.

Ключові слова: психологічні чинники; інтерес до спорту; мотивація; самооцінка; самореалізація.

PSYCHOLOGICAL FACTORS OF FORMING INTEREST IN SPORTS IN YOUTH

Oleksandra Bukatka
Yuriy Antoshkiv, Candidate of Sciences in Physical Education and Sports
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The formation of interest in sports is an important condition for an active lifestyle, the development of physical and mental qualities of the individual. Interest acts as a motivator of behavior, which makes one want to participate in physical activity and exercise for a long time.

Keywords: psychological factors; interest in sports; motivation; self-esteem; self-realization.

Формування стійкого інтересу до занять спортом у молоді є важливою передумовою збереження фізичного здоров'я, гармонійного розвитку особистості та соціальної активності [3].

У сучасних умовах зростання навчального навантаження, цифровізації дозвілля та зниження рівня рухової активності особливого значення набуває вивчення психологічних чинників, що визначають мотивацію до систематичних занять фізичною культурою і спортом [4].

Серед провідних психологічних детермінант виокремлюють внутрішню мотивацію, позитивне емоційне підкріплення, сформовану потребу в самовдосконаленні, розвиток упевненості у власних можливостях та переживання успіху [5, 6].

Значний вплив мають також соціально-психологічні фактори, зокрема підтримка однолітків і викладачів, сприятливий мікроклімат у спортивному колективі, наявність прикладів для наслідування та відчуття причетності до групи [4, 1].

Водночас негативний досвід невдач, низька самооцінка чи відсутність індивідуалізації навантаження можуть знижувати інтерес до фізкультурно-спортивної діяльності [7, 2].

Ефективне формування інтересу передбачає створення психологічно комфортного освітнього середовища, використання ігрових та змагальних методів, диференційований підхід до можливостей молоді, а також розвиток усвідомленої мотивації через інформування про користь фізичної активності для фізичного й психічного здоров'я [5, 6, 1].

Таким чином, урахування психологічних чинників дозволяє підвищити залученість молоді до спорту та забезпечити сталість рухової активності як складової здорового способу життя.

Список літератури

1. Багорка А., Есаулова О. Адаптивне фізичне виховання студентської молоді в умовах воєнного стану / Актуальні проблеми фізичного виховання різних верств населення. – 2025. – С. 15–28.

2. Забіяко Ю. О. Дистанційне навчання фізичній культурі в умовах воєнного стану / Науковий часопис Університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15. – 2023. – Т. 18, № 2. – С. 45–58.

3. Крук Г. М. Психологічні чинники мотивації молоді до спортивної діяльності / Наукові записки Донецького національного університету імені Василя Стуса. – 2024. – Вип. 4. – С. 105–117.

4. Корольова Н. Педагогічні аспекти формування мотиваційно-ціннісного ставлення студентів до фізичної культури та спорту / Збірник наукових праць Нац. акад. ДПСУ. Серія: педагогічні науки. – 2024. – С. 78–90.

5. Малахова Ж. В. Рухова активність і мотиваційні пріоритети студентської молоді / Науковий часопис Університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15. – 2022. – Т. 17, № 1. – С. 33–47.

6. Лещенко Г. А., Захарова О. В. Мотивація до занять фізичною культурою і спортом як умова ефективної системи фізичного виховання / Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2022. – С. 102–115.

7. Семененко В. П., Теліус В. В. Підходи до організації фізичного виховання у закладах загальної середньої освіти в умовах воєнного стану / Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. – 2024. – Т. 12, № 3. – С. 59–73.

References

1. Bagorka, A., & Esauova, O. Adaptive physical education for students under martial law / Current issues in physical education for different segments of the population. – 2025. – Pp. 15–28.

2. Zabiyako Yu. O. Distance learning in physical culture under martial law / Scientific journal of the M. P. Dragomanov University. Series 15. – 2023. – Vol. 18, No. 2. – P. 45–58.

3. Kruk, G. M. Psychological factors motivating young people to participate in sports / Scientific notes of Vasyl Stus Donetsk National University. – 2024. – Issue 4. – P. 105–117.

4. Korolyova N. Pedagogical aspects of forming students' motivational and value-based attitudes towards physical culture and sports / Collection of scientific works of the National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine. Series: Pedagogical Sciences. – 2024. – P. 78–90.

5. Malakhova Zh. V. Physical activity and motivational priorities of students / Scientific journal of the M. P. Dragomanov University. Series 15. – 2022. – Vol. 17, No. 1. – P. 33–47.

6. Leshchenko, G. A., Zakharova, O. V. Motivation for physical education and sports as a condition for an effective physical education system / Theory and methods of physical education and sports. – 2022. – Pp. 102–115.

7. Semenko V. P., Telius V. V. Approaches to the organization of physical education in general secondary education institutions under martial law / Sports medicine, physical therapy, and occupational therapy. – 2024. – Vol. 12, No. 3. – P. 59–73.

УДК 159.923:355.01

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ АГРЕСИВНОСТІ СЕРЕД ОСІБ ЮНАЦЬКОГО ВІКУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Олена Копко
Лілія Пилипенко, доктор філософії,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Проаналізовано юнацький вік як важливий етап особистісного становлення, що характеризується пошуком власної ідентичності, формуванням образу «Я» та професійним самовизначенням. Розкрито психологічні особливості прояву агресивності серед осіб юнацького віку в умовах воєнного стану та чинники, що впливають на її виникнення.

Ключові слова: агресивність, агресія, юнацький вік, особистість, воєнний стан.

PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF AGGRESSIVENESS IN YOUTH UNDER MARTIAL LAW

Olena Kopko
Lilia Pylypenko, PhD, **Lviv State University of Life Safety**
Lviv, Ukraine

The conference abstracts analyzes youth as an important stage of personal development characterized by the search for identity, the formation of the self-concept, and professional self-determination. The psychological features of the manifestation of aggressiveness among young people under martial law and the factors influencing its occurrence are examined.

Keywords: aggressiveness, aggression, youth, personality, martial law.

Юнацький вік є важливим етапом особистісного розвитку, що пов'язаний із активним пошуком власної ідентичності, визначенням свого місця в суспільстві та формуванням образу «Я». У цей період відбувається осмислення власної зовнішності, інтелектуальних, моральних і вольових якостей, розвивається здатність до самостійного аналізу складних життєвих ситуацій. Характерними є також прагнення до самоствердження, незалежності, прояву індивідуальності та професійного самовизначення.

Водночас процес становлення особистості ускладнюється сучасними соціальними викликами. Зокрема, умови воєнного стану, невизначеності та стрімких змін суттєво впливають на психологічний стан молоді. У той час, коли особи юнацького віку особливо потребують стабільності й безпеки для

планування власного майбутнього, вони змушені стикатися з реальністю, що характеризується нестабільністю і напруженням.

Війна, як трагічне явище в історії, впливає на підростаюче покоління, а саме на становлення їхнього світогляду, емоційного стану та цілей. Молодь зустрічається з викликом отримання освіти в умовах воєнного стану, коли сигнал повітряної тривоги може пролунати у будь який момент – це створює тиск і породжує стан невизначеності [1].

З точки зору фізіології, юнацький період відзначається завершенням інтенсивних процесів статевого дозрівання. Темпи росту та фізичного розвитку організму помітно знижуються порівняно з попередніми етапами. На цьому віковому рівні завершується функціональне формування тканин і органів, зростає м'язова сила та працездатність. Такі фізіологічні зміни істотно позначаються на психічному стані молодої людини. Водночас більшість дослідників наголошують: хоча ці особливості мають соціальне значення, провідним чинником розвитку когнітивної та психосоціальної сфер у юнацькому віці виступає саме соціальна ситуація розвитку, а не фізіологічні процеси [5].

Люди у цьому віці починають розширюють свої горизонти, починають цікавитися особливостями своєї професії та робити певні кроки задля успіху. Проте на цьому шляху можуть виникнути проблеми, через стать, заробітну плату, досвіду роботи а також стикатись із проявом несправедливості до них, через що можуть впадати у гнів, який може нести за собою агресію. Водночас у юнацькому віці важливо розрізняти ситуативні прояви агресії та сформовану агресивність як особистісну рису, що визначає стиль реагування на труднощі.

Агресія – це поведінка, спрямована на завдання фізичної чи психологічної шкоди. Гнів належить до базових емоцій людини й часто виступає передвісником агресивних дій. Після нього може настати як стан спокою, так і вибух люті. Водночас варто розрізняти ситуації: одне – коли гнів виникає через об'єктивні причини, і зовсім інше – коли напади люті провокуються незначними дрібницями.

Але схильністю або готовністю до таких дій називають агресивністю, тобто це внутрішня психологічна риса особистості, що відображає індивідуальні тенденції проявляти агресію у поведінці. Її формування може бути зумовлене генетичними особливостями, вихованням чи впливом соціального середовища. Водночас агресивність часто виступає чинником, який безпосередньо впливає на реальні прояви агресії [4].

Агресивність у юнацькому віці тісно пов'язана з процесами соціалізації та формуванням особистісної ідентичності. Відповідно до концепції Е. Еріксона, саме в цей період молода людина переживає кризу ідентичності, що зумовлена потребою у самовизначенні та інтеграції різних аспектів власного «Я». Якщо ця криза не знаходить успішного вирішення, виникає рольова дифузія – стан невизначеності щодо власної соціальної ролі.

Така внутрішня нестабільність може проявлятися у підвищеній агресивності, яка стає способом компенсувати відчуття тривоги та невпевненості. [6, с.57].

Наприклад, невдала взаємодія з одногрупниками чи викладачами може спричиняти зростання агресивності та конфліктності, а також зниження рівня комунікативної толерантності. Для частини молоді агресія стає основним способом реагування на емоційно напружені ситуації та складні життєві проблеми. Крім того, агресивна поведінка нерідко має несфокусований характер і може проявлятися у вигляді ритуальних дій чи вчинків, що не завжди відповідають конкретним обставинам або соціальному статусу особистості [3].

Також підвищена агресивність у юнацькому віці часто формується під впливом недоліків виховання, регулярного спостереження агресивних вчинків оточення та копіювання поведінкових зразків, що транслюються засобами масової інформації та інтернет-контентом.

Можна припустити, що на четвертому році повномасштабної війни значна частина населення України перебуває у стані хронічного стресу. Особливо гостро це відчувають молоді люди юнацького віку. Воєнні умови створюють ситуації фрустрації, позбавляють їх можливості вільного життєвого вибору, відчуття автономності та окремих життєвих сенсів. Як відомо, саме фрустрація, кризи й тривалий стрес стають підґрунтям для зростання тривожності, актуалізації непродуктивних форм емпатії, а також підвищення агресивності та проявів агресивної поведінки [2].

Отже, юнацький вік є важливим етапом становлення особистості, під час якого загострюються емоційні реакції та формується система цінностей і моделей поведінки. В умовах воєнного стану рівень агресивності серед осіб юнацького віку може посилюватися під впливом стресу, тривоги та соціальної нестабільності. Це зумовлює необхідність подальших досліджень та розроблення психологічних програм профілактики і корекції агресивної поведінки молоді.

Список літератури

1. Журавльова Л., Заруднєва В. Агресія особистості юнацького віку в умовах війни. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 12. Психологічні науки*. 2024. С. 81–91.

2. Курган Я. Вплив війни на молодь – «Університетське Слово». «Університетське Слово» - Справжня студентська газета Бердянського державного педагогічного університету. URL: https://us.bdpu.org.ua/vplyv-viyny-na-molod.html (дата звернення: 16.03.2026).

3. Дайниченко Л.М., Маннапова К.Р., Раджабова С.Ш. Взаємозв'язок агресивності й особистісних особливостей у здобувачів вищої освіти. *Габітус.* 2023. №46. С. 80–84.

4. Дослідження агресивних та ворожих реакцій особистості. Освітній проект «На Урок» для вчителів. URL: https://naurok.com.ua/doslidzhennyaagresivnih-ta-vorozhih-reakciy-osobistosti - 32175.html (дата звернення: 15.03.2026).

5. КЗ СОР Путивльський педагогічний фаховий коледж імені С.В. Руднєва. URL: https://www.putped.edu.ua/psikhologichna-sluzhba/poradipsikhologichn oji-sluzhbi/267-psikhologichno-vikovi-osoblivosti-yunatskogoviku.html (дата звернення: 15.03.2026).

6. Сімко Р. Т., Сімко А. В. Теорії особистості : навч. посіб. Кам'янець-Подільський : Вид. Ковальчук О.В, 2021. 162 с.

References

1. Zhuravlova L., Zarudnieva V. (2024). Ahresiia osobystosti yunatskoho viku v umovakh viiny. [Aggression among adolescents in wartime]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Seriia 12. Psykholohichni nauky*. 2024. pp. 81–91.

2. Kurhan Ya. (2023). Vplyv viiny na molod. [The impact of war on young people]. "**Universytetske Slovo**". "Universytetske Slovo", Spravzhnia studentska hazeta Berdianskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Available at: https://us.bdpu.org.ua/vplyv-viyny-na-molod.html (access March 16, 2026)

3. Dainychenko L.M., Mannapova K.R., and Radzhabova S.Sh. (2023). Vzaiemozviazok ahresyvnosti y osobystisnykh osoblyvostei u zdobuvachiv vyshchoi osvity. [The relationship between aggressiveness and personal characteristics in students of higher education]. *Habitus.* 2023. no. 46. pp. 80-84.

4. Doslidzhennia ahresyvnykh ta vorozhykh reaktsii osobystosti. [Study of aggressive and hostile reactions of the individual]. Available at: https://naurok.com.ua/doslidzhennyaagresivnih-ta-vorozhih-reakciy-osobistosti - 32175.html. (accessed March 15, 2026)

5. KZ SOR Putyvlskyi pedahohichnyi fakhovyi koledzh imeni S.V. Rudnieva. Available at: https://www.putped.edu.ua/psikhologichna-sluzhba/poradipsikhologichn oji-sluzhbi/267-psikhologichno-vikovi-osoblivosti-yunatskogoviku.html (accessed March 15, 2026)

6. Simko R. T., Simko A. V. (2021). Teorii osobystosti. [Personality theories]. Kamianets-Podilskyi. Vyd. Kovalchuk O.V.

УДК 355.46:159.9(075.8)

РОЛЬ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ У ФОРМУВАННІ НАВИЧОК ЗАСТОСУВАННЯ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ У МАЙБУТНІХ ПОЛІЦЕЙСЬКИХ

Роман Шевченко
Олександр Коваль, викладач кафедри вогневої підготовки навчально-наукового інституту №2, заслужений тренер України зі стрільби кульової **Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кам'янець-Подільський, Україна**

У роботі проаналізовано роль психологічної підготовки для формування навичок застосування вогнепальної зброї у майбутніх поліцейських. Наголошується на важливості інтеграції психологічної та вогневої підготовки, що забезпечує ефективність та безпеку дій правоохоронців. Розглянуті такі психологічні фактори як стресостійкість і самоконтроль, які є ключовими у становленні професійних компетенцій майбутніх правоохоронців. Окремо приділено увагу формуванню культури безпечного поводження зі зброєю, що сприяє розвитку професіоналізму правоохоронців..

Ключові слова: психологічна підготовка, культура безпечного поводження зі зброєю, майбутній поліцейський, стресостійкість, професіоналізм, вогнева підготовка.

THE ROLE OF PSYCHOLOGICAL TRAINING IN DEVELOPING FIREARMS HANDLING SKILLS IN FUTURE POLICE OFFICERS

Roman Shevchenko
Oleksandr Koval, Lecturer at the Department of Firearms Training at the Educational and Scientific Institute No. 2 **of the Kharkiv National University of Internal Affairs, Honored Coach of Ukraine in Olympic (Target) Shooting, Kamianets-Podilskyi, Ukraine**

The paper analyzes the role of psychological training in the development of firearm usage skills in future police officers. Emphasis is placed on the importance of integrating psychological and firearms training, which ensures the effectiveness and safety of law enforcement actions. Psychological factors such as stress resistance and self-control, which are crucial in the formation of professional competencies of future law enforcement officers, are discussed. Special attention is given to the development of a culture of safe firearm handling, which contributes to the enhancement of their professionalism.

Keywords: psychological training, culture of safe firearms handling, future police officers, stress resilience, professionalism, firearms training.

В умовах військового стану, коли зростає рівень загроз громадській безпеці, особливого значення набуває професійна підготовка правоохоронців, зокрема, щодо застосування вогнепальної зброї. Ефективність використання зброї залежить не лише від технічних навичок стрільби і знання нормативно-правових актів, а й від психологічної готовності діяти у стресових, екстремальних умовах [3, с. 46]. Комбінація цих складових знижує ризик виникнення помилок при застосуванні зброї. Тому психологічна підготовка є невід'ємною складовою професійної підготовки майбутніх працівників правоохоронних органів.

Складовими структури психологічної готовності до професійної діяльності є: мотиваційна – визначає прагнення до виконання професійних завдань; когнітивна – дає знання, які необхідні для виконання професійних функцій; операціональна – забезпечує вміння і навички, які необхідні у професійної діяльності; особистісна – формує професійно важливі індивідуально-психологічні якості, необхідні у професійній діяльності [1, с. 179].

Як складова вогневої підготовки психологічна підготовка формує у майбутніх правоохоронців здатність швидко та впевнено діяти в екстремальних ситуаціях, контролюючи власні емоції. Адже у ситуаціях, пов'язаних із загрозою життю, реакціями організму людини на стрес є прискорення скорочень серця, зростання рівня адреналіну в крові, погіршення дрібної моторики, звуження поля зору. Ці зміни суттєво впливають на влучність стрільби та адекватність дій. Тому важливим елементом психологічної підготовки є розвиток стресостійкості. Для цього в процесі навчання моделюють реальні або наближені до реальності ситуації, використовуючи тактичні тренування з елементами несподіванки, обмеженого часу на прийняття рішення та фізичного навантаження. Отримані навички автоматизуються у критичних ситуаціях, коли час на обдумування дуже обмежений.

Психотренінги, дихальні техніки, візуалізація бойових умов, використання сенсорної ізоляції або перевантаження під час стрільб допомагають розвивати здатність до самоконтролю в стресових умовах [2, с. 245]. Біофідбек, зокрема, дозволяє контролювати фізіологічні показники, що є важливим для підтримки спокою в критичних ситуаціях.

У стресових або екстремальних умовах, виникає так званий «ефект тунельного зору», коли особа обмежує свою увагу і концентрується лише на одній загрозі, ігноруючи інші фактори небезпеки. При цьому зростає ризик виникнення помилок при застосуванні зброї. Тому психологічна підготовка повинна включати тренування уваги, здатності оцінювати обстановку та зберігати контроль над ситуацією.

Важливим в екстремальних умовах є психологічна готовність до застосування зброї як крайнього заходу. Багато правоохоронців відчувають внутрішній бар'єр перед відкриттям вогню, що зо може бути фатальним в

критичних ситуаціях. Водночас, відсутність належної психологічної підготовки призводить до надмірного застосування сили. Тому важливо навчитися балансувати між рішучістю та правомірністю дій.

Психологічна підготовка забезпечує також розвиток навичок самоконтролю та емоційної регуляції, що допомагає ефективно діяти в екстремальній ситуації та мінімізувати негативні психологічні наслідки після неї.

Інтеграція психологічних тренінгів із вогневою підготовкою забезпечує формування не лише технічних, а й когнітивних та емоційних навичок.

Таким чином, психологічний складник відіграє ключову роль у формуванні навичок застосування вогнепальної зброї, забезпечує здатність правоохоронців діяти ефективно та правомірно в стресових ситуаціях. У сучасних умовах війни та загроз громадській безпеці поєднання вогневої та психологічної підготовки є важливою умовою збереження життя як самого поліцейського, так і громадян.

Список літератури

1. Барко В. І., Остапович В. П., Барко В. В. Професійна психологічна підготовка поліцейських Національної поліції України. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Психологічні науки*. 2018. Т. 1. № 2. С. 176-181. https://pj.journal.kspu.edu/index.php/pj/article/view/510/475

2. Лопаєва О. М., Карпенко О. М. Психологічна підготовка до стрільби в умовах бойового стресу. *Аналітично-порівняльне правознавство*. 2025. № 4. С. 243-246. https://doi.org/10.24144/2788-6018.2025.04.3.36

3. Розов В. І. Психологічна готовність правоохоронців до виконання оперативно-бойових завдань. *Психологічний журнал.* Умань: ВПЦ «Візаві», 2023. Вип. 10. С. 46-53. https://doi.org/10.31499/2617-2100.10.2023.285320

References

1. Barko V. I., Ostapovych V. P., Barko V. V. Profesiyna psykholohichna pidgotovka politsiyiskykh Natsional′noyi politsiyi Ukrayiny. *Naukovyj visnyk Khersons'koho derzhavnoho universytetu. Seriya: Psykholohichni nauky*. 2018. T. 1. No. 2. S. 176-181. https://pj.journal.kspu.edu/index.php/pj/article/view/510/475

2. Lopayeva O. M., Karpenko O. M. Psykholohichna pidgotovka do stril′by v umovakh boyovoho stresu. *Analitychno-porivnyal'ne pravoznavstvo*. 2025. No. 4. S. 243-246. https://doi.org/10.24144/2788-6018.2025.04.3.36

3. Rozov V. I. Psykholohichna hotovnist′ prahovorontsiv do vykonannya operatyvno-boyovykh zavdan′. *Psykholohichnyj zhurnal.* Uman′: VPTs "Vizavi", 2023. Vyp. 10. S. 46-53. https://doi.org/10.31499/2617-2100.10.2023.285320

УДК 614.8:159.944.4

ВНЕСОК БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У СТРЕСОСТІЙКІСТЬ НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ

Сергій Коропатов
Анатолій Іванчук, кандидат педагогічних наук, доцент
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, Україна

Навчальна дисципліна «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» набуває особливої актуальності в умовах військового стану в Україні. Для ефективного використання її когнітивного потенціалу конче необхідна модернізація структури і змісту курсу для студентів вищих педагогічних закладів України. Зокрема для майбутніх вчителів пропонується концепція зсуву її змістового наповнення з описів техногенних небезпек в бік переважних описів соціально-психологічних небезпек. У дослідження наведено підхід до її реалізації на прикладі вивчення моделі утворення стресу.

Ключові слова: навчальна дисципліна «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці», студенти-гуманітарії, військовий стан, стрес, моделі стресу.

Sergey Koropatov
Anatolii Ivanchuk, PhD, Associate Professor
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University Vinnytsia, Ukraine

The academic discipline "Life Safety and Fundamentals of Occupational Safety" is becoming particularly relevant in the conditions of martial law in Ukraine. For the effective use of its cognitive potential, it is imperative to modernize the structure and content of the course for students of higher pedagogical institutions of Ukraine. In particular, for future teachers, the concept of shifting its content from descriptions of technogenic hazards to predominant descriptions of socio-psychological hazards is proposed. The study presents an approach to its implementation using the example of studying the model of stress formation.

Keywords: academic discipline "Life Safety and Fundamentals of Occupational Safety", humanities students, martial law, stress, stress models.

Навчальна дисципліна «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» належить до обов'язкових у всіх навчальних планах закладів вищої освіти України. Її зміст і структура зумовлені обставинами «народження» як компоненту комплексних заходів ліквідації наслідків катастрофи на Чорнобильській АЕС. Відповідно левова частина небезпек, які вивчають у цій навчальній дисципліні породжені техносферою [3]. Однак практика понад двадцятирічного викладання цієї навчальної дисципліни в закладах

вищої педагогічної освіти України доводить, що для майбутніх учителів більш релевантною є інформація про соціально-психологічні небезпеки [1;2;3], які гостро актуалізувалися з моменту відкритого вторгнення росії на територію України та введення військового стану в нашій країні.

Беззаперечним супутником війни є хронічний стрес населення України. Відповідно, на нашу думку, курс «Безпеки життєдіяльності та основ охорони праці» повинен виконувати просвітницьку місію у процесі підготовки майбутніх вчителів, які, в свою чергу, перенесуть її в заклади загальної середньої освіти.

Майбутні вчителі повинні отримати чіткі наративи, які розкривають сутність механізмів впливів стресових чинників, оцінку ризиків та сутність допомоги, виходячи із загальноприйнятих концептуальних основ, закладених у модель стресу.

Стисло розглянемо базові поняття, на основі яких розробляються моделі стресу. Фундаментальним є поняття стресового чинника або стресора. У широкому розумінні до категорії стресорів належать стимули, події, ситуації при дії яких на людину порушується психоемоційна рівновага людини, для відновлення якої необхідні адаптаційні зусилля [4]. Модель стресу розглядають як спосіб розуміння, чому в людини з'являється психо-емоційне напруження та як зменшити ризики спричинені ним [4].

Нині до основних моделей стресу відносять трансакційну модель Р. Лазаруса і С. Фолкман, модель «Вимоги-Контроль» Р. Касарека, модель «Зусилля-Винагорода» Й. Зігріста, а також модель «Збереження ресурів» С. Гобфолла [4]. Проаналізувавши сутність вказаних моделей, ми прийшли до висновку, що всі моделі, крім однієї засновані на знаннях типу «Що?», а модель «Збереження ресурсів» С. Гобфолла заснована на інтеграції знань типу «Що?» і знань типу «Як?». Образно кажучи модель стресу С. Гобфолла дає людині два в одному- інформаційний щит (знання «Що?), а також інструмент виживання (знання «Як?»)., тому ми зосередили увагу саме на цій моделі стресу.

Війна як комплексний екстремальний стресор має характеристики травматичної дії, хронічної дії та такого, що стосується всього соціуму України. У соціальній психології для розуміння цього стресора прийнято використовувати модель стресу С. Гобфолла [4]. У цій моделі стресу розглядають ситуації, що загрожують ресурсам конкретної людини. Зокрема, загроза втрати ресурси, фактична втрата ресурсів, а також недостатня віддача від затрачених ресурсів. Якщо уточнити сутність втрати ресурсів під час війни за категоріями, то тут будуть об'єкти (втрата житла і майна), умови (руйнування стабільності, міграція та імміграція), ціннісні орієнтації (втрата сенсу життя), енергія (дефіцит сну, фізичних сил, коштів). За моделлю стресу С. Гобфолла базова небезпека війни полягає в запусканні «спіралі втрат», яка хронічно виснажує організм людей [4]. Метафора «спіраль втрат» відповідає принципу доміно, коли один вид втрат породжує нові види втрат вид, які катастрофічно зменшують здатність людини долати наслідки дії цього найкатастрофічнішого стресора.

Розглянемо приклад розкручування «спіралі втрат»: ракетний обстріл міста в Україні → руйнування будинку → втрата грошових збережень або місця робота → подальша втрата різних видів енергії (сну, конфлікти в сім'ї, соціальна ізоляція тощо) → катастрофічне виснаження організму людини.

Для безпеки життєдіяльності людини важливо, що та основі моделі стресу С. Гібфолла можливо підвести майбутніх учителів до розуміння методики зменшення рівня ризику від війни як катастрофічного стресора. В основі методики зменшення рівня ризику від війни як катастрофічного стресора покладено підхід ресурсного менеджменту. Основними його принципами є: 1) принцип мінімізації (зосередження на відновленні частин втраченого, а не всього відразу); 2) принцип залучення зовнішніх ресурсів соціуму (допомога від держави, волонтерів, рідні, друзів); 3) принцип інвестицій у «малі перемоги» (нові корисні компетентності, нових корисні звички тощо); 4) переоцінка цінностей як вид психологічного захисту. Таким чином, зупинити «розкручування спіралі» можливо лише по лінії акумулювання стабілізаційних ресурсів, набутих тактикою малих кроків.

Важливим чинником у реалізації тактики малих кроків є саморефлексія. За допомогою саморефлексії цілком реальному усвідомити симптоматику запущеного війною механізму втрати ресурсів конкретної людини. Зокрема, порушення сну, хронічна втомленість, погіршення апетиту– це приклади ознак втрати енергетичних ресурсів; підвищена дратівливість, почуття провини (синдром вцілілого), втрата сенсу життя – це приклади втрати особистісних психологічних ресурсів; втрата емпатії, конфліктність, соціальна ізоляція – це приклади втрати соціальних ресурсів; складність у висловлюванні суджень та в прийняті рішень, важкість зосередження, втрата здатності критично мислити, забудькуватість – це приклади втрати когнітивних ресурсів.

Звісно, що в закладі вищої педагогічної освіти зміст моделі стресу С. Гобфолла потрібно розкривати з широким залучення педагогічних методів стимуляції і активізації пізнавальної діяльності майбутніх учителів. На наший погляд, ефективними педагогічними інструментами будуть метод кейсів і метод наративів. Метод кейсів доцільно буде використати на практикумі з навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці», Для його реалізації потрібно розробити системи із реальних ситуацій військового стану, у ході роботи студентів, поділених на малі групи, над конкретною ситуацією, пов'язаною із війною в Україні, вони будуть здійснювати навчальне відкриття фактів, які дають розуміння сутності «розкручування спіралі» або порад, пов'язаних із зменшенням рівнів ризику. Метод наративів або невеликих оповідань доцільно, на наший погляд, використовувати як на лекційних так і на практичних заняттях. За допомогою спеціально складених наративів можливо стисло і доступно розкрити смисли тих, чи інших дій, спрямованих на зменшення ризиків від «розкручування спіралі». в моделі стресу.

Таким чином, загальною тенденцією трансформації змісту навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» є концепція

зсуву в бік соціально-психологічних небезпек. В умовах війни в Україні все населення зазнає хронічного стресу, тому формування в майбутніх учителів основ стресової грамотності є реальним засобом зменшення наслідків війни. У відповідністю з методологічним принципом бритви Оккама («Не варто множити сутності без потреби») ми рекомендуємо в безпеці життєдіяльності використовувати модель «Збереження ресурсів», запропоновану С. Гобфоллом.

Список літератури

1. Іванчук А. В., Красильникова І. В., Марущак О. В. Формування в студентів інтересу до вивчення закономірностей надзвичайних ситуацій. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія*. 2023. Вип. 75. С. 31–36. https://doi.org/10.31652/2415-7872-2023-75-31-36

2. Іванчук А., Марущак О., Красильникова, І. Навчання безпеці життєдіяльності студентів - гуманітаріїв. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2025. № 219. С. 455-459. https://doi.org/10.36550/2415-7988-2025-1-219-455-459

3. Ivanchuk A., Zuziak T., Marushchak O., Solovei V., Krasylnykova I., Hlukhaniuk V., Krupka V. Interest of the pre-service teachers in the alcohol-related issues. *Problems of Education in the 21st Century*. 2023. Vol. 81, № 2. P. 206–222. https://doi.org/10.33225/pec/23.81.206

4. Hotfoll S. E. Conservation of resources: a new attempt at conceptualizing stress. *American psychologist*. 1989. Vol. 44, № 3. P. 513–524. URL: https://ryanmberg.com/wp-content/uploads/2025/07/EBSCO-FullText-07_10_2025-3.pdf (дата звернення: 10.02.2026).

References

1. Ivanchuk A. V., Krasylnykova I. V., Marushchak O. V. Formation of students' interest in studying the patterns of emergency situations. *Scientific notes of the Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsiubynsky. Series: Pedagogy and Psychology*. 2023. Issue 75. P. 31–36. https://doi.org/10.31652/2415-7872-2023-75-31-36

2. Ivanchuk A., Marushchak O., Krasylnykova, I. Teaching life safety to students - humanities. *Scientific notes. Series: Pedagogical sciences*. 2025. No. 219. P. 455-459. https://doi.org/10.36550/2415-7988-2025-1-219-455-459

3. Ivanchuk A., Zuziak T., Marushchak O., Solovei V., Krasylnykova I., Hlukhaniuk V., Krupka V. Interest of the pre-service teachers in the alcohol-related issues. *Problems of Education in the 21st Century*. 2023. Vol. 81, № 2. P. 206–222. https://doi.org/10.33225/pec/23.81.206

4. Hotfoll S. E. Conservation of resources: a new attempt at conceptualizing stress. *American psychologist*. 1989. Vol. 44, № 3. P. 513–524. URL: https://ryanmberg.com/wp-content/uploads/2025/07/EBSCO-FullText-07_10_2025-3.pdf (дата звернення: 10.02.2026).

УДК 81'25:81'42:61

ВЕРБАЛІЗАЦІЯ ДІЙ ТА СТАНІВ У КРИЗОВІЙ МЕДИЦИНІ: ДИСКУРСИВНИЙ ТА ПЕРЕКЛАДАЦЬКИЙ АСПЕКТИ

Софія Змисла
Олександра Пальчевська, кандидат філологічних наук, доцент кафедри іноземних мов та перекладознавства
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

У роботі досліджено особливості вербалізації дій у дискурсі кризової медицини з урахуванням перекладацького аспекту. Обґрунтовано актуальність проблеми адекватного перекладу та адаптації алгоритмів надання допомоги в умовах надзвичайних ситуацій у зв'язку з активним впровадженням міжнародних протоколів тактичної медицини. Проаналізовано основні характеристики мовлення у кризово-медичному дискурсі, зокрема імперативність еліптичні конструкції та стандартизованість, які забезпечують оперативність, однозначність та ефективність професійної комунікації. Окрему увагу приділено ролі перекладу як інструмента формування та уніфікації професійного дискурсу. Окреслено перспективи подальших досліджень, пов'язані з розробленням уніфікованих перекладацьких моделей у сфері кризової медицини.

Ключові слова: кризова медицина, переклад, вербалізація, TCCC, MARCH, імперативні конструкції.

VERBALIZATION OF ACTIONS AND STATES IN CRISIS MEDICINE: DISCURSIVE AND TRANSLATIONAL ASPECTS

Sofiia Zmysla
Oleksandra Palchevska, Candidate of Philological Sciences, Associate Professor
Department of Foreign Languages and Translation Studies
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper examines the features of action verbalization in the discourse of crisis medicine with a focus on the translation aspect. The relevance of the problem of adequate translation and adaptation of medical care algorithms in emergency conditions is substantiated in view of the active implementation of international tactical medicine protocols. The main characteristics of speech in crisis medical discourse are analyzed, including imperativeness, Elliptical constructions, and standardization, which ensure efficiency, unambiguity, and effectiveness of professional communication. Particular attention is paid to the role of translation as a tool for shaping and unifying professional discourse. Prospects for further research are outlined, particularly in relation to the development of unified translation models in the field of crisis medicine.

Keywords: crisis medicine, translation, verbalization, TCCC, MARCH, imperative constructions.

У сучасних умовах розвитку медичної науки та цифрових технологій особливої актуальності набуває проблема адекватного перекладу та адаптації алгоритмів надання допомоги, придатних для застосування у системі медичного забезпечення поранених в умовах надзвичайних ситуацій. Зростання ролі тактичної медицини та активне впровадження міжнародних протоколів (зокрема TCCC, MARCH) зумовлюють підвищену потребу у якісному перекладі спеціалізованих матеріалів, що забезпечує їх коректну інтерпретацію та ефективне практичне застосування.

Вербалізація дій у кризовій медицині є невід'ємною складовою командної взаємодії, оскільки забезпечує чітке передавання інформації, розподіл ролей і прозорість намірів учасників у високому темпі роботи. Дискурсивні дослідження засвідчують, що цілеспрямовані мовленнєві структури сприяють координації дій і допомагають уникати дублювання або суперечливих інструкцій під час надання допомоги критичним пацієнтам [5]. В умовах обмеженого часу та підвищеного рівня стресу мовлення виступає як інструмент, що безпосередньо відображає алгоритм дій. Мовні одиниці цього дискурсу вирізняються імперативністю, стислістю, стандартизованістю та високою термінологічною точністю.

Однією з ключових характеристик мовлення у дискурсі кризової медицини є імперативність. Імперативність реалізується через використання наказових конструкцій, які мають директивний характер і спрямовані на негайне виконання дії [3]. До типових прикладів належать: *Apply tourniquet – Накласти турнікет*, *Stop the bleeding – Зупинити кровотечу*, *Check airway – Перевірити прохідність дихальних шляхів*, *Start CPR – Розпочати серцево-легеневу реанімацію*, *Seal the wound – Герметизувати рану*, *Administer oxygen – Подати кисень* [1]. Такі конструкції забезпечують однозначність інтерпретації та не допускають варіативності.

Наступною важливою характеристикою мовлення у кризовій медицині є еліптичні конструкції. Ці конструкції дозволяють передати інформацію максимально чітко та стисло [2]: *No breathing – Дихання відсутнє*, *Pulse absent – Пульс відсутній* [1]. Вони виконують функцію швидкої фіксації стану пацієнта та мінімізують мовні витрати.

Ще однією характерною рисою мовлення у кризовій медицині є стандартизованість, яка передбачає використання уніфікованих мовних моделей і забезпечує узгодженість комунікації між учасниками. Зокрема, конструкції *Airway clear – Дихальні шляхи прохідні*, *Bleeding controlled – Кровотечу зупинено*, *Patient stable – Стан пацієнта стабільний*, *Evacuation required – Потрібна евакуація* [1] є типовими прикладами стандартизованих повідомлень, які не потребують додаткового тлумачення. Таким чином,

вербалізація дій формує специфічний тип професійного дискурсу, у якому домінує прагматична функція мови, а мовні одиниці виступають інструментом організації та регуляції діяльності.

Переклад у кризовій медицині виконує не лише мовну, а й дискурсивну функцію, оскільки він безпосередньо впливає на формування професійного мислення та організацію діяльності . Через переклад відбувається засвоєння алгоритмів дій, що реалізуються у стандартизованих мовних конструкціях [6]. Вибір перекладацьких стратегій визначає швидкість і точність сприйняття інформації. Імперативні конструкції, зокрема *Stop the bleed – Зупинити кровотечу, Seal the wound – Герметизувати рану* [1], забезпечують чіткість інструкцій, тоді як надмірно розгорнуті формулювання можуть ускладнювати прийняття рішень. У міжнародному середовищі переклад також забезпечує уніфікацію професійного дискурсу та мінімізує ризик комунікативних помилок. У цьому контексті перекладач виступає не лише посередником, а активним учасником формування дискурсу, який впливає на стандартизацію термінології та ефективність професійної взаємодії.

Вербалізація дій та станів у кризовій медицині є важливим компонентом спеціалізованого професійного дискурсу, що забезпечує організацію, координацію та ефективність дій у критичних умовах. Її основними характеристиками є імперативність та стандартизованість, які сприяють швидкому та однозначному сприйняттю інформації. Переклад відіграє ключову роль у збереженні прагматичного потенціалу таких мовних одиниць і безпосередньо впливає на ефективність професійної діяльності. Адекватне відтворення конструкцій дій та стану забезпечує узгодженість комунікації та зменшує ризик помилок. Перспективи подальших досліджень пов’язані з розробленням уніфікованих перекладацьких моделей кризової медицини та їх інтеграцією у систему професійної підготовки фахівців.

Список літератури

1. Американський курс тактичної медицини TCCC для військових. *Американський курс тактичної медицини TCCC для військових.* URL: https://tccc.org.ua/ (дата звернення: 11.02.2026).

2. Коломийцева, В. *Найменування еліптичних конструкцій в системі лінгвістичної термінології,* 2008, 258–263 с.

3. Маланюк М., Змисла С. *Особливості вербалізації концепту danger у медіапросторі (перекладацький аспект)*. Львівський філологічний часопис №16, 2024, 111-116 с.

4. Шкурко О.В. *Види лінгвістичного аналізу тексту: навчальний посібник*. Дніпро: Університет імені Альфреда Нобеля, 2018, 120 с.

5. Gundrosen S., Thomassen G., Wisborg T., Aadahl P. *Team talk and team decision processes: a qualitative discourse analytical approach to 10 real-life medical emergency team encounters.,* BMJ Open, vol. 8, no. 11, Nov. 2018.

6. Palchevska, O., Kucherenko, M. *Strategies and techniques used to adapt Ukrainian news texts into English.* Modern Philology, 4, 2025 pp. 143–147.

References

1. American Course in Tactical Combat Casualty Care (TCCC) for Military Personnel. URL: https://tccc.org.ua/ (accessed: 11.02.2026).

2. Gundrosen, S., Thomassen, G., Wisborg, T., Aadahl, P. *Team talk and team decision processes: a qualitative discourse analytical approach to 10 real-life medical emergency team encounters.* BMJ Open, vol. 8, no. 11, Nov. 2018.

3. Kolomyitseva, V. *The naming of elliptical constructions in the system of linguistic terminology*. 2008, pp. 258–263.

4. Malaniuk, M. S., Zmysla, S. V. *Features of verbalization of the concept "danger" in media discourse (translation aspect).* Lviv Philological Journal, No. 16, 2024, pp. 111–116.

5. Palchevska, O., Kucherenko, M. *Strategies and techniques used to adapt Ukrainian news texts into English.* Modern Philology, 4, 2025 pp. 143–147.

6. Shkurko, O. V. *Types of linguistic text analysis: a textbook*. Dnipro: Alfred Nobel University, 2018, 120 p.

УДК 81'25:355.357:327.56

BRIDGING BARRIERS: FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATION IN JOINT PEACEKEEPING TASKS

Tetiana Holovach, PhD in Philology, Associate Professor
Lviv State University of Internal Affairs, Lviv, Ukraine

This paper examines the linguistic and intercultural challenges that arise in multinational peacekeeping operations. Drawing on existing scholarship in military linguistics, interpreter studies, and English as a Lingua Franca research, it identifies the principal sources of communicative friction and outlines pathways toward more effective language preparation for joint operational contexts.

Keywords: peacekeeping operations; military linguistics; intercultural communication; English as a Lingua Franca; language training.

ПОДОЛАННЯ БАР'ЄРІВ: КОМУНІКАЦІЯ ІНОЗЕМНОЮ МОВОЮ У СПІЛЬНИХ МИРОТВОРЧИХ ЗАВДАННЯХ

Тетяна Головач, кандидат філологічних наук, доцент
Львівський державний університет внутрішніх справ, Львів, Україна

У статті розглядаються лінгвістичні та міжкультурні виклики, що виникають під час багатонаціональних миротворчих операцій. На основі існуючих наукових досліджень у галузі військової лінгвістики, перекладознавства та англійської мови як лінгва франка, у статті визначено основні джерела комунікативних конфліктів та окреслено шляхи більш ефективної мовної підготовки до спільних оперативних завдань.

Ключові слова: миротворчі операції; військова лінгвістика; міжкультурна комунікація; англійська мова як лінгва франка; мовна підготовка

Communication failure in peacekeeping is not a marginal concern. The ability to issue a clear command, to negotiate consent from a local community leader, or to coordinate a medical evacuation with a colleague from another contributing nation can determine whether a mission objective is achieved or lives are lost. Despite this, language preparation for peacekeeping personnel has historically received limited systematic attention relative to tactical and logistical training. The present paper offers a descriptive account of the communicative landscape of joint peacekeeping tasks, drawing on the scholarly literature to characterise the nature of language barriers encountered, the structural conditions that produce them, and the conceptual resources available for addressing them.

Joint peacekeeping operations are linguistically heterogeneous environments in which English typically functions as the operational lingua franca, though its use as such is far from straightforward. Mauranen demonstrates that communication among non-native speakers of English is governed by interaction patterns and accommodation strategies that differ substantially from those of native-speaker communication [2]. In ELF contexts, meaning is negotiated through

repair sequences, repetition, and explicit reformulation; pragmatic norms are in constant flux; and communicative success depends heavily on participants' willingness and ability to signal comprehension problems and to adjust their output accordingly. These features are directly relevant to the peacekeeping context, where personnel from dozens of linguistic backgrounds must coordinate under time pressure and operational stress.

The communicative demands of peacekeeping are not uniform across operational domains. At the command level, language use is shaped by formalised military discourse conventions – standardised command registers, procedural terminology, and genre structures for written reporting – that may be unfamiliar to personnel from countries with different military traditions. At the level of civil-military interaction, communication with local populations requires entirely different competencies: pragmatic sensitivity to local face-saving conventions, familiarity with indirectness patterns, and, in many cases, the capacity to work effectively through an interpreter. In logistical and medical coordination contexts, the stakes of terminological ambiguity are particularly acute, as false cognates and register mismatches in technical vocabulary can lead to errors with immediate material consequences.

One of the most extensively documented features of language management in peace operations is the role of local interpreters. Ruiz Rosendo and Persaud conducted a detailed study of interpreters who worked across multiple peacekeeping operations during the Bosnian War, revealing that interpreter positionality is structurally complex: local interpreters occupy an ambiguous position as outsiders to the forces' institutional culture while simultaneously serving as cultural insiders to the communities the mission is designed to serve [3]. Their findings highlight significant variability in interpreter selection, training, and working conditions across different peacekeeping operations, and demonstrate that this variability directly affects the quality of mediated communication in the field.

The implications of this research extend beyond the management of individual interpreter assignments. Ruiz Rosendo and Persaud argue that peacekeeping forces are insufficiently prepared to work with interpreters as professional partners, often treating linguistic mediation as a peripheral administrative function rather than as a core operational competency [3]. Military personnel frequently lack training in how to structure utterances for effective interpretation, how to monitor interpreter output for accuracy, or how to maintain command authority while accommodating the communicative constraints imposed by three-way interaction. These gaps are compounded by the structural instability of interpreter teams, which rotate frequently and may themselves possess uneven proficiency in the target language.

A related dimension of linguistic intermediary work in military contexts is examined by Hajjar, whose multimethod study of US military advisory missions in Iraq analyses the relationship between advisors and military linguists [1]. Hajjar identifies a tension inherent in the advisor-linguist dyad: while effective communication requires the linguist to serve as a genuine intercultural intermediary – interpreting not merely

words but social meanings, relational dynamics, and contextual implications – institutional and hierarchical constraints frequently constrain linguists to a more mechanical translation role. The result is communication that is grammatically accurate but pragmatically impoverished, failing to convey the relational nuances on which trust-building in advisory and peacekeeping contexts depends.

Beyond the specific challenges associated with interpreter use, language barriers in joint peacekeeping reflect deeper structural conditions. The diversity of troop-contributing nations means that personnel arrive with dramatically different levels of English proficiency, different educational backgrounds in English language instruction, and different exposure to the specific registers of military discourse. Mauranen's ELF framework is instructive here in highlighting that proficiency in standard English does not straightforwardly predict communicative effectiveness in ELF interactions: personnel who score highly on formal language assessments may nonetheless struggle with the rapid, elliptical, and heavily contextualised English that characterises operational communication under pressure [2].

Cultural dimensions of communication further complicate the picture. Differences in norms around directness and hierarchy can produce systematic misunderstandings even between speakers who share a relatively high level of linguistic proficiency. In military contexts, where hierarchical relationships are institutionally salient and face-threatening acts – criticism, refusal, requests for clarification – carry significant interpersonal weight, pragmatic misalignment can generate relational friction that compounds instrumental communication failures. Personnel who interpret a superior's indirect suggestion as a genuine request for input, rather than as an implicit command, may inadvertently create confusion about authority and decision-making that is operationally disruptive.

The temporal constraints of peacekeeping deployment cycles exacerbate these challenges. Personnel typically rotate every six to twelve months, meaning that teams with established communication routines and shared referential frameworks are regularly disbanded and reconstituted. Language and cultural competencies developed over the course of a deployment are lost at each rotation, creating a cyclical pattern of communicative adjustment that imposes ongoing costs on operational effectiveness.

The scholarly literature reviewed above points consistently toward a conclusion that deserves more attention in policy discussions: language and communication competence for peacekeeping cannot be adequately developed through generic English proficiency training. The communicative demands of joint peacekeeping tasks are domain-specific, culturally embedded, and highly contextualised in ways that standard language instruction does not address. Effective preparation must engage with the pragmatic and intercultural dimensions of military communication, with the specific discourse conventions of peacekeeping operational contexts, and with the skills required to collaborate productively with linguistic intermediaries.

Hajjar's recommendation that military personnel receive explicit training in how to work with linguists as intercultural partners represents a concrete starting point [1]. Ruiz Rosendo and Persaud similarly advocate for more systematic pre-deployment preparation for both interpreters and the forces they serve, with attention to the particular operational and ethical challenges of peacekeeping as a distinct communicative context [3]. At a broader level, the ELF research tradition surveyed by Mauranen suggests that language training for multinational environments should shift its normative focus from approximation to a native-speaker standard toward the development of the negotiation and accommodation strategies that characterise effective ELF interaction [2].

Language barriers in joint peacekeeping operations constitute a structurally rooted and operationally significant challenge that cannot be addressed by generic language instruction or ad hoc communicative adjustment alone. The literature reviewed in this paper reveals that the communicative demands of peacekeeping are multi-layered, spanning command discourse, civil-military interaction, and interpreter-mediated communication, and that each layer presents distinct challenges requiring targeted preparation. Realising this potential will require sustained engagement from military institutions, training authorities, and applied linguistics researchers in designing and evaluating preparation programmes that are genuinely responsive to the communicative realities of the field.

References

1. Hajjar, R. M. Effectively working with military linguists: Vital intercultural intermediaries. *Armed Forces & Society*. 2017. 43(1), 92–114. https://doi.org/10.1177/0095327X16632333

2. Mauranen, A. *Exploring ELF: Academic English shaped by non-native speakers*. Cambridge University Press. 2012. doi.org/10.1017/CBO9781139060806

3. Ruiz Rosendo, L., & Persaud, M. C. On the frontline: Mediating across languages and cultures in peacekeeping operations. Armed Forces & Society. 2019. 45(3), 472–490. https://doi.org/10.1177/0095327X18755108

Список літератури

1. Хаджар Р. М. Ефективна співпраця з військовими лінгвістами: ключові міжкультурні посередники. *Збройні сили та суспільство*. 2017. Т. 43, № 1. С. 92–114. https://doi.org/10.1177/0095327X16632333

2. Мауранен А. *Дослідження англійської як лінгва франка: академічна англійська мова в устах носіїв інших мов*. Кембридж : Кембриджський університет. прес, 2012. https://doi.org/10.1017/CBO9781139060806

3. Руїс Росендо Л., Персод М. К. На передовій: мовне та культурне посередництво в миротворчих операціях. *Збройні сили та суспільство*. 2019. Т. 45, № 3. С. 472–490. https://doi.org/10.1177/0095327X18755108

УДК 159.96

ПРОФЕСІЙНЕ ВИГОРАННЯ ТА РЕЗИЛЬЄНТНІСТЬ ПРАЦІВНИКІВ ОРГАНІВ ТА ПІДРОЗДІЛІВ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Тетяна Назаровець
аспірант кафедри психології та соціальної роботи
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця, Україна

Дослідження базувалось на вивченні соціально-психологічних особливостей професійного вигорання працівників рятувальної справи. На основі емпіричних досліджень вигорання працівників органів та підрозділів ДСНС було виявлено його зв'язок з показниками готовності до ризику, особистісної тривожності, депресивності, агресивності, резильєнтності у їх сукупному поєднанні. Корекційна робота базувалась з учасниками дослідження, показник резильєнтності в яких був низький та нижче середнього рівнів.

Ключові слова: професійне вигорання; резистентність; соціально-психологічні особливості; корекційна робота; емпіричні дослідження.

PROFESSIONAL BURNOUT AND RESILIENCE OF EMPLOYEES OF BODIES AND UNITS OF THE CIVIL SERVICE OF UKRAINE FOR EMERGENCY SITUATIONS

Tetyana Nazarovets
Postgraduate student, Department of Psychology and Social Work,
Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsiubynskyi, Vinnytsia, Ukraine

The study was based on the study of the socio-psychological characteristics of professional burnout of rescue workers. Based on empirical studies of burnout of employees of the State Emergency Service bodies and units, its connection with indicators of risk readiness, personal anxiety, depression, aggressiveness, resilience in their combined combination was revealed. Correctional work was based on the study participants, whose resilience index was low and below average levels.

Keywords: professional burnout; resistance, socio-psychological features; correction work; empirical research.

Роль професійної діяльності в сучасному світі є значно переоцінена, адже вона займає чи не основне місце в нашому емоційному середовищі. В теперішніх реаліях кордон між роботою та відпочинком дуже відносний та нестійкий. Завдяки сучасним технологіям ми завжди перебуваємо на зв’язку із нашим професійним середовищем. Ми часто перевіряємо нашу електронну

пошту, повідомлення наче для постійного відчуття зв'язку та контролю змін в нашій сфері діяльності. Все це призводить до втоми, виснаження, вигорання. Теперішній світ вимагає від нас постійної активності. Проте дана над активність емоційної, психологічної, соціальної складової для людини може нести згубний характер. Оскільки чіткої межі, між робочою та особистою сферами життя не має, тому вигорання, а саме професійне є актуальним та пріоритетним в області дослідження сьогодення [1]. Щодо статистики, то близько 5-7% населення у світі мають прояви вигорання загалом. Ситуація в Україні на тлі масштабних стрес факторів з врахуванням політичних, соціальних чинників наразі такий показник становить 73% громадян перебувають у стані емоційного вигорання, цей показник щомісяця може зростати через бездіяння людей щодо свого стану [3].

Наше дослідження базувалось на вивченні соціально-психологічних особливостей професійного вигорання працівників рятувальної справи. Дане дослідження проводилось з використанням розробленого нами збірника з методиками для діагностики соціально-психологічних особливостей професійного вигорання працівників органів і підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій. В дослідженні взяли участь 175 респондентів. Збірник вміщує 12 методик, а саме:

- Методика діагностики соціально-психологічної адаптації К. Роджерса і Р. Даймонда,
- Шкала темпераментів» Л. Терстоуна,
- «Діагностика ступеня готовності до ризику» Шуберта,
- Методика «Q-Сортування» В. Стефансона,
- «Шкала самоефективності Р. Шварцера та М. Ярусалема»,
- «Шкала оцінки рівня реактивності (ситуативної) та особистісної тривожності» Ч. Д. Спілберга, Ю. Л. Ханіна,
- Шкала депресії А. Т. Бека,
- Опитувальник А. Басса і А. Даркі,
- Дослідження «Синдрому професійного вигорання» Тест Дж. Гринберг,
- Шкала резильєнтності Коннора-Девінсона (CD-RISC-10),
- Дослідження «Оперативної пам'яті» , дослідження «Розстановка чисел»,
- та розроблену авторську анкету «Соціальні чинники професійного вигорання».

На основі емпіричних досліджень вигорання працівників органів та підрозділів ДСНС було виявлено його зв'язок з показниками готовності до ризику, особистісної тривожності, депресивності, агресивності, резильєнтності у їх сукупному поєднанні. Нашу увагу привернув саме показник резильєнтності, він був домінуючим серед інших [2].

Подальша корекційна робота базувалась з учасниками дослідження, показник резильєнтності в яких був низький та нижче середнього рівнів. Після повторного діагностичного обстеження досліджуваних, які пройшли корекційну програму дані показники щодо реактивної тривожності, депресивності знизились, та спостерігається зростання показників резильєнтності.

Список літератури

1. Федоришин Г.М., Кицмен Н.З. (2020). Соціально-психологічні чинники професійного вигорання персоналу Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Соціально-правові студії. 2020. Випуск 2(8). С. 178-185.

2. Chuhrii, I., & Nazarovets, T. (2023). Professional burnout of employees of the organs and units of the state emergency service of Ukraine. Personality and Environmental Issues, 2(6), 66-71. https://doi.org/10.31652/2786-6033-2023-3(6)-66-71

3. International journal of academic research in business and social sciences Vol. 1 4 , no. 1, 2024, e-issn: 2222-6990 © 202

References

1. Fedoryshyn G.M., Kytsmen N.Z. (2023). Socio-psychological factors of professional burnout of personnel of the State Emergency Service of Ukraine Socio-legal studio. 2020. Issue 2(8). C. 178-185.

2. Chuhrii, I., & Nazarovets, T. (2023). Professional burnout of employees of the organs and units of the state emergency service of Ukraine. Personality and Environmental Issues, 2(6), 66-71. https://doi.org/10.31652/2786-6033-2023-3(6)-66-71

3. International journal of academic research in business and social sciences Vol. 1 4 , no. 1, 2024, e-issn: 2222-6990 © 202

УДК 796.01

РОЛЬ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ У ПІДВИЩЕННІ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СТУДЕНТІВ

Юлія Євтушенко
Юрій Фіалкович, старший викладач кафедри
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

Роль фізичного виховання у підвищенні працездатності студентів є надзвичайно важливою в умовах сучасного освітнього процесу. Значні інтелектуальні навантаження, високий темп навчання, дефіцит рухової активності та тривале перебування в умовах психоемоційного напруження негативно впливають на функціональний стан організму студентської молоді, знижуючи рівень їх працездатності та навчальної ефективності.

Ключові слова: фізичне виховання, працездатність, рухова активність, студенти, фізичне здоров'я.

THE ROLE OF PHYSICAL EDUCATION IN IMPROVING STUDENTS' WORKABILITY

Julia Yevtushenko
Yurii Fialkovych, senior lecturer of the department
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The role of physical education in increasing students' work capacity is extremely important in the modern educational process. Intensive intellectual workload, lack of motor activity, and psycho-emotional stress negatively affect students' functional state, reducing their academic performance and overall efficiency.

Keywords: physical education, work capacity, physical activity, students, physical health.

Працездатність є комплексною характеристикою, що відображає здатність людини ефективно виконувати навчальну та розумову діяльність протягом певного часу. У студентів вона значною мірою залежить від рівня фізичної підготовленості, стану нервової системи та загального фізичного здоров'я [2]. Зниження рухової активності призводить до швидкої втомлюваності, порушення концентрації уваги та зменшення розумової продуктивності [3].

Фізичне виховання є важливим засобом підвищення працездатності студентів, оскільки систематичні фізичні вправи позитивно впливають на діяльність серцево-судинної, дихальної та нервової систем, сприяють покращенню кровообігу та насиченню організму киснем [4]. Це, у свою чергу, забезпечує ефективніші процеси мислення, пам'яті та уваги.

Регулярні заняття фізичною культурою сприяють зниженню рівня психоемоційного напруження, підвищенню стійкості до стресу та формуванню оптимального функціонального стану організму [5]. Помірні фізичні навантаження стимулюють вироблення ендорфінів, що позитивно впливає на емоційний стан студентів і сприяє збереженню високого рівня працездатності протягом навчального дня [6].

Особливо важливою є роль фізичного виховання в умовах інтенсифікації навчального процесу та збільшення частки самостійної роботи студентів. Раціональне поєднання розумової та фізичної діяльності сприяє профілактиці перевтоми, підтриманню оптимального рівня працездатності та підвищенню навчальної успішності [1, 5].

Отже, фізичне виховання є ефективним засобом підвищення працездатності студентів. Систематичне залучення молоді до рухової активності сприяє збереженню фізичного та психічного здоров'я, підвищенню функціональних можливостей організму та створює передумови для успішної навчальної діяльності [2, 4].

Список літератури

1. Коваленко В.І. Фізична активність студентів і її вплив на працездатність. Науковий вісник НПУ. 2021. Вип. 55(3). С. 45–52.

2. Іваненко С.П. Фізичне виховання та психофізіологічна стійкість студентів. Вісник фізичної культури та спорту. 2020. № 4. С. 23–30.

3. Петренко О.О. Вплив рухової активності на концентрацію уваги та когнітивні здібності. Наука і освіта. 2022. № 1. С. 12–18.

4. Литвиненко М.В., Стадник В.О. Фізична культура як фактор підвищення навчальної продуктивності студентів. Педагогіка і психологія. 2019. Вип. 46(2). С. 67–74.

5. Шевченко Н.П. Фізична активність і психоемоційне здоров'я студентської молоді. Науковий вісник ЛНУ ім. І. Франка. 2021. Вип. 48(1). С. 89–96.

6. Гончаренко Ю.М. Ендорфіни та фізична активність: вплив на працездатність. Фізична культура і здоров'я. 2022. № 3. С. 34–41.

References

1. Kovalenko V.I. Physical activity of students and its impact on working capacity. Scientific Bulletin of the National Polytechnic University. 2021. Issue 55(3). Pp. 45–52.

2. Ivanenko S.P. Physical education and psychophysiological stability of students. Bulletin of physical culture and sports. 2020. No. 4. P. 23–30.

3. Petrenko O.O. The influence of motor activity on concentration of attention and cognitive abilities. Science and Education. 2022. No. 1. Pp. 12–18.Petrenko O. The influence of physical activity on preserving students' health.

Scientific Bulletin of Ivan Franko National University of Lviv. 2019. Issue 42(1). Pp. 169–175.

4. Litvinenko M.V., Stadnik V.O. Physical culture as a factor in increasing students' academic productivity. Pedagogy and psychology. 2019. Issue 46(2). pp. 67–74.

5. Shevchenko N.P. Physical activity and psycho-emotional health of student youth. Scientific Bulletin of the I. Franko Lviv National University. 2021. Issue 48(1). P. 89–96.

6. Goncharenko Y.M. Endorphins and physical activity: impact on working capacity. Physical culture and health. 2022. No. 3. P. 34–41.

УДК 37.015.3:614.8:355.01

ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ У ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Юлія Колісник-Гуменюк
доктор педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри технологічної освіти
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова
м. Київ, Україна

У статті досліджено особливості формування культури безпеки у здобувачів освіти в умовах війни. Розкрито психолого-педагогічні та соціальні чинники, що визначають безпечну поведінку особистості. Обґрунтовано значення освітнього середовища та ролі педагогів у формуванні стресостійкості й безпекових компетентностей. Визначено основні напрями розвитку культури безпеки як складової суспільної стійкості.

Ключові слова: культура безпеки, безпека життєдіяльності, освітнє середовище, війна, психолого-педагогічні аспекти, стресостійкість, здобувачі освіти.

FORMATION OF SAFETY CULTURE AMONG STUDENTS UNDER WARTIME CONDITIONS

Yuliia Kolisnyk-Humeniuk
Doctor of Sciences (Pedagogy), Associate Professor,
Associate Professor of the Technological Education Department
Mykhaylo Dragomanov Ukrainian State University
Kyiv, Ukraine

The article explores the formation of safety culture among students under wartime conditions. Psychological, pedagogical, and social determinants of safe behavior are analyzed. The role of the educational environment and teachers in fostering resilience and safety competencies is substantiated. Key directions for developing safety culture as an element of societal resilience are identified.

Keywords: safety culture, life safety, educational environment, war, psychological and pedagogical aspects, resilience, students.

Воєнні події, що відбуваються в Україні, суттєво впливають на всі сфери суспільного життя, зокрема на систему освіти, яка функціонує в умовах підвищених ризиків та невизначеності. У таких обставинах питання безпеки життєдіяльності набуває системного характеру, оскільки пов’язане із забезпеченням здатності особистості діяти адекватно в умовах небезпеки. Особливої актуальності набуває формування культури безпеки у здобувачів освіти як інтегральної якості, що поєднує знання, цінності та поведінкові стратегії.

У сучасних дослідженнях культура безпеки розглядається як складна соціально-психологічна категорія, що формується у процесі навчання та соціалізації та визначає готовність особистості до збереження життя і здоров'я в різних умовах, зокрема кризових [1, с. 328]. В умовах війни її значення значно посилюється, що зумовлює необхідність переосмислення підходів до її формування в освітньому процесі.

Проблема формування культури безпеки розглядається як багатовимірне явище, що охоплює особистісний, професійний та соціальний рівні. Зокрема, у працях українських і зарубіжних учених: В. Заплатинського, О. Ілляшенка, Л. Клос, Н. Ничкало, а також зарубіжних дослідників Дж. Різона (J. Reason), Е. Холлнагеля (E. Hollnagel), Б. Вігмана (B. Wiegmann), С. Гаппела (S. Gappell) – культура безпеки трактується як інтегрована характеристика діяльності особистості та організації, що відображає рівень усвідомлення ризиків, дотримання норм безпечної поведінки та готовність до їх попередження.

У дослідженнях, присвячених освітньому середовищу (зокрема у працях О. Пометун, І. Зязюна, В. Кременя), культура безпеки розглядається як складова професійної компетентності майбутнього фахівця, що формується у процесі навчання через інтеграцію знань, цінностей і практичних навичок безпечної діяльності.

Водночас у сучасних міжнародних дослідженнях, акцентується увага на тому, що культура безпеки є ключовим чинником запобігання професійним ризикам і забезпечення сталого розвитку організацій. Таким чином, сучасні дослідження демонструють, що культура безпеки розглядається не лише як сукупність знань про безпеку, а як цілісна система цінностей, установок і поведінкових практик, що визначають безпечну діяльність людини в професійному та соціальному середовищі.

Тому формування культури безпеки життєдіяльності у здобувачів освіти доцільно розглядати як багатовимірний процес, що охоплює когнітивний, емоційно-ціннісний та поведінковий компоненти.

Когнітивний компонент передбачає засвоєння знань про потенційні загрози та способи їх запобігання, емоційно-ціннісний – формування відповідального ставлення до власної безпеки, тоді як поведінковий – розвиток практичних навичок безпечної діяльності. У контексті воєнного стану ці компоненти набувають нових характеристик, пов'язаних із необхідністю реагування на надзвичайні ситуації, інформаційні ризики та психологічні виклики.

Зазначений процес значною мірою залежить від освітнього середовища, яке виступає важливим чинником соціалізації та формування поведінкових моделей. Саме в освітньому середовищі забезпечується поєднання теоретичних знань із практичними навичками, що сприяє формуванню стійких моделей безпечної поведінки. Дослідження

засвідчують, що ефективність формування культури безпеки зростає за умови інтеграції безпекових компетентностей у зміст освітніх програм та використання міждисциплінарного підходу [2, с. 58].

Поряд із цим важливим є психолого-педагогічний вимір досліджуваної проблеми. В умовах війни здобувачі освіти перебувають під впливом тривалого стресу, що негативно позначається на їхньому психоемоційному стані та здатності адекватно реагувати на небезпеку [3]. У зв'язку з цим освітній процес має будуватися з урахуванням принципів психологічної безпеки, що передбачають створення сприятливої атмосфери, підтримку емоційної стабільності та розвиток навичок саморегуляції. Як зазначається в сучасних наукових дослідженнях, педагог у таких умовах виконує не лише освітню, але й підтримувальну функцію, сприяючи формуванню стресостійкості здобувачів освіти [4, с. 5].

Водночас формування культури безпеки не може розглядатися поза соціальним контекстом. Соціальне середовище, включаючи сім'ю, громаду та інформаційний простір, суттєво впливає на формування уявлень про безпечну поведінку. Взаємодія закладів освіти з батьками та іншими соціальними інститутами сприяє узгодженості виховних впливів та підвищує ефективність формування відповідних компетентностей. Дослідники підкреслюють, що залучення різних суб'єктів освітнього процесу сприяє підвищенню рівня сформованості культури безпеки [2, с. 61], оскільки забезпечує комплексний вплив на когнітивні, поведінкові та ціннісні компоненти особистості. Зокрема, у працях українських учених В. Заплатинського, О. Ілляшенка, Л. Клос, Н. Ничкало, О. Пометун, В. Кременя обґрунтовано, що інтеграція зусиль викладачів, здобувачів освіти, адміністрації закладів освіти та соціальних партнерів створює цілісне освітнє середовище, у якому формування культури безпеки набуває системного характеру.

Аналогічні підходи простежуються і в роботах зарубіжних дослідників, зокрема Дж. Різона (J. Reason), Е. Холлнагеля (E. Hollnagel), Б. Вігмана (B. Wiegmann), С. Гаппела (S. Gappell), які наголошують, що ефективна культура безпеки формується за умов активної взаємодії всіх учасників освітнього та професійного середовища, включаючи управлінські структури, викладачів і самих здобувачів освіти. Такий підхід сприяє не лише засвоєнню знань про безпеку, а й формуванню відповідальної поведінки, розвитку навичок оцінювання ризиків та готовності до їх попередження.

Особливої уваги в сучасних умовах також набуває проблема інформаційної безпеки, яка стає важливою складовою культури безпеки. В умовах гібридної війни інформаційний простір є джерелом значної кількості загроз, що потребує розвитку критичного мислення та навичок безпечної поведінки в цифровому середовищі. У зв'язку з цим освітні програми мають

передбачати відповідні змістові компоненти, спрямовані на формування інформаційної грамотності та медіакультури.

Таким чином, формування культури безпеки у здобувачів освіти в умовах війни є комплексним процесом, що потребує поєднання освітніх, психологічних та соціальних підходів. Важливою умовою його ефективності є системність і цілеспрямованість реалізації відповідних заходів у межах освітнього процесу.

Отже, формування культури безпеки у здобувачів освіти в умовах війни є складним і багатовимірним процесом, що передбачає інтеграцію знань, ціннісних орієнтацій і поведінкових практик. Його ефективність визначається якістю освітнього середовища, професійною діяльністю педагогів та врахуванням психолого-соціальних чинників.

У сучасних умовах культура безпеки виступає важливою складовою як індивідуальної, так і суспільної стійкості, що зумовлює необхідність її системного формування в межах освітнього процесу.

Список літератури

1. Акімова О. В., Коломієць А. М., Наливайко О. Б. Формування культури безпеки життєдіяльності студентів. *Наукові інновації та передові технології*. 2023. № 4 (18). С. 326–333.

2. Корець, О., Воєвода, О. Основні напрями формування культури безпекової поведінки учасників освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти. *Українська професійна освіта.* 2024 № 16. С. 56–63.

3. Колісник-Гуменюк Юлія. Психологічна адаптація особистості до умов військового стану. *Особистість в екстремальних умовах*: матеріали XII Всеукраїнської наук.-практ. конф. з міжнар. уч. (м. Львів, 23 квітня 2025 року). Львів, 2025. С. 23–26.

4. Технології підтримки психологічної безпеки освітнього середовища в кризових умовах і повоєнний час: монографія / за заг. ред. Л. В. Герасименко. Кременчук: Ред.-видав. відділ КрНУ ім. Михайла Остроградського, 2024. 234 с.

References

1. Akimova O. V., Kolomiiets A. M., Nalyvaiko O. B. Formuvannia kultury bezpeky zhyttiediialnosti studentiv [Formation of a culture of life safety among students]. *Scientific innovations and advanced technologies*. 2023. № 4 (18). P. 326–333.

2. Korets, O., Voievoda, O. Osnovni napriamy formuvannia kultury bezpekovoi povedinky uchasnykiv osvitnoho protsesu v zakladakh zahalnoi serednoi osvity [Main directions for forming a culture of safety behavior among participants in the educational process in general secondary education institutions]. *Ukrainian Professional Education.* 2024 № 16. P. 56–63.

3. Kolisnyk-Humeniuk Yuliia. Psykholohichna adaptatsiia osobystosti do umov viiskovoho stanu [Psychological adaptation of an individual to martial law conditions]. *Personality in extreme conditions*: materials of the XII All-Ukrainian Scient.-Pract. Conf. on International Part. (м. Львів, 23 квітня 2025 року). Lviv, 2025. P. 23–26.

4. Tekhnolohii pidtrymky psykholohichnoi bezpeky osvitnoho seredovyshcha v kryzovykh umovakh i povoiennyi chas [Technologies for supporting psychological safety in the educational environment during crisis situations and the post-war period]: Monograph / Edited by L. V. Herasymenko. Kremenchuk: Edit. and Publ. Dep. of Kryvyi Rih Mykhailo Ostrohradskyi National University, 2024. 234 p.

УДК 378.016:159.9-057.86

ФОРМУВАННЯ ПСИХІЧНОГО ЗДОРОВ'Я МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

Юлія Левченко, аспірант
Національний університет цивільного захисту України
Володимир Слободяник, кандидат психологічних наук, доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Стаття присвячена теоретичним аспектам психічного здоров'я майбутніх психологів оперативно-рятувальної служби. Аналізується етимологія та лексичне значення термінів «здоров'я» та «психічне здоров'я». Здійснено теоретичний аналіз понять психічного, психологічного та професійного здоров'я особистості, його критеріїв у наукових джерелах. Встановлено, що більшість дослідників розглядають психічне здоров'я як стан благополуччя у повсякденному житті та професійній діяльності, при якому активізуються регуляційні та адаптаційні механізми індивіда. Виявлено, що існує певний дефіцит наукової інформації щодо психічного здоров'я саме майбутніх психологів оперативно-рятувальної служби, які будуть виконувати професійну діяльність в особливих та екстремальних умовах.

Ключові слова: здоров'я, психічне здоров'я, психологічне здоров'я, професійне здоров'я, критерії психічного здоров'я.

FORMATION OF MENTAL HEALTH OF FUTURE PSYCHOLOGISTS OF OPERATIONAL AND RESCUE UNITS: THEORETICAL ASPECT

Yulia Levchenko, PhD student
National University of Civil Defense of Ukraine
Volodymyr Slobodianyk, Candidate of Psychological Sciences
Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The article is devoted to the theoretical aspects of mental health of future psychologists of the rescue service. The etymology and lexical meaning of the terms "health" and "mental health" are analyzed. A theoretical analysis of the concepts of mental, psychological and occupational health of the individual, his criteria in scientific sources.

Keywords: health, mental health, psychological health, occupational health, mental health criteria.

На сьогоднішній день психічне здоров'я разом із фізичним і духовним становить важливу складову загального здоров'я людини. Воно відображає здатність особистості підтримувати внутрішню психічну рівновагу,

ефективно регулювати власну поведінку та відновлювати адаптаційні можливості у процесі взаємодії з навколишнім середовищем. За інформацією Всесвітня організація охорони здоров'я, у сучасному світі понад чверть населення потребує професійної медичної, психологічної або соціальної підтримки у зв'язку з різними порушеннями психічного здоров'я. У сучасних наукових дослідженнях поняття психічного здоров'я розглядається як на індивідуальному, так і на суспільному рівнях. Зокрема, індивідуальне психічне здоров'я характеризує гармонійність, цілісність і узгодженість психічних процесів та функцій конкретної особистості, тоді як суспільне психічне здоров'я відображає рівень поширення психічних розладів серед населення певної соціальної спільноти [1].

В умовах сьогодення, коли в країні іде війна, питання збереження психічного здоров'я для всіх набувають критично-важливого значення, особливо для працівників Державної служби України з надзвичайних ситуацій. І тому одним з важливих завдань психологів оперативно-рятувальної служби є надання екстреної психологічної допомоги населенню в екстремальних умовах, що потребує від фахівців значного рівня життєстійкості та стресостійкості, а відповідно і високого рівня психічного здоров я [2].

Проведений аналіз наукових джерел, дає можливість стверджувати, що етимологія слова «здоров'я» остаточно не визначена, проте, у етимологічному словнику М.Фасмера слово походить від старослов'янського «съдравъ», первісне значення якого припускається як «з доброго дерева» [3,5]; у етимологічному словнику української мови за редакцією О.Мельничука здоров'я споріднюється з латинським «salvus» - «цілий, здоровий» та давньоіндійським «sărvah» – «цілий» [3,4,6]. Етимологічний аналіз дає підстави визначати термін «здоров'я» як цілісний та добре функціонуючий організм [6].

Аналіз наукових джерел показує, що в Академічному тлумачному словнику української мови за редакцією І.К.Білодіда термін «здоров'я» трактується як «стан організму, при якому нормально функціонують усі його органи» [4]. Тлумачний словник російської мови В.І.Даля здоров'я розглядається як «стан тваринного тіла (або рослини), коли всі життєві відправлення йдуть в повному порядку; відсутність недуги, хвороби» [4]; у словнику С.І. Ожегова – «правильна, нормальна діяльність організму, його повне фізичне і психічне благополуччя» [4]; у словнику Д.Н.Ушакова – «нормальний стан правильно функціонуючого, неушкодженого організму» [7]. Кембріджський тлумачний словник здоров'я – health - розглядає як «стан організму та ступінь його вільності від хвороб», а психічне здоров'я - mental health - як «стан чийогось розуму та чи страждає хтось на якісь психічні захворювання чи ні» [4]. В академічному кембриджському словнику mental health трактується як «стан розуму, який показує, чи відчуває себе хтось щасливим, працездатним тощо [6]. У енциклопедичному словнику медичних термінів здоров'я визначається як «якість життєдіяльності людини, яка характеризується адаптацією організму до факторів навколишнього середовища, здатністю до дітонародження з урахуванням віку, та адекватністю психічного розвитку, яка забезпечує

нормальне функціонування всіх органів та фізіологічних систем організму при відсутності прогресуючих порушень структури органів, та проявляється у стані фізичного та духовного благополуччя індивіда при різноманітних формах його активної діяльності» [3]. При цьому оцінка стану здоров'я розглядається як передумова до прогнозу життєдіяльності людини в особливих чи екстремальних умовах (війна), у штучному середовищі (підводний човен) чи при підвищеному навантаженні на організм (спорт вищих досягнень). У словнику практичного психолога С.Ю.Головіна психічне здоров'я розглядається як «стан душевного благополуччя, який характеризується відсутністю хворобливих психічних проявів і забезпечує адекватну умовам дійсності регуляцію поведінки та діяльності» [6, 7,8]. До основних критеріїв психічного здоров'я він відносить: відповідність характеру реакцій до зовнішніх подразників, адекватний віку рівень зрілості, адаптивність в мікросоціальних відносинах, здатність самокерувати поведінкою, розумне планування життєвих цілей та активність у їх досягненні.

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) визначає здоров'я «як стан повного фізичного, душевного і соціального благополуччя, а не тільки як відсутність хвороб і фізичних дефектів», а психічне здоров'я розглядається не лише як відсутність психічного розладу, а як «стан благополуччя, при якому кожна людина може реалізувати свій власний потенціал, впоратися з життєвими стресами, продуктивно та плідно працювати, а також робити внесок у життя своєї спільноти» [6]. ВООЗ виділяються також критерії психічного здоров'я, до яких відносяться: усвідомлення своєї ідентичності; критичність до себе; відповідність психічних реакцій соціальним ситуаціям; здатність керувати, планувати та змінювати свою поведінку в залежності від життєвих ситуацій [8].

У науковій літературі немає однозначного трактування досліджуваного феномену, тобто, вживаються поняття як психічного здоров'я (В.Ананьєв, С.Максименко, М.Маркова, С.Табачніков, О.Чабан), психологічного здоров'я (Г.Нікіфоров, М.Секач, Ф.Філатов), професійного здоров'я (В.Бодров, Н.Дмитрієва, Ю.Зінченко, А.Маклаков, Г.Нікіфоров, В.Пономаренко) особистості.

Так, у анголомовній енциклопедії П.Кольера психічне здоров'я розглядається як «сукупність установок, якостей і функціональних здібностей, які дозволяють індивіду адаптуватися до середовища» [2]. Дослідники Н.Є.Бачерніков, В.П.Петленко та Є.А.Щербина психічне здоров'я визначають як «стійкий стан оргазму, який дає можливість людині усвідомлено, враховуючи свої фізичні та психічні можливості, а також навколишні умови, здійснювати та забезпечувати свої індивідуальні й суспільні (колективні), біологічні та соціальні потреби» [2,3]. У деяких джерелах психічне здоров'я визначається «як функція підтримання рівноваги між особистістю та середовищем, адекватної регуляції поведінки і діяльності людини, здатності протистояти життєвим труднощам без негативних наслідків для здоров'я» [9]. Інші дослідники розглядають психічне здоров'я з точки зору: гармонійної

взаємодії психіки індивіда з навколишнім світом (М.Є.Андрос); високого рівня поведінкового та емоційного реагування (А.Ребер); балансу рефлексивних, емоційних, інтелектуальних, поведінкових аспектів життєдіяльності особистості (Н.Г.Гаранян, А.Б.Холмогорова); здатності людини контролювати свою поведінку та адекватності реакцій на навколишні умови (Б.Д. Петраков і А.Б. Петракова; життєвої здібності індивіду повноцінного функціонування психічного апарату (Є.Р. Калітієвська); оптимальної працездатності індивіду у процесі ефективного виконання ролей та завдань (Т.Парсонс). [2,5].

У сучасній психологічній науці прийнято розмежовувати поняття психічного та психологічного здоров'я особистості. Однією з перших таке розмежування науково обґрунтувала Ірина Дубровіна. У своїх працях дослідниця підкреслює, що психологічне здоров'я відображає цілісний розвиток особистості, її активне ставлення до життя, здатність до самовизначення, реалізації власних інтересів і свободи вибору. Таким чином, це поняття пов'язане передусім із ціннісно-смисловими орієнтаціями людини та рівнем її особистісної зрілості. Водночас психічне здоров'я характеризує особливості функціонування психічних процесів, стан емоційної, когнітивної та вольової сфер, а також індивідуально-психологічні властивості людини [2; 6].

Існують дослідження, у яких виділяється поняття «професійне здоров'я». Так, Г.Нікіфоров трактує цей феномен як функціональний стан організму людини, який характеризує її здатність до певної професійної діяльності та стійкість до негативних факторів цієї діяльності [12, с. 508]. Професійне здоров'я визначається також як: «збереження цілісної особистості в професії впродовж всього життя» (А.Маркова); «здатність зберігати та активізувати регулятивні механізми, які забезпечують працездатність, ефективність та розвиток особистості» (Л.Мітіна) [6,7].

Дослідниками встановлені також фактори, критерії та рівні психічного здоров'я особистості (Л.Козак, Г.Ложкін, М.Мушкевич, Р.Сірко), вплив на нього захисних механізмів (Л.Дьоміна, І.Ральніков) та психологічних переживань (О.Кочарян, А.Лісеная), професійні фактори порушень психічного здоров'я (В.Мороз, В.Шелков) [6]. Вченими досліджуються механізми саморегуляції психічного здоров'я (М.Боришевський, Р.Панкратов), моделі психологічно здорової особистості (О. Васильєва, І. Дубровіна, С. Соколовський), стратегії формування здорового способу життя (С.Болтівець, С.Максименко, О.Кокун) [2]. Значна увага приділяється наслідкам впливу професійно-екстремальної діяльності на психічне здоров'я військовослужбовців (Є.Потапчук), психологічне здоров'я рятувальників (Н.Світлична), професійне здоров'я правоохоронців (К.Кудар) [4,5, 6].

Незважаючи на достатній рівень теоретичного опрацювання цієї проблематики, у наукових дослідженнях простежується певний брак інформації щодо особливостей психічного здоров'я саме майбутніх психологів оперативно-рятувальних служб. Зокрема, недостатньо вивченими залишаються питання їхньої професійної діяльності в особливих та

екстремальних умовах. Наразі обмежено досліджено психологічні механізми та професійні чинники, що впливають на формування психічного здоров'я таких фахівців, а також недостатньо висвітлено психокорекційні засоби його відновлення після виконання ризиконебезпечних завдань. Окрім цього, актуальним залишається вдосконалення методів діагностики рівня психічного здоров'я під час професійного відбору, а також розроблення та впровадження ефективних профілактичних програм у закладах освіти зі специфічними умовами навчання. [2,5].

Список літератури

1. Марциняк-Дорош О.М., Васильєва О.А., Слободяник В.І., Березяк К.М., Пасько К.М. Психічна травматизація особистості внаслідок військових дій та її вплив на життєдіяльність. Наукові перспективи № 5(35) 2023, С.835-845. DOI: https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-5(35)-835-845

2. ЛЕВЧЕНКО, Ю. А. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПИТАННЯ ПСИХІЧНОГО ЗДОРОВ'Я МАЙБУТНІХ ФІХІВЦІВ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ. Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених. Черкаси: НУЦЗУ, 2025. 464 с. Українською та англійською.

3. Сірко, Р. І., Слободяник, В. І., & Баклицький, І. О. ПІДГОТОВКА ПСИХОЛОГІВ ДО ОСОБЛИВИХ УМОВ ДІЯЛЬНОСТІ. ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ'Я–ВАГОМА СКЛАДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ СУЧАСНОГО УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА, 263.

4. Сірко Р. І. Психічне здоров'я у старшому юнацькому віці як предмет психологічного аналізу : втореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01. К., 2002. 15 с.

5. Сірко Р., Слободяник В., Шевелєва Ю. Теоретичний аналіз психологічного поняття самозбережувальної поведінки у фахівців екстремальних видів діяльності. Internatoinal scientific conference «The role of psychology and pedagogy in the spiritual development of modern society»: conference proceedings, July 30-31, 2022. Riga, Latvia: «Baltia Publishing», 2022. P.54-57

6. Слободяник В. Щевелєва Ю. Теоретичний аналіз дослідження аспектів психічного здоров'я майбутніх психологів оперативно-рятувальної служби. Перспективи та інновації науки №7(12). 2022 – С.603-612-4682. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-7(12)-603-612

7. Слободяник В. Психолінгвістичний аналіз поняття «самозбережувальна поведінка». Видатні постаті психології: історія, сучасність і перспективи : матеріали І всеукраїнської науково-практичної конференції до дня психолога (21 квітня 2023 р., м. Львів). Львів, 2023. С. 50-54

8. Слободяник В., Сірко Р. Шевелєва Ю. Теоретичний аналіз наукового поняття самозбережувальна поведінка майбутніх фахівців ризиконебезпечних професій. Особистість в екстремальних умовах :

матеріали X Всеукраїнської науково-практичної конференції (21 травня 2021 р., м. Львів). Львів, 2021. С.54-57.

References

1. Marcinyak-Dorosh O.M., Vasilyeva O.A., Slobodyanyk V.I., Berezyak K.M., Pasko K.M. Mental traumatization of the individual as a result of military actions and its impact on life activities. Scientific Perspectives No. 5(35) 2023, P.835-845. DOI: https://doi.org/10.52058/2708-7530-2023-5(35)-835-845

2. LEVCHENKO, Y. A. THEORETICAL ASPECTS OF THE MENTAL HEALTH OF FUTURE SPECIALISTS OF THE OPERATIONAL AND RESCUE SERVICE OF UKRAINE. Problems and prospects of ensuring civil protection: materials of the international scientific and practical conference of young scientists. Cherkasy: NUCZU, 2025. 464 p. In Ukrainian and English.

3. Sirko, R. I., Slobodianyk, V. I., & Baklytskyi, I. O. TRAINING PSYCHOLOGISTS FOR SPECIAL CONDITIONS OF ACTIVITY. MENTAL HEALTH – AN IMPORTANT COMPONENT OF NATIONAL SECURITY OF MODERN UKRAINIAN SOCIETY, 263.

4. Sirko R. I. Psykhichne zdorov″ya u starshomu yunats′komu vitsi yak predmet psykholohichnoho analizu : vtoref. dys. ... kand. psykhol. nauk: 19.00.01. K., 2002. 15 s.

5. Sirko R., Slobodyanyk V., Shevelyeva YU. Teoretychnyy analiz psykholohichnoho ponyattya samozberezhuval′noyi povedinky u fakhivtsiv ekstremal′nykh vydiv diyal′nosti. Internatoinal scientific conference «The role of psychology and pedagogy in the spiritual development of modern society»: conference proceedings, July 30-31, 2022. Riga, Latvia: «Baltia Publishing», 2022. P.54-57

6. Slobodyanyk V. Shchevelyeva YU. Teoretychnyy analiz doslidzhennya aspektiv psykhichnoho zdorov″ya maybutnikh psykholohiv operatyvno-ryatuval′noyi sluzhby. Perspektyvy ta innovatsiyi nauky №7(12). 2022 – S.603-612-4682. DOI: doi.org/10.52058/2786-4952-2022-7(12)-603-612

7. Slobodyanyk V. Psykholinhvistychnyy analiz ponyattya «samozberezhuval′na povedinka». Vydatni postati psykholohiyi: istoriya, suchasnist′ i perspektyvy : materialy I vseukrayins′koyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi do dnya psykholoha (21 kvitnya 2023 r., m. L′viv). L′viv, 2023. S. 50-54

8. Slobodyanyk V., Sirko R. Shevelyeva YU. Teoretychnyy analiz naukovoho ponyattya samozberezhuval′na povedinka maybutnikh fakhivtsiv ryzykonebezpechnykh profesiy. Osobystist′ v ekstremal′nykh umovakh : materialy KH Vseukrayins′koyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi (21 travnya 2021 r., m. L′viv). L′viv, 2021. S.54-57.

УДК 796.01

ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ ЯК ЧИННИК ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Юлія Пристацька
Юрій Фіалкович, старший викладач кафедри
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Фізична активність як чинник збереження здоров'я студентів в умовах воєнного стану набуває особливої актуальності. Воєнні дії, соціальна нестабільність, вимушені зміни умов навчання та побуту призводять до значного зростання психоемоційного напруження, зниження рівня рухової активності та погіршення фізичного і психічного здоров'я студентської молоді [5]. У таких умовах фізична активність виступає важливим засобом підтримання адаптаційних можливостей організму та профілактики негативних наслідків стресу [1].

Ключові слова: фізична активність, здоров'я студентів, рухова активність, воєнний стан, психофізичний стан.

PHYSICAL ACTIVITY AS A FACTOR IN PRESERVING STUDENTS' HEALTH IN MARTIAL ARTS CONDITIONS

Julia Prystastka
Yurii Fialkovych, senior lecturer of the department
Lviv State University of Life Safety
Lviv, Ukraine

Physical activity as a factor in preserving students' health in martial law conditions is becoming particularly relevant. Military operations, social instability, forced changes in the conditions of study and life lead to a significant increase in psycho-emotional stress, a decrease in the level of motor activity and a deterioration in the physical and mental health of student youth [5]. In such conditions, physical activity is an important means of maintaining the adaptive capabilities of the body and preventing the negative consequences of stress [1].

Keywords: physical activity, student health, motor activity, martial law, psychophysical state.

В умовах воєнного стану проблема збереження здоров'я студентської молоді стає надзвичайно важливою. Постійна загроза безпеці, інформаційне перевантаження, емоційне напруження та обмеження звичного способу життя негативно впливають на функціональний стан організму студентів [5]. За даними наукових досліджень, тривалий вплив стресових факторів сприяє

розвитку психосоматичних захворювань, зниженню імунітету та працездатності [1].

Фізична активність є одним із найефективніших засобів підтримання фізичного і психічного здоров'я в екстремальних умовах. Регулярні фізичні вправи сприяють нормалізації діяльності серцево-судинної, дихальної та нервової систем, підвищують загальну витривалість організму та його стійкість до несприятливих чинників довкілля [2,3]. Крім того, рухова активність стимулює вироблення ендорфінів, що позитивно впливає на емоційний стан і знижує рівень тривожності [4].

Особливого значення фізичне виховання набуває в освітньому процесі закладів вищої освіти. Систематичні заняття фізичними вправами допомагають студентам зменшити негативний вплив стресових ситуацій, пов'язаних з навчанням в умовах воєнного стану, сприяють підвищенню концентрації уваги, працездатності та успішності навчання [3,5]. Водночас фізична активність формує навички саморегуляції, дисциплінованості та відповідального ставлення до власного здоров'я [4].

Важливо зазначити, що навіть помірна фізична активність, адаптована до умов обмеженого простору та безпекових вимог, має позитивний вплив на стан здоров'я студентів. Самостійні тренування, оздоровча гімнастика та елементи фітнесу можуть бути ефективно використані як засіб профілактики гіподинамії та психоемоційного виснаження [3].

Отже, фізична активність є важливим чинником збереження здоров'я студентів в умовах воєнного стану. Запровадження та підтримка системи фізичного виховання в закладах вищої освіти сприяє зміцненню фізичного і психічного здоров'я студентської молоді, підвищенню їх адаптаційних можливостей та формуванню стійкості до стресових впливів сучасності [5].

Список літератури

1. Аймедов К.В. Вплив психічного стану людини на реактивність імунної системи. *Вісник морської медицини*. 2013. № 3. С. 13–17.

2. Алєксєєнко А.О. Організація фізичної підготовки в ОВС України: психологічний аспект. *Проблеми фізичного виховання і спорту*. 2010. № 6. С. 3–6.

3. Перекопський С. Вплив рухової активності на емоційний стан студентів. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2016. № 3 (57). С. 246–253.

4. Петренко О. Вплив фізичної активності на збереження здоров'я студентської молоді. *Науковий вісник ЛНУ ім. Івана Франка*. 2019. Вип. 42(1). С. 169–175.

5. Стадник В. Педагогічні основи психологічного забезпечення процесу фізичного виховання здобувачів вищої освіти в умовах воєнного стану. *Інноватика у вихованні*. 2022. Вип. 16. С. 132–139.

References

1. Aimedov K.V. The influence of a person's mental state on the reactivity of the immune system. *Bulletin of Marine Medicine*. 2013. No. 3. Pp. 13–17.

2. Alekseenko A.O. Organization of physical training in the Internal Affairs Department of Ukraine: psychological aspect. *Problems of Physical Education and Sports*. 2010. No. 6. Pp. 3–6.

3. Perekopsky S. The influence of motor activity on the emotional state of students. *Pedagogical Sciences: Theory, History, Innovative Technologies*. 2016. Issue 3 (57). Pp. 246–253.

4. Petrenko O. The influence of physical activity on preserving students' health. *Scientific Bulletin of Ivan Franko National University of Lviv*. 2019. Issue 42(1). Pp. 169–175.

5. Stadnik V. Pedagogical foundations of psychological support for the process of physical education of higher education students under martial law. *Innovation in Education*. 2022. Issue 16. Pp. 132–139.

УДК 159.944.4

ВТОМА ВІД СПІВЧУТТЯ У ФАХІВЦІВ СОЦІОНОМІЧНИХ ПРОФЕСІЙ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Юлія Чечільницька
Лілія Пилипенко, доктор філософії,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Розглянуто феномен втоми від співчуття серед фахівців соціономічних професій у контексті воєнного стану. Визначено її причини, ознаки та наслідки, окреслено особистісні, професійні й організаційні чинники виникнення та підкреслено важливість профілактики й психологічної підтримки працівників допоміжних професій.

Ключові слова: втома від співчуття, вторинна травматизація, емоційне виснаження, фахівці допоміжних професій.

COMPASSION FATIGUE AMONG HELPING PROFESSIONALS UNDER MARTIAL LAW

Julia Chechilnytska
Lilia Pylypenko, Senior Lecturer in the Department of Practical Psychology and Pedagogy, Ph.D.
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This study examines the phenomenon of compassion fatigue among professionals in the social services sector in the context of martial law. It identifies its causes, symptoms, and consequences, outlines the personal, professional, and organizational factors contributing to its emergence, and emphasizes the importance of prevention and psychological support for support staff.

Keywords: compassion fatigue, secondary traumatization, emotional exhaustion, helping professionals, martial law.

У сучасних соціально-політичних та економічних умовах зростає актуальність питань, пов'язаних з індивідуальним психологічним станом фахівців допоміжних професій. Фахівці професій допомоги, постійно стикаються з емоційним дисбалансом, адже вони зобов'язані підтримувати позитивне та доброзичливе ставлення до кожної людини якій надають допомогу. Під час повномасштабної агресії Росії проти України фахівці соціономічних професій стають особливо вразливою групою, піддаючись високому ризику розвитку синдрому співчуттєвого виснаження. Це пов'язано з тим фактором, що вони надають допомогу не тільки цивільному населенню, а й постраждалим військовослужбовцям, рятувальникам, що призводить до зростання психоемоційного напруження, фізичного та психічного виснаження. Вони зіштовхуються з інтенсивним стресом, болем,

відчаєм потерпілих, а іноді й з непередбачуваними реакціями. Ефективна робота, а особливо психологів, у цих обставинах вимагає справжньої самовіддачі, що впливає на їх поведінку та особистість, спричиняє психоемоційні труднощі та веде до перевтоми. Незважаючи на значний інтерес до поняття втоми у сучасній зарубіжній психології, дослідження втоми від співчуття серед фахівців професій допомоги, особливо в контексті війни, залишається недостатньо вивченим.

Дослідниця К. Джойнсон запровадила термін «втома від співчуття» до наукового обігу, визначивши його як, унікальну форму вигорання, що характерна для медичних сестер, втрату здатності до співчуття та надання якісного догляду, а також вид виснаження, який не зумовлений невдоволенням фахівців допоміжних професій своєю роботою чи їхнім розчаруванням у загальній системі. Згодом це поняття набуло поширення й серед інших фахівців, які працюють з клієнтами, що потребують психологічної допомоги. У психології для опису цього явища, що може виникати у спеціалістів, які регулярно стикаються з травматичними історіями або переживаннями своїх клієнтів, вживаються терміни «вікарна травма» або «вторинна травматизація». Поняття «вікарна травма» означає непрямий вплив травматичної події на осіб, які перебувають поруч із постраждалими [1, с. 54].

Поняття втоми від співчуття, яке також визначається як інтенсивний стрес та емоційне виснаження, що виникають у зв'язку із наданням допомоги іншим, почало активно досліджуватися в науковій літературі приблизно з 1990-х років. Більшість ранніх наукових праць тих часів були присвячені розгляду феноменології втоми від співчуття (наприклад, дослідження К. Джойнсона та Ч. Фіглі). Також увага приділялася розробці концепцій окремих негативних виявів професійного стресу (як-от у дослідженнях Л. Перлмана і К. Сааквітне, Ч. Фіглі, Дж. Джентрі, Ш. Дженкінса, Ф. Макхолма, С. Кутзі і Г. Клоппера. Значна частина досліджень також включала докладний аналіз симптомів втоми від співчуття серед фахівців допоміжних професій, а саме медичних працівників (що відображено у роботах Б. Сабо, Н. Наджара, Л. Девіса, К. Бек-Кун та співавторів, Дж. Крейга, Д. Янвріна, М. Ветсела) [1, с. 54].

«Втома від співчуття» – це накопичувальна реакція, що виникає через вплив на людину травмуючих історій інших, і яка спричиняє значне емоційне навантаження. Повторний та частий контакт з особами, які пережили травму, призводить до вторинної травматизації. Втома від співчуття, що розглядається як форма вторинної травматизації, є станом, з яким стикаються соціальні працівники, котрі безпосередньо працюють з клієнтами, що мають складний травматичний досвід [2, с. 252-253].

Дослідник Ч. Фіглі, трактує поняття «втома від співчуття», як психологічний стан напруги та занепокоєння, а також негативні емоційні,

розумові та поведінкові прояви, що виникають внаслідок професійної взаємодії з особистими історіями травматичного досвіду інших людей. Або ж природна емоційна та поведінкова реакція, що виникає після усвідомлення травматичного досвіду, пережитого значущою для людини особою. Також він вказав, що це стрес, який є наслідком надання допомоги або сильного бажання підтримати травмовану чи страждаючу людину, відомий як «вартість турботи» або «ціна допомоги» [1, с. 56].

На думку Дж. Джентрі, феномен «втома від співчуття» є наслідком стресу, психологічної напруги та занепокоєння. Ці стани можуть виникати як через професійні причини, зокрема роботу з клієнтами (наприклад, повторне переживання травматичних моментів, уникання ситуацій, що нагадують про травму, або підвищену емоційну збудливість), так і через зіткнення самого фахівця з обставинами, які значно виходять за межі його особистого життєвого досвіду [1, с. 56].

Чинники, що сприяють виникненню втоми від співчуття у фахівців соціономічних професій, можна класифікувати на три основні групи: особистісні, професійні та організаційні. До особистісних чинників належать підвищена емоційна чутливість і високий рівень емпатії, які можуть збільшувати ризик емоційного виснаження. Професійні чинники охоплюють постійну та інтенсивну взаємодію з людьми, які зазнають стресу чи травм, а також значне емоційне навантаження, що є характерною рисою роботи в цій сфері. Організаційні чинники включають недостатню підтримку з боку керівництва, надмірне робоче навантаження та обмежені ресурси, що спричиняє зниження ефективності роботи й посилює ймовірність виникнення втоми від співчуття [2, с. 258-261].

Варто зазначити, що втома від співчуття у фахівців соціономічних професій проявляється також на різних рівнях зокрема: фізичному, емоційному та соціальному. На фізичному рівні фахівці можуть відчувати, безсоння, втрату апетиту, втому, тілесний біль, соматичні розлади Щодо емоційного, то він характеризується як стан внутрішнього виснаження, роздратування, нетерпимості та злості, апатія і смуток від «перевантаження співчуттям» На соціальному рівні втома від співчуття виявлялася у зміні звичної поведінки, ізоляції та зниженні соціальної активності. Ці негативні наслідки можуть виявлятися у формі втрати інтересу до звичних хобі, труднощів у формуванні та підтримці особистих зв'язків, а також відчуття постійної перевтоми. Також варто зазначити, що є високий ризик виникнення вигорання, оскільки робота перестає приносити колишнє задоволення [1; 2].

Втома від співчуття – це складний негативний емоційний стан, який виникає у фахівців допоміжних професій. Вони постійно стикаються з професійними ризиками, пов'язаними з необхідністю тісної взаємодії з людьми, які страждають від різноманітних фізичних та психічних розладів. З одного боку, втома від співчуття є своєрідною платою за надання

допомоги, яку доводиться сплачувати спеціалістам цих категорій. Це відбувається через їхнє постійне перебування в умовах сильного робочого стресу та виснаження від інтенсивного виконання своїх професійних обов'язків. Це, власне, й дозволяє розглядати даний стан як шкідливий фактор для професійного та особистого добробуту.

Отже, можна зробити висновок, що феномен втоми від співчуття є однією з найактуальніших проблем сучасної психології праці, особливо серед фахівців соціономічних професій, діяльність яких пов'язана з постійним емоційним залученням у процесі допомоги іншим. В умовах війни та зростання кількості травматичних подій ризик виникнення цього стану суттєво підвищується, адже працівники стикаються не лише з чужими стражданнями, а й із власними переживаннями та відчуттям безсилля. Втома від співчуття, на відміну від професійного вигорання, розвивається швидше й характеризується глибоким емоційним виснаженням, зниженням здатності до емпатії та загальним психофізичним виснаженням. Подолання та профілактика втоми від співчуття потребують комплексного підходу, що передбачає розвиток навичок емоційної саморегуляції, створення умов для психологічної підтримки працівників і формування культури турботи про власний ресурс. Це є запорукою збереження ефективності професійної діяльності та психічного здоров'я фахівців допоміжних професій у сучасних реаліях.

Список літератури

1. Ляховець Л. О., Низовець-Кропта О. А. Втома від співчуття у контексті діяльності фахівців допомагаючих професій: теоретичний аналіз. *Науковий вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка.* Том 36 (75) № 1.Чернігів. 2025. С. 53-59.

2. Yılkan İ. Compassion fatigue among social workers: a research on the Kahramanmaraş earthquake. *Kafkas University Journal of Economics, Administrative and Social Sciences (KAUJEASF).* 2025. Vol. 16, Issue 31. P. 248–273.

References

1. Lyakhovets, L. O., & Nyzovets-Kropta, O. A. (2025). Vtoma vid spivchuttia u konteksti diialnosti fakhivtsiv dopomahaiuchykh profesii: teoretychnyi analiz. [Compassion fatigue in the context of the work of helping professionals: a theoretical analysis]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu «Chernihivskyi kolehium» imeni T. H. Shevchenka.* № 36 (75) № 1. pp. 53–59.

2. Yılkan İ. (2025). Compassion fatigue among social workers: a research on the Kahramanmaraş earthquake. *Kafkas University Journal of Economics, Administrative and Social Sciences* (KAUJEASF). 16,(31). pp. 248–273.

УДК 378.14

ФОРМУВАННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ ДІЙ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТРЕНАЖЕРНИХ КОМПЛЕКСІВ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Юрій Судніцин
Ігор Коваль, доктор педагогічних наук
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі розглянуто необхідність удосконалення професійної підготовки майбутніх фахівців з пожежної безпеки в умовах зростання кількості та різноманітності надзвичайних ситуацій техногенного, природного та воєнного характеру в Україні. Виявлено, що традиційні методи підготовки недостатньо ефективно формують оперативно-тактичні компетентності здобувачів освіти. Пропонується розглянути етапи формування оперативно-тактичних дій майбутніх фахівців із застосуванням різноманітних тренажерних комплексів, зокрема VR-симуляторів, багатофункціональних контейнерних тренажерів, спеціалізованих будівель та майданчиків. Реалізація запропонованої етапності сприяє підвищенню рівня сформованості професійних компетентностей, розвитку стресостійкості, когнітивної гнучкості, здатності до оперативного прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності.

Ключові слова: підготовка, професійна освіта, професійна підготовка, фахівці з пожежної безпеки, фахівці цивільного захисту, тренажерні комплекси, оперативно-тактичні дії.

PHASE-BY-STEP FORMATION OF OPERATIONAL-TACTICAL ACTIONS USING TRAINING COMPLEXES IN THE TRAINING OF FUTURE FIRE SAFETY SPECIALISTS

Yurii Sudnitsyn
Ihor Koval, Doctor of Pedagogical Sciences
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The study examines the need to improve the professional training of future fire safety specialists in the context of the increasing number and diversity of emergencies of technological, natural, and military origin in Ukraine. It is found that traditional training methods do not sufficiently ensure the effective formation of operational and tactical competencies among students. The paper proposes considering the stages of developing operational-tactical actions of future specialists through the use of various training complexes, including VR simulators, multifunctional container-based simulators, and specialized training buildings and grounds. The implementation of the proposed staged approach contributes to enhancing the level of professional competence formation, as well

as to the development of stress resilience, cognitive flexibility, and the ability to make prompt managerial decisions under conditions of uncertainty.

Keywords: preparation, professional education, professional training, fire safety specialists, civil protection specialists, training complexes, operational-tactical actions.

В умовах сучасної України, розвиток галузі безпеки людини детермінується динамікою, масштабами та структурою надзвичайних ситуацій, що виникають. Щоденно фіксуються численні незвичайні події техногенного, природного та воєнного характеру, об'єктивно зростає потреба в удосконаленні системи професійної підготовки майбутніх фахівців, зокрема кваліфікованих рятувальників. Ефективність реагування на надзвичайні ситуації значною мірою визначається їх здатністю здійснювати комплексну оцінку оперативної обстановки, своєчасно приймати обґрунтовані управлінські рішення та організовувати злагоджені дії пожежно-рятувальних підрозділів безпосередньо на місці події. Рівень сформованості їх професійних компетентностей, зокрема спеціальних знань, практичних умінь і навичок, виступає ключовим чинником забезпечення результативності службової діяльності у сфері цивільного захисту.

Традиційні підходи до підготовки здобувачів освіти у сфері пожежної безпеки в сучасних умовах не забезпечують у повному обсязі формування готовності особистості до професійної діяльності. У зв'язку з цим педагогічний процес професійної підготовки майбутніх фахівців потребує концептуального оновлення на засадах компетентнісного, діяльнісного та практико-орієнтованого підходів із широким упровадженням інноваційних освітніх технологій. Особливої актуальності набуває застосування методів, спрямованих на формування стійких оперативно-тактичних умінь і навичок, що забезпечують здатність до ефективних дій в умовах реального реагування на надзвичайні ситуації, що передбачає моделювання професійних ситуацій, відпрацювання алгоритмів прийняття управлінських рішень, розвиток аналітичного мислення та навичок командної взаємодії. Також доцільним є системне використання тренажерних комплексів у системі освіти ДСНС України, які дозволяють здійснювати поетапне формування оперативно-тактичних дій, від базового рівня до складних сценаріїв реагування. Застосування таких засобів навчання сприяє підвищенню професійної готовності, мінімізації помилок у реальних умовах та забезпеченню належного рівня безпеки під час виконання службових завдань.

Вивчаючи передовий досвід варто виокремити етапи формування оперативно-тактичних дій із застосуванням тренажерних комплексів, що включатимуть VR-симуляцію, застосування багатофункціональних тренажерів контейнерного типу, спеціалізовані будівлі для створення реалістичних відпрацювань тощо [1, 2]. Розглянемо детальніше етапи:

1. Діагностичний етап – перевірка базових знань та навичок. Передбачає перевірку знань із застосуванням VR-симуляції для безпечної імітації надзвичайних ситуації. Метою етапу є виявлення прогалин у знаннях та навичках, з фіксацією часу реакції, помилок та фізіологічних показників [4].

2. Концептуальний етап – засвоєння знань. Забезпечує інтеграцію теоретичних знань у практичну діяльність, де пояснюється принципи оперативно-тактичних дій. Засвоюється набуті теоретичні знання, наприклад демонстрація вільного розвитку пожежі у контейнерному модулі де розпалюється повноцінна пожежа [3].

3. Практичний етап – формування умінь та навичок. Основний етап, де засвоєні знання, уміння та навички реалізуються на практиці. Проводиться заняття в контейнерах або спеціалізованих будівлях з створенням повноцінного сценарію надзвичайної ситуації. Здобувачу освіти необхідно самостійно оцінити обстановку, прийняти першочергові оперативно-тактичні дії. Інструктор (викладач) оцінює правильність та успішність прийнятих рішень.

4. Оцінювальний етап – оцінка набутих умінь та навичок. Пост-тестування з використанням методик прийняття оперативно-тактичних дій в комбінованих середовищах та інтерв'ю. Заключні заняття з повною імітацією надзвичайної ситуації, де здобувач освіти проводить оперативно-тактичні дії від моменту прибуття до повної ліквідації НС. Інструктор (викладач) надає рекомендації щодо застосованих дії, підтверджує рівень набутих знань, умінь та навичок [3].

Поетапне формування оперативно-тактичних дій із використанням тренажерних комплексів варто розглядати як педагогічно доцільний та методично обґрунтований компонент системи професійної підготовки фахівців у сфері пожежної безпеки [4, 5]. Такий підхід забезпечує послідовність і системність засвоєння професійного досвіду, інтеграцію теоретичних знань із практичною діяльністю та наближення освітнього процесу до реальних умов реагування на надзвичайні ситуації. Реалізація запропонованої етапності сприяє підвищенню рівня сформованості професійних компетентностей, розвитку стресостійкості, когнітивної гнучкості, здатності до оперативного прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності, а також створює передумови для формування потреби в неперервному професійному саморозвитку та вдосконаленні індивідуального стилю службової діяльності.

Список літератури

1. Коваль І.С. Формування готовності майбутніх фахівців служби цивільного захисту до неперервного саморозвитку : монографія. Львів: ЛДУБЖД, 2025. 486 с.

2. Коваль І.С., Судніцин Ю.Т. Вітчизняний та закордонний підхід до підготовки майбутніх фахівців цивільного захисту в умовах інноваційних

тенденцій суспільства. *Проблеми освіти: збірник наукових праць.* 2025. №. 2 (103). С. 463-473. DOI: 10.52256/2710-3986.2-103.2025.30.

3. Antonín M. Simulation Technology in Firefighter Training: Entering Enclosed Spaces. *Chemical Engineering Transactions.* 2024. Vol. 111. P. 271-276. DOI: 10.3303/CET24111046.

4. Morélot S., A. Garrigou, J. Dedieu, B. N'Kaoua. Virtual reality for fire safety training: Influence of immersion and sense of presence on conceptual and procedural acquisition. *Computers & Education.* 2021. Vol. 166. P. 104-145. DOI: 10.1016/j.compedu.2021.104145.

5. Литвин А. В. Методологічні засади поняття «педагогічні умови» : практ. посіб. 2-ге вид., доповн. і переробл. Львів : ЛДУБЖД, 2018. 88 с. Бібліогр.: с. 75–85 (120 назв)/

References

1. Koval, I.S. (2025). *Formuvannia hotovnosti maibutnikh fakhivtsiv sluzhby tsyvilnoho zakhystu do neperervnoho samorozvytku [Formation of readiness of future civil protection service specialists for continuous self-development]*. LDUBZhD [in Ukrainian].

2. Koval, I., & Sudnitsyn, Y. (2025). Domestic and foreign approach to training future civil defense specialists in the conditions of innovative trends in society. *Problems of Education,* (2(103), 463-473. https://doi.org/10.52256/2710-3986.2-103.2025.30

3. Antonín, M. (2024). Simulation Technology in Firefighter Training: Entering Enclosed Spaces. Chemical Engineering Transactions, 111, 271-276. https://doi.org/10.3303/CET24111046

4. Morélot, S., Garrigou, A., Dedieu, J., & N'Kaoua, B. (2021). Virtual reality for fire safety training: Influence of immersion and sense of presence on conceptual and procedural acquisition. *Computers & Education, 166,* 104145. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104145

5. Lytvyn, A. V. Methodological Foundations of the Concept of "Pedagogical Conditions": A Practical Guide. 2nd ed., rev. and expanded. Lviv: Lviv State University of Railway Transport, 2018. 88 pp. Bibliography: pp. 75–85 (120 titles)/

Секція 7
Section 7

ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

УДК 614.8

РИЗИКИ УРАЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ РЯТУВАЛЬНИКІВ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Аліна Сем'янів
Орислава Горностай, к.т.н, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі досліджено ризики ураження електричним струмом під час ліквідації надзвичайних ситуацій та визначено основні заходи їх попередження. Проаналізовано роль електричного струму як причини виникнення НС. Встановлено, вплив небезпечного чинника, що ускладнює проведення рятувальних робіт. Окреслено типові причини електротравму серед рятувальників і наведено загальні принципи надання допомоги постраждалим. Підкреслено важливість своєчасного знеструмлення, використання засобів індивідуального захисту та дотримання вимог електробезпеки.

Ключові слова: електробезпека, електротравма, електричний струм, ризик, засоби індивідуального захисту.

RISKS OF ELECTRIC SHOCK TO RESCUE WORKERS DURING EMERGENCY RESCUE AND WAYS TO PREVENT THEM

Alina Semianiv
Oryslava Hornostai, Associate Professor, Department of Industrial Safety and Labour Protection
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The article discusses the risks of electric shock during emergency response and identifies key measures to prevent them. The role of electric shock as a cause of emergency is analyzed. The impact of a dangerous factor that complicates rescue operations is established. The types of causes of electric shock among rescuers are outlined and general principles for providing assistance to victims are given. The importance of timely de-energizing, the use of personal protective equipment, and compliance with electrical safety requirements is emphasized.

Keywords: electrical safety, electric shock, electric current, risk, personal protective equipment.

Надзвичайні ситуації (далі - НС) техногенного, природного або воєнного характеру супроводжуються дією різноманітних уражаючих факторів, серед яких особливе місце займає електричний струм. У сучасних умовах електрифікації об'єктів інфраструктури ризик електротравм значно зростає, особливо під час пожеж, затоплень, руйнувань будівель та пошкодження енергетичних мереж.

За міжнародними оцінками (узагальнення МОП та технічних організацій) за 2024 рік електротравми становлять 2-5% від усіх виробничих травм у світі, але при цьому 8-15% смертельних випадків, бо мають високу летальність. В Україні електротравми становлять 1-2% від усіх виробничих травм і приблизно 20% смертельних випадків [1].

Електричний струм у структурі НС може виступати у трьох основних ролях: як причина виникнення події, як небезпечний чи шкідливий чинник та як фактор, що ускладнює проведення рятувальних робіт. Наприклад, порушення правил експлуатації електроустановок, короткі замикання, перевантаження мереж, пошкодження ізоляції можуть призводити до пожеж, вибухів і руйнувань. У таких випадках електротехнічна несправність стає пусковим механізмом надзвичайної ситуації, отже є причиною виникнення надзвичайної події.

Під час НС пошкоджені лінії електропередач, оголені проводи, затоплені електрощитові створюють безпосередню загрозу життю та здоров'ю і є небезпечними чи шкідливим чинником впливу на здоров'я рятувальника. Якщо розглядати електричний струм як фактор який ускладнює проведення рятувальних робіт - наявність напруги обмежує застосування води для гасіння пожежі, унеможливлює наближення до потерпілих без попереднього знеструмлення, створює ризик вторинних уражень особового складу. У таких умовах будь-які дії здійснюються лише після підтвердження безпечного стану електроустановки.

Аналізуючи основні причини електротравматизму працівників аварійно-рятувальних підрозділів, необхідно відзначити такі ризики:

- контакт із пошкодженими або незнеструмленими проводами;
- робота в зоні ураження електричною дугою;
- недотримання вимог безпеки та інструкцій з охорони праці;
- робота в умовах обмеженої видимості, задимлення або підтоплення;
- використання несправних електроінструментів;
- порушення дистанції безпечного наближення до ЛЕП;
- нехтування засобами індивідуального захисту.

Слід відзначитит чіткий алгоритм дій при ураженні електричним струмом, який можна адаптований до умов роботи ДСНС та аварійно-рятувальних підрозділів, а саме:

1. ***Забезпечення власної безпеки*** (Рятувальник не має права ставати другою жертвою!).

Для цього потрібно: оцінити обстановку; визначити джерело струму; по можливості знеструмити установку (вимикач, рубильник, автомат). Якщо знеструмлення неможливе, то використовувати діелектричні рукавиці, боти; застосувати сухий ізолюючий предмет (дерев'яна палиця, мотузка, сухий одяг); відтягнути потерпілого, не торкаючись відкритих ділянок тіла. При падінні проводу на землю — рухатися «гусячим кроком», щоб уникнути крокової напруги. Не торкатися потерпілого голими руками, поки діє струм.

2. ***Припинення дії струму***

Для цього потрібно: відключити напругу; відтягнути потерпілого від джерела; при високій напрузі — діяти тільки після підтвердження від енергослужби про знеструмлення.

3. ***Первинна оцінка стану***

Коли ви подбали про належний рівень безпеки, необхідно оцінити фактичний стан постраждалого Перевірити: свідомість, дихання, пульс. Якщо потерпілий:

- *При свідомості:* укласти, забезпечити спокій; контролювати стан до прибуття медиків; навіть при задовільному самопочутті — обов'язкова госпіталізація (ризик фібриляції серця).
- *Без свідомості, але є дихання:* покласти у стабільне бокове положення; контролювати дихання.
- *Немає дихання або пульсу* - негайно розпочати серцево – легеневу реанімацію. Яку необхідно проводити до: відновлення життєвих функцій, передачі медикам, фізичного виснаження рятувальника.

4. ***Обробка електричних опіків***

Краще всього для початку охолодити пошкоджену ділянку прохолодною водою. Не варто наносити будь-які жирні мазі чи креми, адже це лише погіршить ситуацію. Можна накласти суху стерильну пов'язку. За жодних умов на варто проколювати пухирі, якщо вони утворилися. Запобігти розвитку шоку. При цьому слід: укрити потерпілого; забезпечити горизонтальне положення; контролювати пульс і свідомість; не давати їжу чи воду при втраті свідомості.

Важливо пам'ятати, що навіть короткочасний вплив електричного струму може спричинити: фібриляцію серця вже через кілька хвилин; внутрішні опіки без видимих зовнішніх ушкоджень; порушення або зупинку дихання. Відомо, що ліквідація надзвичайних ситуацій вимагає максимальної оперативності та чіткості дій, адже будь-яка помилка особового складу може призвести до тяжких або навіть смертельно небезпечних наслідків. Саме тому неухильне дотримання правил і формування належної культури електробезпеки є вкрай важливими. Зокрема, найбільш поширеними небезпечними порушеннями є:

1. **Порушення вимог особистої безпеки:** дотик до потерпілого без попереднього знеструмлення; ігнорування небезпеки крокової напруги; виконання робіт без застосування діелектричних засобів захисту.

2. **Неповне припинення дії електричного струму:** відключення лише одного джерела живлення без урахування можливих резервних або автономних джерел; відсутність перевірки фактичної відсутності напруги.

3. **Недооцінка стану потерпілого:** відмова від госпіталізації за умови зовнішньо задовільного самопочуття; ігнорування можливих прихованих внутрішніх ушкоджень (зокрема глибоких опіків); недостатній контроль за станом серцево-судинної системи та можливими порушеннями ритму.

Отже, дотримання вимог електробезпеки під час проведення аварійно-рятувальних робіт є обов'язковою умовою збереження життя і здоров'я як постраждалих, так і самих рятувальників. Забезпечення електробезпеки під час ліквідації надзвичайних ситуацій становить невід'ємну складову тактики ведення аварійно-рятувальних робіт і має бути системно організованим.

З цією метою необхідно: забезпечити оперативне та повне знеструмлення об'єкта; застосовувати діелектричні засоби індивідуального захисту; дотримуватися безпечної дистанції від джерел напруги; враховувати ризик виникнення крокової напруги; обмежувати доступ сторонніх осіб до небезпечної зони.

Результати досліджень свідчать, що основними причинами електротравм у діяльності рятувальників є: контакт із пошкодженими або незнеструмленими проводами; перебування та виконання робіт у зоні дії електричної дуги; недотримання вимог безпеки та інструкцій з охорони праці; робота в умовах обмеженої видимості, задимлення чи підтоплення; використання несправного електроінструменту; порушення безпечної дистанції наближення до ліній електропередач; нехтування засобами індивідуального захисту. Таким чином, ґрунтовне знання механізмів ураження електричним струмом, потенційних ризиків під час ліквідації НС та вимог електробезпеки є необхідною передумовою забезпечення належного рівня безпеки праці рятувальників.

Список літератури

1. International Labour Organization. URL: https://www.ilo.org/ (дата звернення 03.03.2026)

2. НПАОП 40.1-1.21-98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. Київ : Держнаглядохоронпраці України, 1998.

3. Правила безпеки праці в органах та підрозділах ДСНС: наказ ДСНС України № 1661 від 31.12.2025 р. Київ, 2025.

4. Інструкція з охорони праці з електробезпеки для І групи. Київ : Державна служба України з питань праці, 2018 (введено в дію 01.09.2018).

5. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. 5-е вид. / За ред. М.П. Гандзюка. К.: Каравела, 2011. 384 с.

References

1. International Labour Organization. URL: https://www.ilo.org/ (дата звернення 03.03.2026)

2. NPAOP 40.1-1.21-98. Rules for the safe operation of electrical installations of consumers. Kyiv: State Supervision Service of Labor Protection of Ukraine, 1998.

3. Rules for labor safety in bodies and divisions of the State Emergency Service of Ukraine: Order of the State Emergency Service of Ukraine No. 1661 dated 12/31/2025. Kyiv, 2025.

4. Instructions on labor protection and electrical safety for group I. Kyiv: State Service of Ukraine for Labor, 2018 (entered into force on 01.09.2018).

5. Handziuk M.P., Zhelibo E.P., Khalimovsky M.O. Fundamentals of labor protection: Textbook. 5th ed. / Ed. M.P. Handziuk. K.: Karavela, 2011. 384 p.

УДК 614.8

РОБОТА ПІРОТЕХНІКІВ ДСНС: СУЧАСНІ МЕТОДИ РОЗМІНУВАННЯ ТА ЗАХИСТ ФАХІВЦІВ

Анастасія Мацко
Орислава Горностай, к.т.н, доцент, доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі досліджується діяльність піротехніків ДСНС України з акцентом на сучасні методи розмінування та індивідуальний захист фахівців у умовах високого ризику. Особлива увага приділяється застосуванню інноваційних технологій, таких як роботизовані комплекси DIGITAL VANGUARD–S, безпілотні літальні апарати та механізовані демінувальні машини, що дозволяють дистанційно виявляти та нейтралізувати вибухонебезпечні предмети. Підкреслюється важливість комплексного екіпірування піротехніків для збереження їхнього життя і здоров'я, а також підвищення безпеки цивільного населення на постраждалих від бойових дій територіях.

Ключові слова: піротехнік, мінна безпека, механізовані демінувальні машини, роботизовані комплекси, дистанційне знешкодження, індивідуальне захисне екіпірування, броньований костюм, безпека праці, сучасні технології розмінування.

OPERATIONS OF SES PYROTECHNICIANS: MODERN DEMINING METHODS AND SPECIALIST PROTECTION

Anastasia Matsko
Oryslava Hornostai, Associate Professor, Department of Industrial Safety and Labour Protection
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The work examines the activities of pyrotechnicians of the State Emergency Service of Ukraine with an emphasis on modern methods of demining and individual protection of specialists in high-risk conditions. Particular attention is paid to the use of innovative technologies, such as robotic complexes DIGITAL VANGUARD–S, unmanned aerial vehicles and mechanized demining machines, which allow remote detection and neutralization of explosive objects. The importance of comprehensive equipment of pyrotechnicians for preserving their lives and health, as well as increasing the safety of the civilian population in the territories affected by hostilities, is emphasized.

Keywords: pyrotechnics, mine safety, mechanized demining machines, robotic complexes, remote demining, individual protective equipment, armored suit, occupational safety, modern demining technologies.

Україна стала однією з найбільш замінованих країн світу внаслідок повномасштабної війни, що триває. За оцінками фахівців, понад 23 % української території містить вибухонебезпечні предмети (ВНП), включно з мінами, касетними боєприпасами та іншими уламками бойових дій, і процес очищення може тривати десятки років.

Розмінування територій, постраждалих від бойових дій, є критично важливою складовою повернення до мирного життя. Піротехніки Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) щодня ризикують життям, виконуючи завдання з пошуку та знешкодження вибухонебезпечних предметів (ВНП). Після сучасних військових конфліктів на території України залишилась значна кількість складних боєприпасів, включно з касетними снарядами, мінами-пастками та новітніми дронами-боєприпасами, що створює складні виклики для фахівців. У 2025 році піротехнічні підрозділи ДСНС на Донеччині перевірили понад 1 900 гектарів території, виявили та знищили більше 5 450 одиниць вибухонебезпечних предметів.

За оцінками фахівців, один день роботи механізованої машини розмінування еквівалентний 100 дням ручної роботи піротехніка — це підкреслює важливість технічних засобів у сучасних умовах. Відомо, що ДСНС активно впроваджує інноваційні технології, щоб робота була більш безпечною та ефективною. Серед таких рішень: близько 96 роботизованих машин; дрони з магнітометрами, що дозволяють дистанційно виявляти ВНП; супутниковий моніторинг; автономні підводні системи (наприклад, для очищення водойм) тощо.

Це значно знижує ризики для піротехніків і дозволяє обстежувати великі площі швидше і точніше.

Сучасні технології істотно змінюють підходи до розмінування. У ДСНС активно використовуються:

- Механізовані демінувальні машини — важка техніка, що дозволяє очищати ґрунт без прямого контакту саперів із небезпекою.
- Роботизовані комплекси — дистанційно керовані платформи, що можуть досліджувати загровані ділянки та безпечно нейтралізувати ВНП.

За даними ДСНС, вже понад 3 000 гектарів території очищено за допомогою машин та роботів — результати, що демонструють потенціал автоматизації для безпеки людей. Експлуатація сучасних безпілотних підводних систем дозволяє проводити розмінування в умовах низької видимості, водойм і прибережних зон, що є надзвичайно важливо для безпеки водних шляхів та прибережних населених пунктів.

Піротехнік — це фахівець, який щодня ризикує життям, працюючи з вибухонебезпечними предметами (ВНП). Тому індивідуальне захисне екіпірування є критично важливим для збереження здоров’я та життя сапера під час розмінування. Ефективна та безпечна робота піротехніка неможлива

без надійного захисту всіх частин тіла. Особливу увагу приділяють захисту кінцівок, які безпосередньо контактують із ВНП.

Серцем екіпірування є багатошаровий броньований костюм, вага якого може перевищувати 50–60 кг. Кевларові та броньовані вставки забезпечують захист від уламків, вибухової хвилі та механічних ударів, що виникають при детонації ВНП. Костюм сконструйований таким чином, щоб мінімізувати травматизм і дати піротехніку можливість виконувати складні операції в максимально безпечних умовах. Важливим є що костюм не лише захищає, а й дозволяє мобільно пересуватися та маніпулювати інструментами для розмінування.

Протиударні та протипрокольні рукавички забезпечують високу тактильну чутливість, що критично важливо при роботі з дрібними елементами ВНП. Вони знижують ризик порізів і травм від детонаторів та уламків.

Взуття піротехніка має багатошарову підошву з металевими вставками, що забезпечує частковий захист від протипіхотних мін і уламків. Воно також дозволяє безпечно пересуватися по небезпечних ділянках і стабільно утримувати рівновагу на нерівному ґрунті.

Важливим аспектом є захист голови, тому шолом піротехніка виготовлений з посилених матеріалів і оснащений системою зв'язку для координації роботи команди. Він захищає від уламків, ударів і вибухової хвилі. Окрім того броньоване прозоре забрало оберігає обличчя та очі. Воно має мінімальні оптичні спотворення, що дозволяє чітко оцінювати ситуацію на місці розмінування, і інтегрується зі шоломом як частина комплексного захисного рішення.

Піротехніки повинні бути готові до роботи в умовах не лише вибухових, але й хімічних, біологічних та радіаційних загроз. Для цього застосовують додаткові елементи екіпірування: підшоломники та нагрудні панелі захищають шию та грудну клітку; системи вентиляції та охолодження дозволяють працювати в спекотних умовах; герметичні костюми застосовуються при роботі в умовах хімічних, біологічних та радіаційних загроз. Ці додаткові елементи забезпечують комплексний захист та дозволяють піротехніку виконувати завдання навіть у надзвичайно небезпечних умовах.

Відомо, що використання інноваційних технологій та проведення дистанційного розмінування дозволить мінімізувати ризики.

Одна з ключових технологій — роботизована система DIGITAL VANGUARD–S, що дозволяє проводити розвідку та знешкодження боєприпасів дистанційно. Робот оснащений чотирма високочутливими камерами для огляду на 360°, має автономність до 5 годин та дозволяє встановлювати спеціальні кумулятивні або руйнівні заряди для контрольованого підриву. Основна мета DIGITAL VANGUARD–S — мінімізувати ризики для життя та здоров'я саперів шляхом дистанційного виконання небезпечних завдань. Система може працювати як із дротовим, так і бездротовим з'єднанням, що дозволяє гнучко

обирати спосіб управління залежно від ситуації на місцевості. Завдяки невеликим габаритам та високій маневровості робот може працювати навіть у важкодоступних місцях (тісні проходи, руїни будівель, густі зарості), що робить його цінним інструментом для саперів.

Окрім того використовуються сучасні методи виявлення ВНП, а саме:

- георадар та металошукачі: високочутливі системи для пошуку неметалевих мін і глибоко закопаних боєприпасів;
- безпілотні літальні апарати (БПЛА): дрони з мультиспектральними камерами для аерофотозйомки, 3D-картографування та виявлення ознак мінування.

Робота піротехніків ДСНС є критично важливою для забезпечення безпеки та відновлення територій, постраждалих від бойових дій. Високий рівень професійної підготовки, сучасне екіпірування та дистанційні технології дозволяють мінімізувати ризики і ефективно протидіяти складним вибуховим пристроям. Комплексний підхід до підготовки та оснащення фахівців забезпечує їхній захист, збереження життя та здоров'я, а також підвищує безпеку цивільного населення.

Список літератури

1. Піротехніки ДСНС на Донеччині за червень знищили майже 400 вибухонебезпечних предметів // Донецька облдержадміністрація, 2025. URL: https://dn.gov.ua/news/pirotekhniky-dsns-na-donechchyni-z-vodoymy-viluchyly-12-vybukhonebezpechnykh-predmetiv

2. Розмінування Донеччини триває: піротехніки ДСНС знищили 565 вибухонебезпечних предметів // Донецька облдержадміністрація, 2026. URL: https://dn.gov.ua/news/rozminuvannia-donechchyny-tryvaie-za-hruden-pirotekhniky-dsns-znyshchyly-565-vybukhonebezpechnykh-predmetiv

3. Роботи, дрони та супутники — ДСНС застосовує інноваційні технології для розмінування України URL: https://lg.dsns.gov.ua/news/ostanni-novini/roboti-droni-ta-suputniki-dsns-zastosovuje-innovaciini-texnologiyi-dlia-rozminuvannia-ukrayini?utm_source=chatgpt.com

4. Landmines cost Ukraine $11 bln in GDP each year, says report // Reuters, 2024. URL: https://www.reuters.com/world/europe/landmines-cost-ukraine-11-bln-gdp-each-year-says-report-2024-09-10

5. ДСТУ 8820-4:2025 Протимінна діяльність. Процеси управління. Частина 4. Процеси механізованого розмінування / Наказ від 11.03.2025 № 40. 01.05.2025

6. Ukraine Is Using AI to Help Clear Millions of Russian Landmines // TIME, 2025. URL: https://time.com/6330445/demining-ukraine/

References

1. In June, pyrotechnicians of the State Emergency Service in Donetsk region destroyed almost 400 explosive objects // Donetsk Regional State Administration, 2025. URL: https://dn.gov.ua/news/pirotekhniky dsns na donechchyni z vodoymy viluchyly 12 vybukhonebezpechnykh predmetiv

2. Demining of Donetsk region continues: pyrotechnicians of the State Emergency Service destroyed 565 explosive objects // Donetsk Regional State Administration, 2026. URL: https://dn.gov.ua/news/rozminuvannia donechchyny tryvaie za hruden pyrotechnicians dsns znyshchyly 565 vybukhonebezpechnykh predmetiv

3. Robots, drones and satellites - the State Emergency Service uses innovative technologies for demining Ukraine URL: https://lg.dsns.gov.ua/news/ostanni-novini/roboti-droni-ta-suputniki-dsns-zastosovuje-innovaciini-texnologiyi-dlia-rozminuvannia-ukrayini?utm_source=chatgpt.com

4. Landmines cost Ukraine $11 bln in GDP each year, says report // Reuters, 2024. URL: https://www.reuters.com/world/europe/landmines cost ukraine 11 bln gdp each year says report 2024 09 10

5. DSTU 8820-4:2025 Mine action. Management processes. Part 4. Processes of mechanized demining / Order of 11.03.2025 No. 40. 01.05.2025

6. Ukraine Is Using AI to Help Clear Millions of Russian Landmines // TIME, 2025. URL: https://time.com/6330445/demining ukraine/

УДК 331.4(035)(075.8)

ОСОБЛИВОСТІ ОХОРОНИ ПРАЦІ В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВОЄННИХ ДІЙ (РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ)

Богдан Кукленко
Володимир Абракітов, к.техн. наук, доцент
Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, Україна

Під час воєнних дій система охорони праці в Україні спрямована не лише на виробничу безпеку, а й на захист працівників від воєнних ризиків, забезпечення укриттів, евакуації, гнучких умов праці та психологічної підтримки.

Ключові слова: безпека; охорона праці; ризики; укриття.

FEATURES OF LABOR PROTECTION IN UKRAINE DURING HOSTILITIES (RUSSIAN AGGRESSION)

Bogdan Kuklenko
Volodymyr Abrakitov, Ph.D., Associate Professor
Kharkiv National University of Urban Economy. O. M. Beketova, Ukraine

During hostilities, the labor protection system in Ukraine is aimed not only at industrial safety, but also at protecting employees from war risks, providing shelters, evacuation, flexible working conditions, and psychological support.

Keywords: security; labor protection; risks; Shelter.

З початком повномасштабного вторгнення Росії в Україну у 2022 році система охорони праці зазнала суттєвих змін. Воєнні дії створили нові ризики для життя та здоров'я працівників, особливо в регіонах, що зазнають обстрілів або окупації. Водночас економіка продовжує функціонувати, що вимагає адаптації трудових процесів до умов надзвичайної небезпеки.

Методологія нашого дослідження полягає в тому, що у роботі застосовувалися:

– аналіз нормативно-правових актів України щодо охорони праці;

– огляд наукових публікацій з питань безпеки та управління ризиками в кризових ситуаціях;

– логіко-системний аналіз для класифікації викликів;

– узагальнення практичних випадків з підприємств різних галузей.

А саме – наше дослідження базується на:

– аналізі нормативних актів України, зокрема змін до Кодексу законів про працю та Закону «Про охорону праці»;

– публікаціях Державної служби України з питань праці;

– експертних висновках Національної асоціації адвокатів України;
– практичних рекомендаціях для підприємств у зоні бойових дій.

Особливості охорони праці в Україні під час воєнних дій (російської агресії) пов'язані з необхідністю забезпечити безпеку працівників в умовах підвищених ризиків, руйнування інфраструктури та змін у трудовому законодавстві. Воєнні дії, які проходять на території нашої держави, обумовили наступні основні виклики та адаптації: (ми надаємо їхній перелік одночасно з вказівкою джерела (тобто загрози) та заходів протидії).

1 Фізична безпека працівників. Одним із ключових викликів є мінування територій, обстріли виробничих об'єктів, ризики вторгнення. Це ставить завдання побудови ефективної системи безпечних укриттів, сигналізації, навчання персоналу щодо дій у разі загрози.

Загроза: обстріли, мінування територій, евакуація. Заходи:
– створення укриттів на підприємствах;
– інструктажі з дій у надзвичайних ситуаціях;
– гнучкий графік роботи або дистанційна форма.

2 Психоемоційне навантаження. Воєнний стан супроводжується постійним психоемоційним навантаженням. Ці фактори безпосередньо впливають на рівень помилок, ризик нещасних випадків та загальну ефективність виконання трудових функцій.

Загроза: стрес, тривожність, посттравматичні розлади. Заходи:
– психологічна підтримка на робочому місці;
– навчання керівників навичкам кризової комунікації.

3 Засоби захисту. Воєнний стан порушив традиційні ланцюги постачання. Це вимагає створення альтернативних схем постачання й формування стратегічних запасів.

Загроза: нестача індивідуальних засобів захисту в умовах бойових дій.
Заходи:
– забезпечення бронежилетами, аптечками, засобами зв'язку;
– адаптація стандартів безпеки до воєнних умов.

4 Правові зміни. З метою забезпечення обороноздатності держави законодавство дозволяє: залучення працівників на інші роботи без їхньої згоди; зміну режимів роботи (нічні зміни, понаднормові); обмеження соціальних гарантій. Це підсилює ризики порушення прав працівників та створює додаткове навантаження на систему ОП.

Загроза: порушення трудових прав через форс-мажор. Заходи:
– оновлення законодавства щодо гнучких форм зайнятості;
– збереження гарантій для мобілізованих працівників.

5. Дистанційна робота та нові форми зайнятості. Перехід частини працівників на дистанційну роботу має свої виклики:
– відсутність належних умов для роботи вдома (ергономіка, освітлення, електробезпека);

- проблеми контролю режиму праці та відпочинку;
- ризики кібератак.

Охорона праці потребує адаптації до таких нових форматів.

Для більшої наочності подаємо порівняння деяких параметрів у вигляді порівняльної таблиці – (Табл. 1)

Таблиця 1

Порівняльна таблиця: мирний vs воєнний стан

Параметр	Мирний стан	Воєнний стан
Умови праці	Стабільні, регламентовані	Нестабільні, адаптовані до ризиків
Засоби захисту	Стандартні (каски, рукавички)	Додаткові (бронежилети, аптечки, укриття)
Психологічна підтримка	Рідко застосовується	Обов'язкова в зонах бойових дій
Гарантії для працівників	Повний обсяг	Частково обмежені, але зберігаються основні
Контроль з боку держави	Регулярний	Ускладнений, але здійснюється дистанційно

Написане тут було б голослівне, якби ми не додали тут реальних кейсів деяких українських підприємств, які адаптували охорону праці під час війни.

Приклади практичних рішень та найкращі практики зводяться до наступного:

1. Система безпечних укриттів на підприємствах: аудит наявних укриттів та їх ремонт; обладнання укриттів засобами зв'язку, першої допомоги, водою, теплим одягом; інтегровані системи оповіщення про повітряну тривогу.

2. Психологічна підтримка: створення служб підтримки працівників; тренінги з управління стресом; програми адаптації та реабілітації.

3. Автоматизація та цифрові засоби моніторингу: мобільні додатки для сигналізації про небезпеки; електронні журнали навчань і інструктажів; системи віддаленого контролю за виконанням норм ОП.

Надаємо для прикладу такі реальні кейси адаптації охорони праці.

1. АТ «Укрзалізниця». Компанія продовжує роботу в умовах обстрілів, евакуацій та пошкодження інфраструктури. Заходи, пропоновані «Укрзалізницею»:

- Облаштування укриттів на вокзалах і депо.
- Проведення регулярних інструктажів з дій під час повітряної тривоги.
- Забезпечення працівників аптечками, засобами зв'язку та бронежилетами в гарячих точках.

− Психологічна підтримка для персоналу, який працює в зоні бойових дій.

2. Харківський завод «ФЕД». Підприємство працює в зоні активних бойових дій. Заходи:

− Перенесення частини виробництва в західні регіони.

− Організація дистанційної роботи для конструкторських відділів.

− Впровадження гнучкого графіку для працівників, які мають евакуйовані родини.

− Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту та укриттями на території заводу.

3. Агропідприємство «Астарта-Київ». Робота в сільській місцевості з ризиком мінування полів. Заходи:

− Співпраця з ДСНС для перевірки територій перед початком польових робіт.

− Навчання працівників правилам поводження з вибухонебезпечними предметами.

− Встановлення мобільних укриттів на фермах.

− Психологічна підтримка сезонних працівників, які повернулися з евакуації.

4. IT-компанія «SoftServe». Робота в умовах воєнного стану з великою кількістю релокованих працівників. Заходи:

− Повна адаптація до дистанційної роботи.

− Впровадження програми ментального здоров'я: онлайн-консультації, групи підтримки.

− Забезпечення безперервності бізнесу через резервні сервери та хмарні технології.

− Юридичний супровід мобілізованих працівників.

Ці кейси демонструють, що українські підприємства здатні швидко адаптуватися до екстремальних умов, зберігаючи безпеку праці та підтримку персоналу.

В якості висновку хотілося б сказати, що охорона праці в Україні під час війни стала не лише питанням трудового права, а й елементом національної безпеки. В умовах російської агресії держава, роботодавці та працівники мають діяти спільно для збереження життя, здоров'я та працездатності. Адаптація системи охорони праці до воєнних реалій — це виклик, який Україна вже почала долати.

Воєнний час створив для системи охорони праці України комплекс нових, взаємопов'язаних викликів, які виходять за межі традиційного регулювання безпеки праці. Серед них ключові:

– пряма загроза життю і здоров'ю працівників через бойові дії;

– значне психо-емоційне навантаження та ризики стрес-індукованих помилок;

– логістичні проблеми із забезпеченням ЗІЗ та медичного супроводу;

– адаптація трудового законодавства та організаційних практик;

– необхідність перегляду моделей роботи, включаючи дистанційну форму.

Ефективна система ОП в умовах війни повинна забезпечувати не лише традиційну профілактику нещасних випадків, а й реагування на бойові загрози, гнучку організацію праці, психологічну підтримку працівників та інноваційні інструменти управління ризиками.

– Надаємо до цього наші рекомендації:

– Розробити та впровадити галузеві стандарти безпеки, адаптовані до умов воєнного стану.

– Побудувати централізовані системи оповіщення та укриття на всіх виробничих майданчиках.

– Інтегрувати психологічну підтримку у систему управління охороною праці.

– Створити резерви ЗІЗ та медикаментів із логістикою, що витримує кризові умови.

– Впроваджувати цифрові платформи для моніторингу ризиків та тренінгів з безпеки.

УДК 331.45:69.05

ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА БЕЗПЕКУ ПРАЦІ В БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

Владислав Кузнєцов, *здобувач вищої освіти IV курсу*
Пастухова С.В., старший викладач кафедри промислового та цивільного будівництва

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, Україна

У роботі досліджено вплив воєнних дій на забезпечення безпеки праці в будівельній галузі. Проаналізовано основні небезпечні фактори, що виникають під час будівництва в умовах воєнного стану. Охарактеризовано ключові особливості організації заходів з охорони праці в умовах воєнного стану. Обґрунтовано необхідність адаптації системи управління безпекою праці до сучасних умов.

Ключові слова: воєнні дії, будівельна галузь, безпека праці, безпечне будівництво, управління ризиками, будівельні роботи, охорона праці, воєнний стан.

THE IMPACT OF MILITARY ACTIONS ON WORKPLACE SAFETY IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Vladyslav Kuznietsov, *fourth-year college student*
Pastukhova S.V., Senior Lecturer, Department of Industrial and Civil Engineering
Engineering Educational and Scientific Institute named after Yu.M. Potebnia
Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, Ukraine

The paper examines the impact of military operations on ensuring occupational safety in the construction industry. The main dangerous factors that arise during construction under martial law are analyzed. The key features of organizing occupational safety measures in conditions of increased danger are characterized. The need to adapt the occupational safety management system to modern conditions is substantiated.

Keywords: military operations, construction industry, occupational safety, safe construction, risk management, construction work, occupational health and safety, martial law.

Станом на сьогодні, зокрема, в умовах воєнних дій та підвищеної небезпеки, будівельна галузь зазнає суттєвих змін, що пов’язано, з одного боку, необхідністю відбудови об’єктів інфраструктури та потребою в мінімізації ризиків для життя та здоров’я працівників – з іншого. Відповідно до цього, навіть оглядовий аналіз впливу воєнних дій на виконання

будівельних процесів під час відновлення зруйнованих чи пошкоджених об'єктів є досить актуальним та важливим аспектом, оскільки дозволяє дослідити й проаналізувати ключові небезпечні фактори, що можуть мати вплив на виконання будівельних робіт у період воєнного стану, висвітлити особливості дотримання заходів з безпеки праці та чітко сформувати факт того, що потреба в адаптації структури безпеки праці в будівництві до сучасних умов є і її слід розвивати та впроваджувати.

За період з лютого 2022 року по січень 2024 року інфраструктура України зазнала таких збитків:

- зруйновано або пошкоджено близько 250 тис. житлових будівель [1, с. 7]
- пошкоджено чи зруйновано щонайменше 1284 заклади охорони здоров'я [1, с. 8]
- зруйновано близько 380 та пошкоджено 3 429 об'єктів освітньої інфраструктури [1, с. 9]
- пошкоджено близько 48 соціальних центрів, 46 санаторіїв, 31 закладу інтернатів [1, с. 9]
- пошкоджено чи зруйновано щонайменше 1804 об'єкти культури, 348 релігійних споруд, 343 об'єкти спорту, 164 об'єктів туризму [1, с. 10]
- пошкоджено або зруйновано активи щонайменше 426 великих та середніх приватних підприємств, державних та десятків тисяч малих приватних підприємств [1, с. 11]
- пошкоджено щонайменше 2,9 тис. торговельних точок [1, с. 12]
- зруйновано 25,4 тис. км доріг та 344 мости й мостові переходи державного, місцевого або комунального значення [1, с. 14]
- пошкоджено до 507 км залізничного полотна становить (пошкоджено 126 залізничних вокзалів і станцій) [1, с. 16]
- з 35 аеродромів пошкоджено 19 (12 цивільних і 7 подвійного призначення (без урахування військових аеродромів)). Частина аеродромів зазнала по декілька повторних обстрілів [1, с. 16]
- уражено всі підконтрольні Україні теплові електростанції (ТЕС), гідроелектростанції (ГЕС) (Каховську ГЕС зруйновано) та 18 теплоелектроцентралей (ТЕЦ) [1, с. 21]
- повністю зруйновано 10 теплоелектроцентралей та ще 15 пошкоджено [1, с. 23]

Оскільки воєнний стан ще не завершений, кількість руйнувань зростає з кожним днем, при цьому зазначені об'єкти потребують як ремонтних та відновлювальних робіт, так і заходів зі знесення та перебудови, з урахуванням того, що бойові дії продовжуються по сьогодення. Відповідно до цього, виконання будь-якого роду будівельних робіт у період воєнного стану призводить до: проведення робіт під час обстрілів, вибухів, дронових

атак тощо (особливо це стосується об'єктів критичної інфраструктури), зростання випадків виробничого травматизму та ускладнення контролю за дотримання норм і вимог охорони праці й безпеки життєдіяльності. Тому, в умовах бойових дій, питання безпеки праці набуває критичного значення, оскільки ризики травматизму або летального результату постійно зростають через синергію виробничих та військових загроз під будівельних робіт.

Окрім таких факторів як техногенні та/або виробничі (аварійний стан будівель, тимчасові конструкції, порушені вимоги технологічних процесів), організаційні (дефіцит кадрів, скорочення контролю до дотриманням норм, робота в умовах терміновості), психологічні (стрес, тривожність, перевтома), в період воєнного стану, факторами, що спричиняють травматизм та летальні результати є: ракетний обстріл/удар; артилерійський обстріл; підрив на мінах, боєприпасах, що не вибухнули, та залишених боєприпасах; обстріл зі стрілецької зброї, зокрема автоматичної; авіаудар/авіабомбардування; вибух (зокрема, його ударна хвиля); обвал будівлі (руйнування будівельних конструкцій) унаслідок бомбардування/ракетного удару; обстріл із танку/БТР; наїзд танка на автотранспортний засіб; фізичне насильство (викрадення та катування); вибух резервуарів із сировиною, компонентами та готовою продукцією внаслідок ракетного удару (зокрема, ефект «доміно») [2, с. 17], при цьому, ці аспекти стосуються як робіт, що ведуться на територіях далеких від зон бойових дії, близьких до них та безпосередньо в цих зонах (рис. 1).

Рисунок 1. – Розподіл кількості нещасних випадків, спричинених проведенням бойових дій на території України, за видами подій (небезпек) воєнного часу (станом на 30.09.2022)

Відповідно до проаналізованих джерел інформації, основними аспектами організації заходів з охорони праці в умовах воєнного стану, окрім спорудження укріплених захисних споруд, перенесення виконання окремих процесів до більш безпечних місць (під землю або в укріплені приміщення), побудови надійних укриттів, є [2, с. 189-191; 3, с. 116]:

- Організаційні заходи (посилення контролю за безпекою; розробка спеціальних протоколів робіт в зоні бойових дій або поблизу них; впровадження та застосування ризик-орієнтованого підходу; проведення відповідних навчань для працівників підприємств, щодо дій у разі бойових загроз, включаючи розробку, впровадження та доведення до працівників евакуаційних планів та дотримання правил особистої безпеки)
- Технічні (цифрові) заходи (використання дронових технологій для обстеження аварійних зон; застосування GIS-технологій для аналізу прилеглих до будівництва територій; запровадження систем моніторингу небезпек, пов'язаних з воєнними діями; використання сучасних засобів індивідуального захисту (ЗІЗ))
- Нормативні заходи (адаптація законодавства до умов воєнного стану; модернізація нормативної бази будівництва щодо проведення робіт в умовах бойових дій; інтеграція/гармонізація з міжнародними стандартами, особливо тих країн, які мають військовий досвід)
- Психологічні заходи (запровадження програм психологічної реабілітації; проведення тренінгів та подібних заходів для управління стресом, боротьбою з перевтомою, подолання тривожності; проведення тренінгів швидкого медичного реагування)

Підсумовуючи, варто зазначити, що воєнні дії суттєво ускладнюють забезпечення безпеки праці у будівництві, формуючи нові ризики та загрози для життя та здоров'я працівників. Основними проблемами є поєднання виробничих і військових небезпек, кадровий дефіцит та психологічний тиск на працівників. З огляду на це, ефективне забезпечення безпеки можливе лише за умови: адаптації системи охорони праці до воєнних умов (внесення змін на законодавчому та нормативному рівнях, переймання досвіду інших країн); впровадження сучасних технологій (дрони, роботехніка, супутникові розробки); розвитку культури безпеки.

Список літератури

1. Прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії Росії проти України (станом на початок 2024 року) : звіт / Інститут KSE, Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, Міністерство економіки України. 2024. 38 с. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf (дата звернення: 18.03.2026)

2. Безпека і здоров'я на роботі у воєнний та післявоєнний час: досвід України в умовах російської агресії : техн. записка / Міжнародна організація праці та інші. 2023. 200 с. URL: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40europe/%40ro-geneva/%40sro-budapest/documents/genericdocument/wcms_856143.pdf (дата звернення: 18.03.2026)

3. A. M. Nagorna et al. Industrial injuries among Ukrainian workers during performance of work at the conditions of hostilities and ways of its prevention. *Ukrainian Journal of Military Medicine.* 2024. Vol. 5, № 4. P. 108–117. URL: https://doi.org/10.46847/ujmm.2024.4(5)-108 (дата звернення: 18.03.2026)

References

1. Direct infrastructure losses from destruction as a result of Russia's military aggression against Ukraine (as of early 2024): report / KSE Institute, Ministry of Development of Communities, Territories and Infrastructure of Ukraine, Ministry of Economy of Ukraine. 2024. P. 38. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf (date of access: 18.03.2026)

2. Safety and health at work in wartime and post-war times: Ukraine's experience in the conditions of Russian aggression: technical note / International Labor Organization and others. 2023. P. 200. URL: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40europe/%40ro-geneva/%40sro-budapest/documents/genericdocument/wcms_856143.pdf (date of access: 18.03.2026)

3. 3. A. M. Nagorna et al. Industrial injuries among Ukrainian workers during performance of work at the conditions of hostilities and ways of its prevention. *Ukrainian Journal of Military Medicine.* 2024. Vol. 5, № 4. P. 108–117. URL: https://doi.org/10.46847/ujmm.2024.4(5)-108 (date of access: 18.03.2026)

УДК 331.45:37

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ ПІДРЯДНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

Ганна Тарабас, Анастасія Дімова
Оксана Станіславчук, кандидат технічних наук, доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі розглянуто проблеми виробничого травматизму підрядних організацій у закладах освіти. Проаналізовано основні ризики та причини їх виникнення. Обґрунтовано застосування ризик-орієнтованого підходу та запропоновано заходи управління ризиками з метою підвищення рівня безпеки праці.

Ключові слова: виробничий травматизм, підрядні організації, охорона праці, професійний ризик, управління ризиками, заклади освіти, безпека праці.

RISK MANAGEMENT OF OCCUPATIONAL INJURIES IN CONTRACTOR ORGANIZATIONS IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Hanna Tarabas, Anastasia Dimova
Oksana Stanislavchuk, PhD in Technical Sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper examines the issues of occupational injuries in contractor organizations within educational institutions. The main risks and their causes are analyzed. The application of a risk-oriented approach is substantiated, and risk management measures are proposed to improve the level of occupational safety.

Keywords: occupational injuries, contractor organizations, occupational safety, professional risk, risk management, educational institutions, labor safety

Аналіз останніх досліджень та нормативної бази. В умовах оновлення матеріально-технічної бази закладів освіти значно зростає обсяг підрядних робіт, пов’язаних із підвищеним рівнем виробничих ризиків. Особливістю таких робіт є їх виконання в середовищі, де одночасно перебувають працівники та здобувачі освіти, що ускладнює забезпечення безпечних умов праці.

Питання безпеки під час підрядних робіт регулюються Законом України «Про охорону праці» [1], Кодексом законів про працю [2], Положенням про організацію роботи з охорони праці та безпеки життєдіяльності учасників освітнього процесу в установах і закладах освіти [3], сучасним міжнародним стандартом, адаптованим в Україні — ДСТУ ISO 45001:2019 [4] та низкою НПАОП щодо робіт на висоті, електробезпеки, вогневих та інших робіт [5-9].

Проте практика свідчить про формальний підхід до допуску підрядників та недостатній контроль з боку адміністрації закладів.

Метою дослідження є наукове обґрунтування та розроблення практичних рекомендацій щодо управління ризиками виробничого травматизму підрядних організацій у закладах освіти на основі ризик-орієнтованого підходу.

Для досягнення мети було визначено такі **завдання:**

1. Проаналізувати стан виробничого травматизму та виявити основні причини нещасних випадків під час виконання підрядних робіт.
2. Ідентифікувати специфічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори в умовах освітнього середовища.
3. Оцінити рівні професійних ризиків та запропонувати заходи щодо їх мінімізації.

Методи дослідження. У роботі використано комплекс наукових методів: теоретичний аналіз нормативно-правової бази, статистичний метод аналізу причин травматизму, метод експертних оцінок та матричний метод оцінки ризиків ($R = Й \cdot S$) для визначення критичних точок виробничого процесу.

Основні результати дослідження. Керівник закладу відповідає за безпеку території, а підрядник — за безпеку своїх працівників, що вимагає чіткої координації та розподілу відповідальності в договорах підряду. Проте аналіз показав, що основними причинами виробничого травматизму підрядних організацій є формальний підхід до проведення інструктажів, недостатній контроль з боку адміністрації закладу освіти, відсутність чітких процедур допуску до виконання робіт, низький рівень інформування працівників про наявні небезпеки та нехтування засобами індивідуального захисту. Найбільш поширеними є травми, пов'язані з падінням з висоти, ураженням електричним струмом, падінням предметів, а також використанням несправного інструменту. Особливу небезпеку становлять роботи, що виконуються без належного обмеження доступу сторонніх осіб. Ідентифікація небезпечних і шкідливих факторів показала, що вони мають комплексний характер і включають фізичні (падіння з висоти (драбини, риштування), падіння предметів, ураження електричним струмом, травмування ручним інструментом), хімічні (робота з будівельними фарбами, лаками, розчинниками), організаційні (відсутність зонування (доступ сторонніх осіб), формальний інструктаж, робота в обмежені строки) та психофізіологічні складові (стрес, недосипання після нічних тривог чи обстрілів, переживання за близьких тощо). Значну роль у виникненні нещасних випадків відіграють саме організаційні фактори.

Наукове обґрунтування результатів. Використання матричного методу оцінки ризиків дозволяє об'єктивно класифікувати небезпеки за рівнями (від допустимого до неприпустимого). Наукова новизна підходу полягає у врахуванні специфічного чинника — «присутності третьої

сторони» (працівників закладу освіти та здобувачів освіти) як активного джерела ризику, що вимагає впровадження додаткових організаційних бар'єрів.

Таблиця 1

Ідентифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів під час виконання підрядних робіт у закладах освіти

№	Вид робіт	Небезпечний чинник	Джерело небезпеки	Можливі наслідки
1	Роботи на висоті	Падіння з висоти	Драбини, риштування, покрівля, підвіконня	Переломи, травми голови, летальні наслідки
2	Будівельно-ремонтні роботи	Падіння предметів	Інструмент, будматеріали	Травми голови, забої
3	Електромонтажні роботи	Ураження електричним струмом	Відкриті струмоведучі частини	Електротравми, опіки
4	Оздоблювальні роботи	Хімічний вплив	Фарби, розчинники, клеї	Отруєння, подразнення
5	Робота з інструментом	Механічні травми	Ручний та електроінструмент	Порізи, ампутації
6	Роботи в приміщеннях	Недостатнє освітлення	Відсутність локального світла	Падіння, помилки
7	Санітарно-технічні роботи	Біологічні фактори	Пліснява, мікроорганізми	Алергії, інфекції
8	Усі види робіт	Психоемоційне навантаження	Обмежені строки	Помилки, травматизм
9	Організація робіт	Відсутність зонування	Доступ сторонніх осіб	Травми третіх осіб
10	Управління ОП	Формальний інструктаж	Недостатній контроль	Нещасні випадки

Особливу увагу приділено роботам на висоті, які є одними з найбільш небезпечних під час виконання підрядних робіт. Основними факторами ризику є використання несправних або нестійких драбин, відсутність страхувальних засобів, порушення технології виконання робіт та недостатній контроль за організацією робочої зони.

Висновки. Для зниження рівня виробничого травматизму запропоновано впровадження системи оцінки та контролю підрядних організацій, що передбачає перевірку дозвільної документації, технічного стану обладнання та засобів індивідуального захисту, проведення обов’язкових інструктажів, організацію контролю доступу до небезпечних зон, а також класифікацію підрядників за рівнем ризику. Впровадження ризик-орієнтованого підходу на основі вимог ДСТУ ISO 45001:2019 дозволяє змінити фокус із реагування на факти нещасних випадків на їх превентивне

попередження. Ключем до безпеки є не лише дотримання норм підрядником, а й активна позиція адміністрації освітнього закладу в питаннях контролю та координації робіт.

Список літератури

1. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII : станом на 24 серп. 2024 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12 (дата звернення: 15.05.2024).

2. Кодекс законів про працю України : Закон України від 10.12.1971 № 322-VIII : станом на 12 трав. 2024 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08.

3. Про затвердження Положення про організацію роботи з охорони праці та безпеки життєдіяльності учасників освітнього процесу в установах і закладах освіти : Наказ Міністерства освіти і науки України від 26.12.2017 № 1669.

4. ДСТУ ISO 45001:2019 (ISO 45001:2018, IDT). Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування. Київ : ДП «УкрНДЦ», 2019. 41 с.

5. Правила безпечної експлуатації електроустановок : Наказ Держ. ком. України по нагляду за охороною праці від 06.10.1997 № 257.

6. Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті : Наказ Держгірпромнагляду від 27.03.2007 № 62.

7. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. Київ : Мінрегіон України, 2014. 44 с.

8. НПАОП 0.00-5.12-01. Інструкція з організації безпечного ведення вогневих робіт на вибухопожежонебезпечних та вибухонебезпечних об'єктах : Наказ М-ва праці та соц. політики України від 05.06.2001 № 255.

9. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 102 с.

References

1. Pro okhoronu pratsi: Zakon Ukrainy [On occupational health and safety: Law of Ukraine] (1992). (Revision dated August 24, 2024). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12

2. Kodeks zakoniv pro pratsiu Ukrainy [Labor Code of Ukraine] (1971). (Revision dated May 12, 2024). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08

3. Ministry of Education and Science of Ukraine. (2017). *Pro zatverdzhennia Polozhennia pro orhanizatsiiu roboty z okhorony pratsi ta bezpeky zhyttiediialnosti uchasnykiv osvitnoho protsesu v ustanovakh i zakladakh osvity* [On approval of the Regulation on the organization of work on occupational health

and safety and life safety of participants in the educational process in institutions and educational establishments] (Order No. 1669).

4. SE "UkrNDTs". (2019). *DSTU ISO 45001:2019 (ISO 45001:2018, IDT). Systemy upravlinnia okhoronoiu zdorovia ta bezpekoiu pratsi. Vymohy ta nastanovy shchodo zastosuvannia* [DSTU ISO 45001:2019 (ISO 45001:2018, IDT). Occupational health and safety management systems. Requirements with guidance for use].

5. State Committee of Ukraine for Occupational Safety Supervision. (1997). *Pravyla bezpechnoi ekspluatatsii elektroustanovok* [Rules for the safe operation of electrical installations] (Order No. 257).

6. State Service for Mining Supervision and Industrial Safety of Ukraine. (2007). *Pravyla okhorony pratsi pid chas vykonannia robit na vysoti* [Occupational safety rules for working at height] (Order No. 62).

7. SE "UkrNDTs". (2013). *DSTU-N B V.2.1-28:2013. Nastanova shchodo provedennia zemlyanykh robit, ulashtuvannia osnov ta sporudzhennia fundamentiv* [DSTU-N B V.2.1-28:2013. Guidelines for earthworks, foundations and construction of footings].

8. Ministry of Labor and Social Policy of Ukraine. (2001). *NPAOP 0.00-5.12-01. Instruktsiia z orhanizatsii bezpechnoho vedennia vohnevykh robit na vybukhopozhezhonebezpechnykh ta vybukhonebezpechnykh obiektakh* [NPAOP 0.00-5.12-01. Instruction on the organization of safe hot work at explosion and fire hazardous facilities] (Order No. 255).

9. Ministry of Regional Development and Construction of Ukraine. (2009). *DBN A.3.2-2-2009. Okhorona pratsi i promyslova bezpeka u budivnytstvi. Osnovni polozhennia* [DBN A.3.2-2-2009. Occupational health and industrial safety in construction. General provisions].

УДК 621.31.004.1

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

Лілія Головачевська
Ігор Кравець, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У тезах розглянуто нормативно-правову базу безпечної роботи електрообладнання, вимоги до персоналу, організаційні та технічні заходи забезпечення електробезпеки на підприємствах України. Проаналізовано класифікацію груп електробезпеки та відповідальність осіб при виконанні робіт в електроустановках.

Ключові слова: електробезпека, електроустановки, охорона праці, НПАОП, наряд-допуск, група електробезпеки.

ENSURING THE OPERATION OF ELECTRICAL EQUIPMENT IN TODAY'S CONDITIONS

Liliya Golovachevska
Igor Kravets, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper examines the regulatory framework for safe operation of electrical equipment, personnel requirements, organizational and technical electrical safety measures at Ukrainian enterprises. The classification of electrical safety groups and responsibilities of persons performing work in electrical installations are analyzed.

Keywords: electrical safety, electrical installations, occupational safety, NPAOP, work permit, electrical safety group.

Проблема електробезпеки на виробництві залишається однією з найгостріших у системі охорони праці в Україні. Щороку реєструються десятки нещасних випадків унаслідок ураження електричним струмом, переважна більшість яких має тяжкі або летальні наслідки. Роботи в діючих електроустановках — незалежно від рівня напруги, до 1000 В чи понад 1000 В — включено до переліку робіт з підвищеною небезпекою, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 р. № 15 [1]. Це зумовлює необхідність системного підходу до організації безпечної роботи електрообладнання на всіх підприємствах, які здійснюють його монтаж, технічне обслуговування та експлуатацію. Будь-яке нехтування

правилами електробезпеки може призвести до нещасних випадків і аварій, що несуть загрозу для здоров'я і життя працівників [2, с.143].

Метою дослідження є аналіз чинної нормативно-правової бази у сфері безпечної роботи електрообладнання, систематизація вимог до персоналу, а також характеристика організаційних і технічних заходів електробезпеки відповідно до законодавства України.

Нормативно-правову основу безпечної роботи електрообладнання формують 2 ключових документи, один з них, це НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів» (ПБЕЕС) [3]. Цей документ затверджений 09.01.1998 наказом Держнаглядохоронпраці № 4, поширюється на осіб, що виробляють і споживають електричну енергію, та на робітників, які забезпечують роботу діючих електроустановок споживачів з напругою до 220 кВ включно. Крім того, технологія виконання робіт встановлюється «Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів», затвердженими наказом Міністерства палива та енергетики України від 25 липня 2006 р. № 258 зі змінами, внесеними наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 13 лютого 2012 р. № 91 (ПТЕЕС) [4]. ПБЕЕС є нормативно-правовим документом з охорони праці, що містить основні вимоги щодо убезпечення працівників під час експлуатації електроустановок, а також під час виконання монтажних, налагоджувальних, випробувальних, ремонтних і будівельних робіт [3]. Усе електрообладнання, його комплектувальні та інструменти, що використовуються в електроустановках, повинні попередньо випробовуватися, бути сертифікованими та відповідати чинним в Україні нормативним документам; якщо ж електрообладнання постачається з інших країн, воно повинно супроводжуватися експлуатаційною документацією, перекладеною українською мовою [1, с.1].

Вимоги до персоналу, що виконує роботи в електроустановках, є одним із ключових елементів системи електробезпеки. До роботи в електроустановках допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли інструктаж та навчання з безпечних методів праці, перевірку знань правил безпеки та відповідний медичний огляд [3, с.6]. Електроустановки споживачів обслуговують спеціально підготовлені електротехнічні працівники — адміністративно-технічні, оперативні, виробничі та оперативно-виробничі, — а також працівники спеціалізованих організацій за договором. Вони повинні мати відповідні групи з електробезпеки, що присвоюються залежно від стажу роботи та обсягу теоретичних знань і практичних навичок з безпечної експлуатації. Оперативний працівник, що обслуговує електроустановку одноосібно або є старшим у бригаді, повинен мати III групу в установках напругою до 1000 В або IV групу в установках напругою понад 1000 В. Щорічна перевірка знань з охорони праці є обов'язковою умовою допуску до виконання робіт. Забороняється допускати до роботи осіб, які не пройшли

навчання і перевірку знань Правил будови і безпечної експлуатації електроустановок споживачів, а також осіб у стані алкогольного, токсичного чи наркотичного сп'яніння або з явними ознаками захворювання. Не мають права виконувати роботи в електроустановках і працівники, які не мають посвідчення встановленого зразка, що видається за результатами спеціального навчання і відповідної перевірки знань [1, с.24]. Працівники, що порушили вимоги ПБЕЕС, усуваються від роботи та несуть дисциплінарну, адміністративну або кримінальну відповідальність згідно з чинним законодавством. У разі якщо порушник бажає повернутися до своїх посадових обов'язків, він зобов'язаний попередньо пройти позачергову перевірку знань.

Організаційні заходи, що забезпечують безпечне виконання робіт в електроустановках, охоплюють широкий спектр процедур управлінського характеру. На підприємстві затверджують перелік робіт, що виконуються за нарядами-допусками, розпорядженнями або в порядку поточної експлуатації. Призначають осіб, відповідальних за безпечне проведення робіт; видають наряд або розпорядження; надають дозвіл на підготовку робочих місць та на допуск; проводять безпосередній допуск до роботи; здійснюють нагляд за бригадою; оформлюють перерви в роботі та її закінчення [3, с.143]. Визначено перелік відповідальних осіб: керівники, особи, що видають наряд чи розпорядження, допускачі, наглядачі та члени робочої бригади. Кожна з них несе персональну відповідальність за відповідний аспект безпеки: допускач відповідає за правильність і достатність вжитих заходів та їх відповідність характеру й місцю роботи, а керівник робіт — за організацію і безпечне виконання всього комплексу робіт, наявність і правильне застосування засобів захисту та збереження заземлень і знаків безпеки протягом усієї робочої зміни [3, с.144].

Роботи в електроустановках поділяються на 3 категорії залежно від організаційного оформлення: за нарядом-допуском, за розпорядженням та в порядку поточної експлуатації [5, с.142]. За нарядом виконуються роботи на електростанціях, підстанціях і кабельних лініях напругою понад 1000 В зі зняттям напруги, без зняття напруги на струмовідних частинах або поблизу них, а також із застосуванням механізмів і вантажопідіймальних машин у розподільчих пристроях . Роботи, що не вимагають оформлення наряду, виконуються за розпорядженнями уповноважених осіб з попереднім записом у журналі обліку або в порядку поточної експлуатації. Така структура дозволяє диференціювати ступінь небезпеки та забезпечити адекватний рівень організаційного контролю для кожного виду робіт з урахуванням рівня напруги і характеру втручання в електроустановку.

Технічні заходи, що створюють безпечні умови роботи, реалізуються у суворо визначеній послідовності при підготовці робочого місця. Насамперед проводяться необхідні вимкнення і вживаються заходи для запобігання помилковому або самочинному вмиканню комутаційної апаратури. На приводах ручного та на ключах дистанційного керування вивішуються

заборонні плакати; за потреби огороджуються струмовідні частини. Після цього приєднуються переносні заземлення, перевіряється відсутність напруги на струмовідних частинах, установлюється заземлення та вивішуються плакати «Заземлено» на приводах вимикальних апаратів. Лише після виконання всіх зазначених технічних заходів допускається виконання робіт у зоні підготовленого робочого місця. Під час обслуговування електроустановки забороняється використовувати металеві драбини або торкатися ізоляторів електроустановки, яка перебуває під напругою, без застосування електрозахисних засобів [3, с.4-6]. Не можна виконувати роботи в разі наближення грози, а також застосовувати захисні ізолювальні засоби в дощову, сніжну або вологу погоду. Під час експлуатації електроустановок необхідно також дотримуватись вимог пожежної безпеки, встановлених Правилами пожежної безпеки в Україні.

Таким чином, безпечна робота електрообладнання ґрунтується на тісній взаємодії нормативно-правового, організаційного та технічного складників. Дотримання вимог ПБЕЕС і суміжних нормативних актів, належна кваліфікація персоналу з обов'язковою наявністю відповідної групи електробезпеки, чіткість організації робіт за нарядами-допусками та розпорядженнями, виконання технічних заходів при підготовці робочих місць, а також ефективне оперативне обслуговування в сукупності формують надійний фундамент електробезпеки на підприємстві. Систематичний нагляд з боку Державної служби з питань праці та регулярні консультації роботодавців і працівників щодо безпеки проведення робіт є важливими інструментами профілактики виробничого травматизму в електроустановках. Подальший розвиток системи безпечної роботи електрообладнання потребує автоматизації систем контролю, вдосконалення методів навчання персоналу та гармонізації вітчизняної нормативної бази з міжнародними стандартами у галузі електробезпеки.

Список літератури

1. Наказ Державного комітету України з нагляду за охороною праці «Про затвердження Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці та Переліку робіт з підвищеною небезпекою» від 26 січня 2005 року №15.

2. Слободян В., Назаровець О. Аналіз пожеж спричинених аварійною роботою електромереж. *Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності* : зб. наук. праць XX Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів. Львів : ЛДУ БЖД, 2025. С. 140–144.

3. НПАОП 40.1-1.21-98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. Київ, 2013. 93 с.

4. «Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів», затвердженими наказом Міністерства палива та енергетики України від 25 липня 2006 р. № 258.

5. Романюк Ю.Ф. Електричні системи і мережі: навч. посіб. Київ: Знання, 2007. 292 с.

References

1. Order of the State Committee of Ukraine for Labor Protection Supervision 'On Approval of the Model Regulation on the Procedure for Training and Knowledge Testing on Labor Protection Issues and the List of Works with Increased Danger' dated January 26, 2005 No. 15.

2. Slobodyan V., Nazarovets O. Analysis of Fires caused by Malfunctioning of Electrical Networks. Problems and Prospects for the Development of the Life Safety System: Collection of Scientific Works of the XX International Scientific-Practical Conference of Young Scientists, Cadets, and Students. Lviv: LDU LSS, 2025. Pp. 140–144.

3. NPAOP 40.1-1.32-01 "Rules for the construction of electrical installations. Electrical equipment of special installations".

4. «Rules for the Technical Operation of Consumer Electrical Installations», approved by the order of the Ministry of Fuel and Energy of Ukraine dated July 25, 2006, No. 258.

5. Romanyuk Y.F. Electrical systems and networks: training. manual Kyiv: Znannia, 2007. 292 p.

УДК 658.382

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ СИСТЕМНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

Марта Батюк
Ігор Кравець, кандидат технічних наук, доцент,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

У роботі здійснено науковий аналіз сучасних підходів до забезпечення промислової безпеки та охорони праці в умовах технологічної модернізації. Обґрунтовано необхідність ризик-орієнтованого управління, інтеграції міжнародних стандартів та формування культури безпеки.

Ключові слова: промислова безпека, охорона праці, професійні ризики, система управління безпекою, культура безпеки.

IMPROVEMENT OF THE INDUSTRIAL SAFETY SYSTEM IN THE CONDITIONS OF SYSTEMIC TRANSFORMATION OF PRODUCTION

Marta Batiuk
Igor Kravets, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper provides a scientific analysis of modern approaches to industrial safety and occupational health under technological modernization. The necessity of risk-oriented management, integration of international standards and development of safety culture is substantiated.

Keywords: industrial safety, occupational health, professional risks, safety management system.

Промислова безпека та охорона праці є складними міждисциплінарними категоріями, що поєднують правові, технічні, організаційні та соціально-економічні механізми захисту працівника в процесі трудової діяльності. Відповідно до Закону України «Про охорону праці» [1]., держава гарантує кожному працівникові право на безпечні та здорові умови праці.

В умовах цифровізації виробництва та впровадження концепції Industry 4.0 відбувається трансформація традиційних підходів до управління безпекою. Зростає роль автоматизованих систем контролю, прогнозної аналітики та інтегрованих систем менеджменту, що відповідають міжнародному стандарту ISO 45001 [2].

Наукові дослідження свідчать, що понад 70 % виробничих травм пов’язані з організаційними причинами та людським фактором. Це зумовлює

необхідність формування стійкої культури безпеки, яка передбачає особисту відповідальність кожного працівника за дотримання встановлених норм.

Методологічною основою сучасної системи управління охороною праці є ризик-орієнтований підхід. Ідентифікація небезпек, якісна та кількісна оцінка ризиків, визначення допустимого рівня небезпеки дозволяють приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Особливого значення набуває аналіз професійних ризиків у галузях з підвищеною небезпекою — енергетиці, хімічній промисловості, будівництві. Вплив фізичних, хімічних та психофізіологічних факторів потребує системного моніторингу та впровадження інженерно-технічних засобів захисту.

Нормативне регулювання у сфері промислової безпеки здійснюється також відповідно до Кодексу цивільного захисту України [3, с. 52], що визначає механізми запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного характеру. Комплексність законодавчої бази створює передумови для ефективного функціонування системи безпеки.

Однією з ключових тенденцій є впровадження автоматизованих систем управління та роботизованих комплексів. Хоча автоматизація зменшує фізичне навантаження на працівників, вона формує нові ризики, пов’язані з програмними збоями, помилками алгоритмів та кіберзагрозами. Згідно з вимогами ДСТУ ISO 45001:2018, організація повинна здійснювати систематичну ідентифікацію небезпек та оцінювання професійних ризиків .

Ризик-орієнтований підхід передбачає не лише реагування на нещасні випадки, а їх попередження шляхом прогнозування можливих загроз. Відповідно до міжнародних стандартів, процес управління ризиками включає визначення небезпек, оцінювання ризику та впровадження запобіжних заходів [4, с. 12].

В умовах воєнного стану з’явилися додаткові небезпечні фактори: повітряні тривоги, руйнування інфраструктури, перебої енергопостачання. Роботодавець зобов’язаний забезпечити безпечні умови праці відповідно до Кодексу законів про працю України. Це передбачає проведення позапланових інструктажів, розроблення планів евакуації та облаштування укриттів.

За даними Державної служби України з питань праці, основними причинами виробничого травматизму залишаються організаційні недоліки та порушення технологічної дисципліни. Це свідчить про необхідність формування культури безпеки на підприємствах.

Культура безпеки включає відповідальне ставлення керівництва та працівників до виконання вимог нормативно-правових актів, постійне навчання та внутрішній контроль. Концепція реформування системи управління охороною праці в Україні визначає необхідність переходу до сучасної моделі управління ризиками.

Цифровізація управлінських процесів дозволяє впроваджувати електронні журнали інструктажів, автоматизований облік інцидентів, онлайн-тестування знань. Це підвищує ефективність контролю та зменшує людський фактор.

Таким чином, системна трансформація виробництва зумовлює потребу комплексного оновлення підходів до забезпечення промислової безпеки. Основними напрямами є впровадження ризик-орієнтованого підходу, розвиток культури безпеки, цифровізація процесів контролю та гармонізація законодавства з європейськими стандартами.

Реалізація зазначених заходів сприятиме зниженню рівня виробничого травматизму та підвищенню ефективності функціонування підприємств в умовах сучасних викликів.

Отже, удосконалення системи промислової безпеки потребує інтеграції міжнародного досвіду, застосування сучасних методів оцінювання ризиків та розвитку корпоративної культури безпеки. Лише системний підхід забезпечить зниження рівня виробничого травматизму та підвищення конкурентоспроможності підприємств.

Список літератури

1. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII.
2. ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use. – Geneva: ISO, 2018.
3. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI.
4. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці : підручник / В. Ц. Жидецький - Львів: Афіша, 2002. – 302 с.

References

1. On labor protection: Law of Ukraine dated 14.10.1992 No. 2694-XII.
2. ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use. – Geneva: ISO, 2018.
3. Civil Protection Code of Ukraine: Law of Ukraine dated 02.10.2012 No. 5403-VI.
4. Zhydetskyi V.Ts. Fundamentals of occupational safety: textbook / V. Ts. Zhydetskyi - Lviv: Afisha, 2002. - 302 p.

УДК 614.8

ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ЩОДО ПОЛІПШЕННЯ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Світлана Дмитрюк
старша викладачка кафедри експлуатації машинно-тракторного парку,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
м. Дніпро, Україна

Найбільш негативно позначаються на стані охорони праці: незадовільні умови праці на виробництві; формальне та неякісне проведення інструктажів з охорони праці; недостатнє забезпечення працюючих засобами індивідуального та колективного захисту; низькій рівень підготовки працюючих та фахівців з питань охорони праці; відсутність в необхідному обсязі науково-технічних розробок у сфері охорони праці; недостатня організація роботи з інформаційного забезпечення охорони праці. Тому задача на сьогодні усунути всі ці недоліки та запропонувати заходи, що допоможуть уникнути дії на працівників шкідливих і небезпечних виробничих факторів.

Ключові слова: належні, безпечні, здорові, умови праці, рівень травматизму, охорона праці, заходи.

MAIN TASKS FOR IMPROVING OCCUPATIONAL SAFETY

Svitlana Dmytriuk
Senior Lecturer in the Department of Machinery and Tractor Fleet Operations
Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

The most negative impact on the state of labor protection is caused by: unsatisfactory working conditions in production; formal and poor-quality labor protection briefings; insufficient provision of workers with means of individual and collective protection; low level of training of workers and specialists in labor protection; lack of the necessary volume of scientific and technical developments in the field of labor protection; insufficient organization of work on information support for labor protection. Therefore, the task today is to eliminate all these shortcomings and propose measures that will help avoid the effects of harmful and dangerous production factors on workers.

Keywords: proper, safe, healthy, working conditions, level of injuries, occupational safety, measures.

Реалізація права працівників на належні, безпечні і здорові умови праці на даний час не завжди забезпечується повною мірою. Відсутність відповідних нормативно-правових актів з охорони праці на підприємствах, частий добір некваліфікованих кадрів, стійка тенденція до зменшення коштів для створення належних, безпечних і здорових умов праці — це ті причини,

які не дають змогу істотно знизити рівень виробничого травматизму та професійної захворюваності.

Рівень професійної захворюваності залишається досить високим. Найбільшу кількість постраждалих зареєстровано на підприємствах вугільної, металургійної, машинобудівної, хімічної промисловості, а також у будівництві та сільському господарстві.

Найбільш негативно позначаються на стані охорони праці:

- незадовільні умови праці на виробництві;
- формальне та неякісне проведення інструктажів з охорони праці;
- недостатнє забезпечення працюючих засобами індивідуального та колективного захисту;
- недостатній рівень підготовки працюючих та фахівців з питань охорони праці;
- відсутність в необхідному обсязі науково-технічних розробок у сфері охорони праці;
- недостатня організація роботи з інформаційного забезпечення охорони праці [2].

Основні положення щодо поліпшення стану охорони праці грунтуються на аналізі сучасних тенденцій науково-технічного прогресу, проблем охорони праці, а також змін у системі державного управління і полягають у:

- створенні дієвих механізмів для захисту прав працюючих, що передбачені законодавством про охорону праці;
- створенні належних, безпечних і здорових умов праці на виробництві;
- розробленні пріоритетних напрямів науки з питань охорони праці і вибору конкретних стратегічних напрямів;
- забезпеченні конкурентоспроможності науково-технічних розробок та їх відповідності світовим розробкам;
- максимальному використанні досягнень вітчизняної та світової науки, результатів міжнародного науково-технічного співробітництва щодо питань поліпшення охорони праці та її нормативно-правової, наукової і матеріально-технічної бази [3].

Основними завданнями поліпшення стану охорони праці на сьогоднішній день є:

- усунення шкідливих і небезпечних факторів на робочих місцях;
- створення засобів з діагностики устаткування та запобігання аваріям на об’єктах підвищеної небезпеки, засобів захисту та систем колективного захисту працівників;
- здійснення заходів по захисту людей від дії електричного струму, шумових, вібраційних та інших навантажень;
- удосконалення нормативно-правової бази з питань охорони праці;
- розв’язання проблем сучасної медицини праці;

- інформаційне забезпечення органів державної влади та населення з питань охорони праці [2].

Основним завданням впровадження охорони праці на підприємстві є проведення коригуючих заходів для зменшення випадків травматизму та професійної захворюваності на виробництві. Не витрачаючи коштів, ми можемо підвищити рівень безпеки за рахунок виконання організаційних заходів з охорони праці та підвищення виконавчої дисципліни.

Для поліпшення стану охорони праці на підприємстві необхідно виконання наступних заходів:

1. Доопрацювання посадових інструкцій для керівників та спеціалістів усіх рівнів.

Посадова інструкція повинні складатись з розділів: «Загальні положення», «Завдання та обов'язки», «Права», «Відповідальність», «Повинен знати», «Кваліфікаційні вимоги» та «Взаємовідносини (зв'язки) за посадою».

2. Опрацювання необхідних інструкцій з безпечного обслуговування обладнання підвищеної небезпеки.

3. Проходження спеціального навчання і перевірки знань з питань охорони праці для працівників, що виконують роботи з підвищеною небезпекою, а також для посадових осіб, що відповідають за роботи з підвищеною небезпекою.

4. Проведення атестації та паспортизації робочих місць.

5. Забезпечення проходження посадовими особами та спеціалістами навчання і перевірки знань з питань охорони праці .

6. Проведення інструктажів з охорони праці.

7. Забезпечення проведення попереднього (при прийомі на роботу) та періодичних(у процесі трудової діяльності) медичних оглядів.

8. Забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту.

9. Забезпечення робочих місць технологічною документацією.

10. Забезпечення структурних підрозділів засобами пожежогасіння, де їх немає .

11.Забезпечення структурних підрозділів електрозахисними засобами, де їх немає .

12. Встановлення контролю за виконанням інструкцій з охорони праці на всі види робіт та дотриманням працюючими вимог безпеки [1].

Політику підприємства щодо охорони пращ можна визначити як:

- забезпечення здорових та безпечних умов праці;

- зниження ступеня ризиків виникнення нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань з урахуванням соціальної відповідальності, економічної доцільності та технічних можливостей;

- встановлення персональної відповідальності кожного працівника і посадових осіб за порушення покладених на них обов'язків з охорони праці [4].

Мету в галузі охорони праці можна визначити як досягнення рівня припустимого ризику виникнення нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань за рахунок:

- забезпечення моніторингу впливу шкідливих і небезпечних виробничих факторів на працюючих та усунення, у першу чергу, найбільш небезпечних з них;
- залучення працівників до активної участі в управлінні охороною праці;
- постійного розгляду керівником підприємства та керівниками структурних підрозділів стану умов та безпеки праці разом із вирішенням виробничих питань;
- підведення підсумків виконання планів з охорони праці за участі керівника підприємства. [4].

Щоб досягнути цієї мети, ми повинні вирішити наступні завдання в галузі охорони праці:

- доведення рівня обладнання машин, механізмів, устаткування інженерно-технічними засобами;
- приведення пожежонебезпечних дільниць відповідно до вимог нормативно-правових актів;
- повне забезпечення працюючих засобами індивідуального та колективного захисту;
- приведення технологічної документації відповідно до вимог стандартів безпеки;
- постійне утримання будівель та споруд у справному стані;
- забезпечення достатнього рівня знань працівниками вимог нормативно-правових актів з охорони праці та розуміння ними небезпечності шкідливих та небезпечних виробничих факторів для їхнього життя та здоров'я, а також для життя і здоров'я оточуючих їх людей;
- облаштування та функціонування кімнат психологічного розвантаження, оздоровчих кімнат [2].

Для поліпшення стану умов та безпеки праці ми повинні передбачити:

1) впровадження системи управління охороною праці;
2) створення служби охорони праці;
3) призначення відповідальних осіб за стан охорони праці;
4) проведення атестації робочих місць;
5) проведення інструктажів, навчання та перевірки знань з питань охорони праці;
6) своєчасне забезпечення технічною документацією;
7) належну якість необхідних для виконання роботи матеріалів та інструментів і їх вчасне надання;
8) забезпечення виробництва електричної, газової та іншої енергії;
9) безпечні й здорові умови праці для жінок, неповнолітніх та інвалідів;

10) створення необхідних умов для підвищення професійної кваліфікації та удосконалення навичок працівників.

11) придбання необхідних засобів для ефективного управління виробничими процесами, оновлення технологічного та виробничого обладнання, засобів індивідуального та колективного захисту працюючих;

12) впровадження сучасних технічних засобів контролю виробничого середовища та автоматизованих інформаційних систем;

13) забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту, а лікувально-профілактичним харчуванням;

14) придбання приладів та систем автоматичного контролю і сигналізації про наявність небезпечних та шкідливих виробничих факторів, пожежної сигналізації та установок пожежогасіння;

15) аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів, за наявності яких необхідно проводити попередній та періодичний медичні огляди працівників.

Виконання визначених завдань сприятиме поліпшенню стану охорони праці, а також зменшенню кількості нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань.

Список літератури

1. Бедрій Я. І. Основи охорони праці : навч. посіб. Львів : Магнолія, 2019. 240 с.

2. Яворовський О. П., Шевцова В. М., Зенкіна В. І. [та ін.]. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці : навч. посіб. 2-ге вид. Київ : Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина», 2018. 288 с.

3. Запорожець О. І. Основи охорони праці : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2019. 264 с.

4. Ізгородін В. А. Охорона праці на підприємстві : навч. посіб. Київ : Форт, 2019. 476 с.

References

1. Bedrii, Ya. I. (2019). Osnovy okhorony pratsi [Fundamentals of occupational safety]. Lviv: Mahnoliia.

2. Yavorovskyi, O. P., Shevtsova, V. M., Zenkina, V. I., et al. (2018). Bezpeka zhyttiediialnosti ta osnovy okhorony pratsi [Life safety and fundamentals of occupational safety] (2nd ed.). Kyiv: Vseukrainske spetsializovane vydavnytstvo “Medytsyna”.

3. Zaporozhets, O. I. (2019). Osnovy okhorony pratsi [Fundamentals of occupational safety]. Kyiv: Tsentr navchalnoi literatury.

4. Izghorodin, V. A. (2019). Okhorona pratsi na pidpryiemstvi [Occupational safety at the enterprise]. Kyiv: Fort.

УДК 331.45:62-78

ОСОБЛИВОСТІ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ З ДЕТАЛЯМИ, ЩО ШВИДКО ОБЕРТАЮТЬСЯ

Сергій Коропатов, Ілля Мельник
Станіслав Подолянчук, кандидат фізико-математичних наук, доцент,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна

Стаття присвячена питанням охорони праці. Встановлено, що велику небезпеку становлять деталі, що швидко обертаються. Показано, що основні правила охорони праці можна умовно розділити на три групи: інженерно-технічні, організаційні, індивідуальні. Їх чітке дотримання дозволить створити безпечні умови роботи працівників.

Ключові слова: охорона праці; деталі, що швидко обертаються; інструктаж; машини.

FEATURES OF LABOR PROTECTION WHEN WORKING WITH RAPIDLY ROTATING PARTS

Serhii Koropatov, Ilya Melnyk
Stanislav Podolyanchuk, PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor,
Mykhailo Kotsiubynskyi Vinnytsia State Pedagogical University,
Vinnytsia, Ukraine

The article is devoted to the issues of labor protection. It is established that the great danger is posed by rapidly rotating parts. It is shown that the basic rules of labor protection can be conditionally divided into three groups: engineering and technical, organizational, and individual. Their strict observance allows them to create safe working conditions for employees.

Keywords: labor protection; rapidly rotating parts; briefing; machines.

Сучасне промислове виробництво значною мірою пов’язане з використанням доволі складного устаткування. Під час його роботи може бути присутня ціла низка небезпечних виробничих факторів [1, 5], які за певних обставин можуть призвести до аварійної ситуації. Подібні ризики існують й в навчальних майстернях освітніх закладів. Тому постійне оновлення змістовного наповнення курсу «Безпеки життєдіяльності та охорони праці», з урахуванням вимог воєнного стану є актуальним завданням [2].

Небезпечні виробничі фактори, наприклад у вигляді високої температури, виникають при термічній обробці деталей. Велике різноманіття методів пластичного деформування металів [4] також пов’язане з небезпечними виробничими факторами: великий тиск, що створюється

робочими органами, велика вага обладнання та устаткування тощо. Доволі серйозні ризики на виробництві може створювати робота з деталями, що швидко обертаються. Серед них: захоплення частин тіла та (або) елементів одягу деталями, що обертаються; відділення від заготовки окремих частин, які можуть рухатись за непередбачуваними траєкторіями; надмірне вібраційне навантаження на працівника; можливість виникнення стробоскопічного ефекту, за якого рухомі частини обладнання можуть здаватись нерухомими.

Враховуючи всі ці обставини важливим є визначення певних правил, які б забезпечили створення нешкідливих умов роботи працівників. Загалом з певною долею застережень основні правила охорони праці при роботі з деталями, що швидко обертаються, можна умовно розділити на три групи: інженерно-технічні, організаційні, індивідуальні.

Інженерно-технічні правила зазвичай стосуються конструювання та виробництва техніки. Вони перш за все передбачають розробку такої конструкції виробів, яка мінімізує ризики її руйнування у процесі експлуатації. При цьому найчастіше доводиться вирішувати завдання збалансування частин виробу, що обертаються. Очевидно, слід використовувати такі деталі, характеристики міцності яких відповідають встановленим вимогам. Фактично обов'язковим є використання різноманітних захисних пристроїв (кожухів), які ізолюють деталі, що швидко обертаються. Важливим також є використання блокувальних пристроїв, які автоматично зупиняють механізм у разі відкриття захисного кожуха чи виникнення аварійної ситуації.

Організаційні правила охорони праці при роботі з деталями, що швидко обертаються, складають найчисленнішу групу. Вони стосуються самих різноманітних аспектів експлуатації машин і механізмів. Так, перед початком роботи працівники повинні пройти інструктаж з охорони праці та мати відповідний допуск. Розпочинати роботу дозволяється лише з увімкненими захисними екранами, кожухами та (за потреби) виставленими захисними огородженнями. Перед пуском обладнання слід переконатися у відсутності сторонніх предметів у робочій зоні та забезпечити рівень освітлення робочих поверхонь, який відповідає встановленим вимогам [3]. Слід уникати перевантаження машин і механізмів та працювати відповідно до інструкцій виробника. Категорично забороняється залишати увімкнену машину без нагляду, доторкатися до рухомих частин, а всі вимірювальні операції здійснювати лише після повної зупинки обладнання. Технічне обслуговування машин і механізмів (чищення, змащення, ремонт) також слід проводити при повністю зупиненому та знеструмленому обладнанні. При організації освітнього процесу здобувачам освіти не слід наближатися до обертових елементів та не нахилятися до них.

Обов'язковими також є наявність індивідуальних засобів захисту, а саме захисних касок, спеціального одягу та взуття, захисних окулярів та за потреби – респіраторів. При цьому заборонено працювати в одязі, що має вільні кінці (шарфи, ремені, широкі рукави), які можуть бути затягнуті в механізм. Необхідно прибрати волосся та зняті прикраси (каблучки, ланцюжки).

Очевидно, що окреслені правила лише створюють основу для забезпечення вимог охорони праці при роботі з деталями, що швидко обертаються. Не менш важливим є чітке дотримання цих правил у практичній діяльності, що безумовно створить відповідні умови для безпечної роботи працівників.

Список літератури

1. Доржчана О. У., Плискін В. В. Охорона праці в машинобудуванні. *Молодь і індустрія 4.0 в XXI столітті*: матеріали XX Міжнар. форуму молоді, 4-5 квіт. 2024 р. Харків: ДБТУ, 2024. С. 354.

2. Подолянчук С. В. Актуалізація змісту дисципліни «Безпека життєдіяльності» при підготовці майбутніх учителів в умовах воєнного стану. *Актуальні питання у сучасній науці.* 2023. №4. С. 350–361.

3. Подолянчук С. В. Вивчення закономірностей освітлення навчальних приміщень як компонента безпеки освітнього процесу під час підготовки майбутніх учителів. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки.* 2025. №217. С. 215–221.

4. Подолянчук С. В. Особливості вивчення технологій пластичного деформування металів при підготовці вчителів трудового навчання та технологій. *Наука і техніка сьогодні*. 2022. №6. С. 245–257.

5. Таірова Т. М., Романенко Н. В., Сліпачук О. А. Підвищення результативності заходів із запобігання виробничому травматизму на основі моделювання системи охорони праці в машинобудуванні. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2020. № 36 (4). С. 23–29.

References

1. Dorzhchana O. U., Plyskin V. V. Occupational safety in mechanical engineering. *Youth and industry 4.0 in the 21st century*: materials of the 20th International Youth Forum, April 4-5, 2024. Kharkiv: DBTU, 2024. P. 354.

2. Podolyanchuk S. V. Updating the content of the discipline "Life Safety" in the training of future teachers in martial law. *Current issues in modern science*. 2023. No. 4. P. 350–361.

3. Podolyanchuk S. V. Study of the regularities of lighting educational premises as a component of the safety of the educational process during the training of future teachers. *Scientific notes. Series: Pedagogical sciences*. 2025. No. 217. P. 215–221.

4. Podolyanchuk S. V. Peculiarities of studying technologies of plastic deformation of metals in the training of teachers of labor education and technologies. *Science and Technology Today*. 2022. No. 6. P. 245–257.

5. Tairova T. M., Romanenko N. V., Slipachuk O. A. Increasing the effectiveness of measures to prevent industrial injuries based on modeling the labor protection system in mechanical engineering. *Problems of labor protection in Ukraine*. 2020. No. 36 (4). P. 23–29.

УДК 621.3:331.45

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКИ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Юлія Лотушко
Ігор Кравець, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі досліджено сучасні підходи до забезпечення електробезпеки на промислових підприємствах. Проаналізовано причини електротравматизму, методи оцінювання електричних ризиків та комплекс технічних і організаційних заходів щодо їх мінімізації.

Ключові слова: електробезпека, електротравматизм, заземлення, охорона праці, електричний ризик.

SYSTEMIC APPROACH TO ENSURING ELECTRICAL SAFETY AT INDUSTRIAL ENTERPRISES

Yuliia Lotushko
Igor Kravets, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper examines modern approaches to ensuring electrical safety at industrial enterprises. The causes of electrical injuries, methods for assessing electrical risks, and a set of technical and organizational measures to minimize them are analyzed.

Keywords: electrical safety, electrical injuries, grounding, labor protection, electrical risk.

Електротехнічне обладнання є невід'ємною складовою сучасних промислових підприємств. Електроустановки напругою до та понад 1000 В використовуються у виробничих процесах, системах автоматизації, енергопостачанні та технологічному контролі. Разом із тим їх експлуатація пов'язана з підвищеним рівнем небезпеки, що зумовлює необхідність системного підходу до забезпечення електробезпеки.

Електротравматизм характеризується високою тяжкістю наслідків. Ураження електричним струмом може викликати термічні опіки, електричні знаки, механічні пошкодження, фібриляцію серця та зупинку дихання. Основними причинами нещасних випадків є порушення вимог нормативних документів, недостатній технічний стан обладнання, пошкодження ізоляції, відсутність захисного заземлення та низький рівень підготовки персоналу [1, с. 18].

Оцінювання електричних ризиків здійснюється шляхом ідентифікації небезпечних факторів та визначення ймовірності виникнення аварійних ситуацій. Для цього застосовуються методи аналізу небезпек, аудит електрогосподарства, матричні методи оцінювання ризику та експертні розрахунки [2, с. 63].

Результати оцінювання дозволяють визначити пріоритетні напрями профілактичних заходів.

До технічних заходів забезпечення електробезпеки належать захисне заземлення та занулення, застосування пристроїв захисного вимкнення, ізоляція струмопровідних частин, використання електроінструменту з подвійною ізоляцією та пониженої напруги. Важливе значення має своєчасне проведення вимірювань опору ізоляції та перевірка контуру заземлення.

Організаційні заходи передбачають проведення первинного, повторного та позапланового інструктажу, перевірку знань правил безпечної експлуатації електроустановок, оформлення нарядів-допусків та контроль за дотриманням режимів роботи. Особлива увага приділяється допуску до робіт в електроустановках лише кваліфікованого персоналу з відповідною групою з електробезпеки [3, с. 43].

Система управління охороною праці повинна інтегрувати вимоги стандарту ISO 45001 та національних нормативних актів [4]. Комплексний підхід до управління електричними ризиками дозволяє зменшити рівень виробничого травматизму, підвищити надійність роботи обладнання та забезпечити стабільність виробничих процесів.

У сучасних умовах цифровізації промисловості та впровадження концепції Industry 4.0 питання електробезпеки набувають нового змісту. Інтеграція автоматизованих систем керування, частотних перетворювачів, роботизованих комплексів і систем дистанційного моніторингу підвищує рівень електромагнітного навантаження, ускладнює структуру електричних мереж і збільшує кількість потенційних точок відмови. За таких умов традиційні підходи до електробезпеки повинні доповнюватися ризик-орієнтованим управлінням та принципами функціональної безпеки.

Одним із перспективних напрямів є впровадження концепції багаторівневого захисту , яка передбачає поєднання інженерних, технічних, організаційних та поведінкових бар’єрів безпеки. При цьому електробезпека розглядається не лише як сукупність засобів захисту від ураження струмом, а як складова загальної системи техногенної безпеки підприємства. Важливим елементом такого підходу є побудова моделі електричних ризиків із використанням методів FMEA-аналізу, HAZOP-досліджень та ієрархічних дерев відмов, що дозволяє кількісно оцінити ймовірність аварійних сценаріїв та їх наслідки [1, с. 56].

Особливої уваги потребує аналіз впливу людського фактора. Дослідження показують, що значна частина інцидентів в електроустановках

пов'язана не з технічними несправностями, а з помилками персоналу, недостатнім рівнем культури безпеки та порушенням процедур [2, с. 21].

У зв'язку з цим доцільним є впровадження системи поведінкового аудиту безпеки, а також регулярне моделювання аварійних ситуацій із відпрацюванням алгоритмів реагування.

Крім того, сучасні системи моніторингу стану електрообладнання на основі технологій продуктивної діагностики дозволяють своєчасно виявляти деградацію ізоляції, перегрів контактних з'єднань, дисбаланс фаз та інші параметри, що можуть призвести до аварій. Використання тепловізійного контролю, онлайн-вимірювання часткових розрядів та автоматизованих систем контролю якості електроенергії значно підвищує рівень превентивної безпеки.

У стратегічному вимірі система забезпечення електробезпеки повинна базуватися на принципах безперервного вдосконалення , передбачених міжнародними стандартами менеджменту безпеки. Це дозволяє адаптувати заходи захисту до змін виробничих умов, модернізації обладнання та розвитку технологій. Таким чином, системний підхід до електробезпеки трансформується з реактивної моделі усунення наслідків у проактивну модель прогнозування та запобігання небезпечним подіям [3, с. 43].

Отже, системний підхід до електробезпеки передбачає інтеграцію технічних, організаційних та управлінських заходів на основі міжнародних стандартів і принципів ризик-менеджменту. Його впровадження забезпечує зниження рівня електротравматизму, підвищення надійності електрообладнання та стійкість виробничих процесів.

Список літератури

1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. Київ: Міненерговугілля України, 2014. 308 с.

2. DSTU 7237:2011. Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту

3. Болібрух Б. В., Кузнєцов В. Г. Електробезпека на промислових підприємствах : навчальний посібник. – Київ: Каравела, 2018. – 256 с.

4. ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use. – Geneva: ISO, 2018.

References

1. Rules of technical operation of consumer electrical installations. Kyiv: Ministry of Energy and Coal of Ukraine, 2014. 308 p.

2. DSTU 7237:2011. System of occupational safety standards. Electrical safety. General requirements and nomenclature of types of protection

3. Bolibrukh B. V., Kuznetsov V. G. Electrical safety at industrial enterprises: a textbook. – Kyiv: Karavela, 2018. – 256 p.

4. ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use. – Geneva: ISO, 2018.

Секція 8
Section 8

ПРИРОДНИЧІ, БІОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

УДК 620 : 502

ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ НА ОБ'ЄКТАХ ЕНЕРГЕТИКИ

Юрій Волочій
Марія Орфанова, кандидатка технічних наук, доцент
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Івано-Франківськ, Україна

Аналізується негативний вплив об'єктів виробництва енергії. Основа маса відходів теплових електростанцій представлена золою та шлаками. Відсоткове співвідношення хімічних елементів залежить від паливної сировини. Встановлено утворення геохімічних аномалій навколо ТЕС.
Ключові слова: ґрунти, теплова електростанція, геохімічна аномалія.

SOIL POLLUTION AT ENERGY FACILITIES

Yuriy Volochy
Mariia ORFANOVA, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
Ivano-Frankivsk, Ukraine

The negative impact of energy production facilities is analyzed. The basis of the mass of waste from thermal power plants is represented by ash and slag. The percentage ratio of chemical elements depends on the fuel raw material. The formation of geochemical anomalies around thermal power plants is established.
Keywords: soils, thermal power plant, geochemical anomaly.

До об'єктів енергетики належать електростанції (АЕС, ТЕС, ТЕЦ, ГЕС), об'єкти відновлювальної енергетики (сонячні та вітрові електростанції), об'єкти теплоенергетики (котельні та теплові мережі), а також об'єкти нафтогазового комплексу. Кожний з цих об'єктів має негативний вплив на усі компоненти довкілля. Рівень їх техногенного навантаження визначається технологічним процесом та масштабом виробництва.

Ґрунти є найбільш чутливим до будь-якого впливу фізичного або хімічного впливу. Можливо навіть вони зазнають й найбільшого негативного впливу, ніж інші екосистеми.

Одним з найбільш постійним джерелом забруднення ґрунтів є ТЕС. В якості палива на ТЕС використовують вугілля, антрацит, мазут і газ. В Україні цей показник становить: вугілля – 53 %, газ – 41 %, мазут – 6 %. Тому саме вугілля є основним видом енергетичної сировини. У вугіллі розрізняють органічну та мінеральну маси. Органічна маса складається з вуглецю (60 – 96 %), водню (1 – 12 %), кисню (2 – 20 %), азоту (1 – 3 %) і невеликої кількості сірки та фосфору. Мінеральна маса представлена в основному кремнієм, алюмінієм, залізом. Хімічний склад вугілля, технологія його спалювання будуть визначати не тільки обсяги утворення відходів, а й співвідношення хімічних компонентів у їх складі. Порівняно з іншими видами паливних ресурсів, вугілля характеризується меншою зольністю (40 – 45 %). Зольність – кількість утвореної в результаті згоряння золи.

Основними відходами ТЕС є золошлакові відходи. Їх вміст у продуктах згорання різного виду паливної сировини є різним і коливається від 0,5% у мазуті, до 15% у бурому вугіллі, до 30% в антрациті і до 40% у кам'яному вугіллі. Основний склад золошлакових відходів: SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO, RO_2, TiO_2, Mn_3O_4.

Основний об'єм відходів ТЕС нагромаджується у золошлаковідвалах, які є постійним джерелом забруднення атмосферного повітря та ґрунтів.

Під дією атмосферних опадів відбувається поступова міграція хімічних елементів із тіла відвалів у поверхневий шар ґрунту. У ґрунтах відбувається нагромадження Hg, As, Pb, Zn, Cu. Встановлено, перевищення ГДК для Hg, As, Pb, Zn, Cu у кілька разів. Для решти елементів відхилення від кларкового рівня знаходиться у межах допустимого стандартного відхилення. На процес міграції хімічних елементів впливає тип ґрунту.

Забруднення ґрунтів відбувається не тільки вертикальне, а й горизонтальне, що пов'язане з розою вітрів. Дослідження навколо ТЕС свідчать про те, що у пробах ґрунтів вміст хімічних елементів є різним на різній відстані. Валовий вміст міді в ґрунтах максимальний на відстані 3 км від ТЕС. Вміст свинцю у ґрунті зменшується на відстані 5 км від ТЕС і на цьому рівні утримується до 15 км (73,9% від максимального, встановленого на відстані 3 км від ТЕС). Вміст кобальту у пробах ґрунту в зоні викидів перебував на одному рівні незалежно від відстані. Підвищену кількість нікелю відмічено на різних відстанях від ТЕС, максимальна – на відстані 8 км за напрямком панівних вітрів. Експериментальні дослідження свідчать про фітотоксичний впливу ґрунтів на ріст коренів та паростків рослин. Проте, сільськогосподарські культури неоднаково накопичують токсичні елементи. У діапазоні фонових концентрацій хімічних елементів у ґрунтах, рослини поглинають усі доступні для них форми сполук. У цьому разі

концентрації важких металів можуть залишатися на певному рівні навіть при збільшенні їх вмісту у ґрунті.

Встановлено, що із віддаленням від об'єкту забруднення вміст деяких елементів у різнотрав'ї збільшується, а, наприклад, стронцію - зменшується.

Список літератури

1. Колесник Н.А., Коломієць К.С. Геоінформаційне картографування стану ґрунтового покриву й земель, прилеглих до Бурштинської ТЕС, та рекомендації щодо їх екологічно збалансованого використання // Землеустрій, кадастр і моніторинг. 2025. № 2. С. 78–84. URL: https://www.journals.nubip.edu.ua/index.php/Zemleustriy/uk/article/view/51863

2. Крайнюков О., Кривицька І., Найдьонова О. Еколого-токсикологічна оцінка якості ґрунтів, які знаходяться під впливом Зміївської ТЕС . // Молодий вчений. 2023. № 12 (124) URL: https://doi.org/10.32839/2304-5809/2023-12-124-22

References

1. Kolesnik N., Kolomiiets K. Geoinformation mapping of the soil cover and land adjacent to the burshtyn tpp, and recommendations for their environmentally balanced use // Land management, cadastre and monitoring. 2025. № 2. C. 78–84. URL: https://www.journals.nubip.edu.ua/index.php/Zemleustriy/uk/article/view/51863

2. Krainyukov O., Kryvytska I., Naydyonova O. Ecological and toxicological assessment of the quality of soils under the influence of the Zmiivska TPP. // Young Scientist. 2023. № 12 (124) URL: https://doi.org/10.32839/2304-5809/2023-12-124-22

УДК 342.74

СУДОВИЙ ЗАХИСТ У СФЕРІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ВІЙНИ: ГОСПОДАРСЬКО-ПРОЦЕСУАЛЬНІ ІНСТРУМЕНТИ

Аліна Луньова
Дар'я Драна, викладачка кафедри цивільно-правових дисциплін
Донецького державного університету внутрішніх справ,
м. Кропивницький, Україна

У статті аналізується роль господарсько-процесуальних механізмів у забезпеченні судового захисту екологічної безпеки в умовах війни. Досліджено вплив збройної агресії на стан довкілля та економіку, зокрема забруднення природних ресурсів, руйнування інфраструктури та деградацію екосистем. Розкрито особливості відновлення порушених прав і стягнення збитків, у тому числі через подолання судового імунітету держави-агресора. Висвітлено значення інституту забезпечення позову, участі органів державної влади та застосування альтернативних джерел доказів, таких як експертні висновки, дані екологічного моніторингу та супутникові знімки. Окремо розглянуто міжнародно-правові аспекти відповідальності агресора та перспективи компенсації завданої шкоди. Стаття підкреслює комплексну функцію господарського судочинства як інструменту захисту публічних та приватних інтересів у сфері охорони довкілля в умовах воєнного стану.

Ключові слова: воєнна агресія, стратегічна стабільність, екологічні ризики, природоохоронна політика, правова база, превентивні механізми, критичні ресурси, екологічне планування, державний контроль, правові інструменти, міжнародна відповідальність, компенсаційні процедури, правовий прецедент, суспільні блага, екологічні стандарти, інституційний нагляд, інформаційні технології, відновлення ресурсів, правові гарантії.

JUDICIAL PROTECTION IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL SAFETY IN TIMES OF WAR: COMMERCIAL AND PROCEDURAL TOOLS

Alina Lunova
Daria Drana, Lecturer in the Department of Civil Law
Donetsk State University of Internal Affairs, Kropyvnytskyi, Ukraine

This article analyzes the role of commercial procedural mechanisms in ensuring judicial protection of environmental safety in wartime. It examines the impact of armed aggression on the environment and the economy, including the pollution of natural resources, the destruction of infrastructure, and the degradation of ecosystems. It reveals the specifics of restoring violated rights and recovering damages, including by overcoming the judicial immunity of the aggressor state. The article highlights the significance of the institution of securing a claim, the participation of state authorities, and the use of alternative sources of evidence, such as expert opinions, environmental monitoring data, and satellite

imagery. The international legal aspects of the aggressor's liability and the prospects for compensation for the damage caused are considered separately. The article emphasizes the comprehensive role of commercial litigation as an instrument for protecting public and private interests in the field of environmental protection under martial law.

Keywords: military aggression, strategic stability, environmental risks, environmental policy, legal framework, preventive mechanisms, critical resources, environmental planning, state control, legal instruments, international liability, compensation procedures, legal precedent, public goods, environmental standards, institutional oversight, information technology, resource restoration, legal guarantees.

В умовах збройної агресії екологічна безпека набуває надзвичайно стратегічного значення, трансформуючись із окремого напряму державної політики у ключовий компонент національної безпеки, сталого функціонування економіки та забезпечення життєво важливих потреб населення[4]. Війна створює прямі та непрямі загрози для природного середовища: масштабне забруднення ґрунтів, водних ресурсів та атмосферного повітря; руйнування об'єктів критичної інфраструктури, що забезпечують життєдіяльність громад; порушення екологічної рівноваги та деградацію природних екосистем[4;2]. Ці негативні процеси мають як екологічний, так і соціально-економічний вимір, оскільки безпосередньо впливають на господарську діяльність, зокрема виробничі процеси, аграрний сектор, промислові підприємства та інвестиційну привабливість регіонів. У цьому контексті особливо гостро постає питання ефективного судового захисту у сфері екологічної безпеки як механізму одночасного відновлення порушених прав і запобігання подальшим негативним наслідкам[5].

Однією з ключових передумов такого захисту є подолання судового імунітету держави-агресора, що відкриває можливість стягнення збитків безпосередньо з держави, яка завдала шкоди[3]. Це питання має не лише юридичне, а й міжнародно-політичне значення, оскільки встановлює принцип відповідальності за порушення міжнародних норм щодо охорони довкілля та прав людини, а також створює передумови для практичного застосування норм міжнародного гуманітарного права та екологічного права у період збройного конфлікту[3;4].

Господарське судочинство у воєнний час набуває подвійного значення. З одного боку, воно залишається інструментом вирішення приватноправових спорів між суб'єктами господарювання, що дозволяє відновлювати економічну стабільність і захищати комерційні інтереси[1]. З іншого боку, господарські суди відіграють роль механізму захисту публічних інтересів, зокрема у сфері охорони довкілля, що робить їх важливим інструментом забезпечення екологічної безпеки та сталого розвитку держави[5]. Судовий захист реалізується через комплекс господарсько-процесуальних інструментів, які дозволяють відновлювати порушені права, стягувати відшкодування завданих збитків та запобігати подальшим

екологічним порушенням. Основне значення у цій системі має позовне провадження, у межах якого розглядаються спори щодо компенсації збитків, завданих довкіллю внаслідок воєнних дій, а також спори щодо припинення або обмеження діяльності, яка становить загрозу екологічній безпеці.

Особливу роль у господарському процесі відіграє інститут забезпечення позову, який дозволяє оперативно реагувати на потенційні або вже наявні екологічні ризики. Застосування тимчасових заходів — обмеження або призупинення діяльності суб'єктів господарювання — виконує не лише захисну функцію, але й превентивну, забезпечуючи недопущення подальшого погіршення стану довкілля та збереження критично важливих ресурсів держави[2].

В умовах воєнного стану суттєво ускладнюється процес доказування шкоди. Обмежений доступ до територій ведення бойових дій, руйнування систем екологічного моніторингу, пошкодження інфраструктури та неможливість безпосередньої фіксації шкоди створюють додаткові бар'єри для відновлення порушених прав. У зв'язку з цим надзвичайно важлива роль альтернативних джерел доказів, таких як висновки незалежних експертів, дані державного екологічного моніторингу, супутникові знімки, а також використання сучасних інформаційних і технологічних систем збору даних[5]. Це дозволяє об'єктивно оцінити масштаби заподіяної шкоди, встановити причинно-наслідковий зв'язок між воєнними діями та екологічними порушеннями, а також сформувати підґрунтя для відшкодування шкоди на національному та міжнародному рівнях.

Не менш важливою є участь органів державної влади у господарському процесі, які можуть виступати як позивачами, так і третіми особами. Їхня діяльність забезпечує комплексний підхід до захисту публічних інтересів у сфері охорони довкілля та сприяє підвищенню ефективності судового захисту[1]. Водночас формування причинно-наслідкового зв'язку між воєнними діями та завданою шкодою довкіллю має не лише національне, а й міжнародно-правове значення, оскільки створює правові підстави для притягнення до відповідальності держави-агресора та стягнення компенсацій за шкоду, завдану природним ресурсам і критично важливій інфраструктурі.

Список літератури

1. Господарський процесуальний кодекс України : Закон України від 06.11.1991 № 1798-XII. Редакція від 31.10.2025. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1798-12
(дата звернення: 16.03.2026).

2. Про затвердження Методики визначення розміру шкоди, завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану : Наказ Міністерства захисту довкілля

та природних ресурсів України від 04.04.2022 № 167. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0395-22
(дата звернення: 16.03.2026).

3. Про затвердження Порядку визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації : Постанова Кабінету Міністрів України від 20.03.2022 № 326. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/326-2022-п
(дата звернення: 17.03.2026).

4. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII. Редакція від 08.08.2025. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12
(дата звернення: 18.03.2026).

5. Постанова Верховного Суду у справі № 308/9708/19 від 14.04.2022 : Єдиний державний реєстр судових рішень. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/104033306 (дата звернення: 18.03.2026).

References

1. Commercial Procedure Code of Ukraine: Law of Ukraine No. 1798-XII of November 6, 1991. As amended on October 31, 2025. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1798-12 (accessed: March 16, 2026).

2. On Approval of the Methodology for Determining the Amount of Damage Caused to Land and Soil as a Result of Emergencies and/or Armed Aggression and Hostilities During Martial Law: Order of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine No. 167 dated April 4, 2022. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0395-22
(accessed: March 16, 2026).

3. On the Approval of the Procedure for Determining the Damage and Losses Caused to Ukraine as a Result of the Armed Aggression of the Russian Federation: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 326 dated March 20, 2022. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/326-2022-п
(accessed: 03/17/2026).

4. On the Protection of the Natural Environment: Law of Ukraine No. 1264-XII of 06/25/1991. Revised on August 8, 2025. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12
(accessed March 18, 2026).

5. Resolution of the Supreme Court in Case No. 308/9708/19 dated April 14, 2022: Unified State Register of Court Decisions. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/104033306 (accessed March 18, 2026).

УДК 628.1.03:504.054:614.8

ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

Ангеліна Самар, асистент кафедри хімії
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Виділено методи експрес-аналізу та очищення води в умовах техногенних катастроф. Обґрунтовано ефективність портативних цифрових приладів та електрохімічних сенсорів для виявлення токсикантів. Доведено переваги комбінованих мобільних систем, що поєднують зворотний осмос, сорбцію та хімічне знезараження для швидкого забезпечення населення якісною питною водою в польових умовах.

Ключові слова: якість питної води, техногенні надзвичайні ситуації, експрес-тестування, польові методи очищення, портативні аналізатори, мембранні технології, екологічна безпека.

PHYSICAL AND CHEMICAL ANALYSIS OF DRINKING WATER QUALITY IN TECHNOGENIC EMERGENCIES

Angelina Samar, Assistant of Department Chemistry
Higher educational institution «Podillia State University»
Kamianets-Podilskyi, Ukraine

This study examines methods for rapid analysis and purification of water in the context of man-made disasters. It demonstrates the effectiveness of portable digital devices and electrochemical sensors for the detection of toxicants. The advantages of combined mobile systems, integrating reverse osmosis, sorption and chemical disinfection, for the rapid provision of high-quality drinking water to the population in field conditions have been demonstrated.

Key words: drinking water quality, technogenic emergencies, rapid testing, field purification methods, portable analysers, membrane technologies, environmental safety.

Забезпечення населення якісною питною водою в умовах надзвичайних ситуацій техногенного характеру є однією з найбільш критичних проблем цивільного захисту. Масштабні руйнування промислової та комунальної інфраструктури призводять до потрапляння у водоносні горизонти та поверхневі джерела широкого спектра забруднювачів: від нафтопродуктів і важких металів до залишків агрохімікатів та продуктів неповного згоряння. Традиційні централізовані системи очищення в таких умовах часто виходять з ладу, що зумовлює гостру потребу у впровадженні мобільних методів експрес-

аналізу та автономних систем водопідготовки, здатних працювати в польових умовах без доступу до стаціонарних лабораторій.

Метою дослідження є аналіз ефективності сучасних фізико-хімічних методів швидкого тестування якості води та порівняльна характеристика мобільних технологій очищення, які дозволяють мінімізувати ризики для здоров'я людини в зоні техногенної катастрофи. Основна увага приділяється інтеграції портативних аналітичних систем з сорбційними та мембранними технологіями фільтрації.

Виклад основного матеріалу базується на принципі поетапного контролю: від польової ідентифікації небезпеки до фінального знезараження. В умовах обмеженого часу першочерговим завданням є визначення органолептичних показників (мутність, колір, запах) та базових фізико-хімічних параметрів (pH, електропровідність, вміст вільного хлору). Для цього найефективнішим є використання цифрових портативних колориметрів та мультипараметричних зондів [1]. Обґрунтування результатів показує, що метод візуального порівняння з колірними шкалами (тест-смужки) є прийнятним лише для грубої оцінки, тоді як для виявлення специфічних токсикантів, таких як феноли або солі важких металів, необхідно застосовувати методику фотометрії з використанням готових кюветних тестів.

Особливу роль у польових дослідженнях 2026 року відіграють електрохімічні сенсори на основі вуглецевих нанотрубок, які дозволяють за лічені хвилини виявити іони свинцю, кадмію та ртуті навіть у мікроконцентраціях. Після встановлення рівня забруднення критично важливим є вибір методу очищення. Результати експериментальних порівнянь свідчать, що в польових умовах найбільш надійним є поєднання флокуляції (для видалення завислих часток) та багатоступеневої фільтрації. Використання портативних систем зворотного осмосу (RO) з ручним або сонячним приводом дозволяє знизити загальну мінералізацію та видалити до 99% бактеріальних і вірусних агентів.

Для знезараження води у відсутності електроенергії обґрунтованим є застосування комбінованих препаратів на основі активного хлору або діоксиду хлору в таблетованій формі, які мають пролонговану дію. Окрему увагу в роботі приділено використанню активованого вугілля, модифікованого сріблом, що дозволяє не лише адсорбувати органічні сполуки, а й запобігати повторному розмноженню мікроорганізмів у ємностях для зберігання води. Достатньо забруднена вода після комплексної обробки (флокуляція + RO + активоване вугілля) за фізико-хімічними показниками відповідає чинним нормам, що є життєво важливим для підтримки боєздатності підрозділів та виживання цивільного населення [1].

Отже, оперативний фізико-хімічний аналіз є детермінантою вибору правильної стратегії водопідготовки. Найбільшу ефективність демонструють інтегровані модульні системи, які поєднують методи фізичної фільтрації та

хімічного окислення. Однак, попри високу точність сучасних експрес-тестів, залишається проблема виявлення специфічних органічних ксенобіотиків у польових умовах без використання газової хроматографії.

Перспективи подальших розробок полягають у створенні біосенсорів на основі ГМО-бактерій, що реагують зміною люмінесценції на наявність широкого спектра екотоксикантів. Також актуальним є розробка дешевих та біодеградабельних природних коагулянтів (наприклад, на основі хітозану), що дозволить спростити логістику постачання засобів очищення води в зони надзвичайних ситуацій.

Список літератури

1. Кравченко М. В. Фізико-хімічний аналіз природної питної води різних джерел водопостачання. Екологічна безпека та природокористування : зб. наук. праць. Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт., Ін-т телекомунікацій і глоб. інформ. простору ; гол. ред. О. С. Волошкіна, О. М. Трофимчук. Київ : Юстон, 2015. Вип.19. С. 52-60.

References

1. Kravchenko M. V. Physico-chemical analysis of natural drinking water from various water supply sources. Environmental Safety and Natural Resource Management: Collection of Scientific Papers. Kyiv National University of Construction and Architecture, Institute of Telecommunications and Global Information Space; ed. by O. S. Voloshkina, O. M. Trofymchuk. Kyiv: Euston, 2015. Vol. 19. pp. 52–60.

УДК 614.715+581.52

ОЦІНКА РІВНЯ ГАЗОСТІЙКОСТІ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ПОЛІГОНІВ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Василь Дочинець
Тарас ШУПЛАТ, к.с.-г.н.
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна
Василь ПОПОВИЧ, д.т.н., професор
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Проаналізовано рівень газостійкості видів піонерних, котрі зростають на території досліджуваних полігонів побутових відходів Закарпатської області. Вивчення газостійкості рослин є важливою частиною комплексних досліджень адаптованості рослинності до умов техногенно порушених територій. На техногенно порушених об'єктах сукцесійні процеси протікають дуже повільно, тому вивчення впливу стресових факторів на розвиток піонерних видів, є актуальним. Важливим з точки зору екологічної безпеки є встановлення ступеня ураження органів рослин різними газами та сполуками. Проаналізували площу пошкодження листкової пластинки за впливу різних газів. Встановлено, що рослини зазнають найбільшого пошкодження при впливу NO_2 і Cl_2. Найбільш газостійкими у зоні впливу полігонів є підбіл звичайний (*Tussilago farfara* L.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* L.) та полин звичайний (*Artemisia vulgaris* L.). Середній рівень газостійкості проявили лобода біла (*Chenopodium album* L.). Менш стійкими до впливу токсичних газів проявили себе подорожник великий (*Plantago major* L.) та лопух великий (*Arctium lappa* L.).

Ключові слова: газостійкість, рослинність, фітомеліоративний покрив, полігон побутових відходів, екологічна небезпека, листкова пластинка, довкілля.

ASSESSMENT OF THE LEVEL OF GAS RESISTANCE OF THE VEGETATION COVER OF LANDFILLS OF HOUSEHOLD WASTE IN THE ZAKARPATTIA REGION

Vasyl Dochynets
Taras Shuplat, Candidate of Agricultural Sciences
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine
Vasyl Popovych, Professor, Doctor of Technical Sciences
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The level of gas resistance of the types of pioneer species that grow on the territory of the investigated household waste landfills of the Transcarpathian region was analyzed. The study of gas resistance of plants is an important part of complex studies of the adaptation of vegetation to the conditions of man-made disturbed areas. Succession processes proceed very

slowly on man-made objects, so studying the influence of stress factors on the development of pioneer species is relevant. It is important from the point of view of environmental safety to determine the degree of damage to plant organs by various gases and compounds. The area of damage to the leaf plate under the influence of various gases was analyzed. It has been established that plants suffer the greatest damage when exposed to NO_2 and Cl_2. The most gas-resistant in the zone of impact of landfills are *Tussilago farfara* L., *Taraxacum officinale* L. and *Artemisia vulgaris* L., *Chenopodium glaucum* L. and *Chenopodium album* L. showed an average level of gas resistance. The species *Plantago major* L. and *Arctium lappa* L. showed themselves to be less resistant to the effects of toxic gases.

Keywords: gas resistance, vegetation, phytomelioration cover, household waste landfill, ecological hazard, leaf plate, environment.

Вивчення рівня газостійкості рослинного покриву, є важливою складовою комплексних еколого-біологічних досліджень особливостей адаптації рослинності до умов порушених територій. Газостійкість рослин є важливою ідентифікаційною ознакою у складних едафо-кліматичних умовах зростання, котрі мають місце на території полігонів побутових відходів, у нашому випадку Закарпатської області. Дані умови характеризуються змінністю ландшафтів, ущільненням поверхні, частим дефіцитом вологи, підвищеними температурами, едафотопів, приземного шару атмосферного повітря, наявністю сталих ланцюгів міграції забруднюючих полютантів, порушеністю речовинно-енергетичних циркуляційних взаємозв'язків поміж горизонтами, впливом можливих загорань [2, 3, 5, 9].

Формування фітомеліоративного покриву порушених територій, що проходить кілька сукцесійних етапів, характеризується доволі значною сповільненістю, тому вивчення впливу стресових факторів на піонерні види, які першими заселяють ці території, є вкрай актуальним завданням.

Важливим з точки зору екологічної безпеки, є встановлення ступеня ураження органів рослин різними газами та сполуками [7, 8].

Під газостійкістю рослинного покриву на полігонах побутових відходів, розуміється їхня здатність виживати та функціонувати в умовах високих концентрацій токсичних газів (сірководню, метану, вуглекислого газу, аміаку та ін.), їхніх сумішей, дефіциту кисню та вологи у субстраті. Газостійкі види здатні фіторекультивувати порушені ділянки, поглинаючи забруднюючі полютанти і покращувати стан навколишнього природного середовища.

Окрім того піонерні рослини, що ростуть на полігонах побутових відходів, часто мають особливу анатомічну будову кореневої системи, що дозволяє їм витримувати доволі високі концентрації, що вимагає від рослин високої адаптації [4, 6, 7].

Серед найбільш шкідливих для рослинності сполук є: діоксид сірки (SO_2), сірчаний ангідрид (SO_3), оксиди азоту (NO, NO_2, N_2O_5), сірководень (H_2S), аміак (HN_3) і ацетилен.

Об'єктом досліджень стали рудеральні види рослинності ряду полігонів побутових відходів Закарпатської низовини (Мукачівського, Берегівського та Ужгородського). Склад дослідної рослинності, підбирався ву ході польових досліджень за принципом частоти трапляння на одиницю площі територій. Було використано наступний перелік видів: підбіл звичайний (*Tussilago farfara* L.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* L.), полин звичайний (*Artemisia vulgaris* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), подорожник великий (*Plantago major* L.) і лопух великий (*Arctium lappa* L.) – по 5 рослин кожного виду у кожній повторюваності. Таксономічний розподіл родин є наступним: Айстрові (Asteraceae) – 4 види, Щирицеві (Amaranthaceae) – 1 вид, Подорожникові (Plantaginaceae) – 1 вид. Рослинний матеріал відбирався на поверхні полігонів, навколо місць концентрування побутових відходів.

Предметом дослідження виступала їхня стійкість до впливу токсичних газів, котра визначалась за методикою В. П. Безсонової (2006) [1].

Дослідження рівнів газостійкості проводились у лабораторії безпеки довкілля Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. У ході досліджень була використана фумігаційна камера з полімерного матеріалу об'ємом 20 дм^3, чашки Петрі, колби з дистильованою водою, аналітичні ваги і реактиви (Na_2SO_3, H_2SO_4, HNO_3, $KMnO_4$, NaClO і HCl).

Для визначення площі вегетуючої поверхні, яка зазнавала змін, внаслідок впливу реактивів, попередньо визначалась площа рослин за наступною формулою:

$$S = \frac{2}{3}kx$$

де k – ширина листкової пластинки; x – довжина листкової пластинки.

Дослідні рослини поміщались у колби з дистильованою водою і переносились у прозору фумігаційну камеру з полімерного матеріалу об'ємом 20 дм^3.

У камеру додавали в чашках Петрі, підготовлені розчини для подальшого перебігу реакції, що супроводжувалась виділенням газів за наступними формулами:

$$Na_2SO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + O_2 + H_2O;$$
$$Cu + 4HNO_3 \text{ (конц.)} = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O;$$
$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \text{ (конц.)} = K_2S0_4 + 2MnSO_4 + O_3 + 3H_2O;$$
$$NaClO + 2HCl = Cl_2 + NaCl + H_2O.$$

Після фумігації у досліджуваній камері, на протязі години у кожному із розчинів, рослини виставляли на світло. Через 24 години визначали рівень ураження у % за наступною формулою:

$$A = \frac{S1}{S2} \times 100\%$$

де: S_2 – ушкодження листкової пластинки, см^2;

S_1 – площа цілої листкової пластинки, см^2.

Рівень газостійкості рослинного матеріалу, оцінювався за ступенем ушкодження у балах: 0 – помітних плям немає, 1 – дуже слабкі опіки (1–10%), 2 – слабкі опіки (11–20%), 3 – середні опіки (21–40%), 4 – сильні опіки (41–80%), 5 – дуже сильні опіки (понад 81%).

Чим більше опіків, їхня площа зростає, що є свідченням нижчої газостійкості до певного газу. У кінці підраховувався сумарний бал газостійкості (Bg), за методикою Красинського М.П.

Одержані результати представлені нижче (табл. 1)

Таблиця 1

Рівень ушкодження кущових ялівців при дії різних газів

Вид	Газ	Ужгородський полігон		Мукачівський полігон		Берегівський полігон	
		рівень ушкодже-ння, %	бал ушкод же-ння	рівень ушкоджен ня, %	бал ушкодже ння	рівень ушкоджен ня, %	бал ушкодже ння
Tussilago farfara L.	Cl_2	5	1	4	1	6	1
	SO_2	2	1	2	1	3	1
	NO_2	21	3	19	2	20	2
	O_3	3	1	3	1	4	1
Taraxacum officinale L.	Cl_2	5	1	6	1	7	1
	SO_2	3	1	3	1	2	1
	NO_2	38	3	36	3	37	3
	O_3	4	1	5	1	6	1
Artemisia vulgaris L.	Cl_2	18	2	19	2	21	3
	SO_2	5	1	4	1	5	1
	NO_2	30	3	29	3	26	3
	O_3	5	1	4	1	5	1
Chenopodium alba L.	Cl_2	10	1	12	2	13	2
	SO_2	5	1	7	1	8	1
	NO_2	33	3	38	3	36	3
	O_3	15	2	14	2	17	2
Plantago major L.	Cl_2	14	2	15	2	18	2
	SO_2	7	1	8	1	10	1
	NO_2	41	4	42	4	40	3
	O_3	18	2	15	2	18	2
Arctium lappa L.	Cl_2	11	2	12	2	13	2
	SO_2	17	2	18	2	19	2
	NO_2	23	3	25	3	24	3
	O_3	30	3	31	3	33	3

Аналіз рівнів газостійкості досліджуваних піонерних рослин на території досліджуваних полігонів побутових відходів, засвідчив, що

найбільшою уражаючою знатністю володіє сполука NO_2, дещо нижчою (помірною) - Cl_2 і O_3, а найменшою SO_2.

Серед досліджуваних рослин полігонів побутових відходів Закарпатської низовини, найвищу стійкість до дії різних газів та їх сумішей проявили підбіл звичайний (*Tussilago farfara* L.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* L.) та полин звичайний (*Artemisia vulgaris* L.). Помірний рівень газостійкості проявив рудеральний вид лобода біла (*Chenopodium album* L.), а самий низький, два види - подорожник великий (*Plantago major* L.) і лопух великий (*Arctium lappa* L.).

Список літератури

1. Безсонова В. П. Практикум з фізіології рослин. Дніпропетровськ, 2006. 316 с.

2. Закон України “Про управління відходами” № 2849-IX від 13.12.2022. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text

3. Король К. А., Попович В. В., Шуплат Т. І. Еколого-техногенна небезпека сміттєзвалищ Львівської області : монографія. Львів : ЛДУ БЖД, 2025. 290 с.

4. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80.

5. Попович В. В. Полігони твердих побутових відходів у вироблених кар’єрах, ярах, траншеях і особливості їх фітомеліорації. Науковий вісник НЛТУ України. 2012. Вип. 22.11. С. 119–128.

6. Програма охорони навколишнього природного середовища Закарпатської області на 2024-2027 рр. URL: https://ecozakarpat.gov.ua/?page_id=4820

7. Popovych V. Phytomeliorative recovery in reduction of multi-element anomalies influence of devastated landscapes. Biological Bulletin of Bogdan Chmelnitskiy Melitopol State Pedagogical University. 2016. Vol. 6, No. 1. P. 94–114. DOI: https://doi.org/10.15421/201606

8. Popovych V., Bosak P., Dumas I., Kopystynskyi Y., Pinder V. Ecological successions of phytocenoses in the process of formation of the phytomeliorative cover of landfills. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. Vol. 1269. Article 012011. DOI: https://doi.org/10.1088/1755-1315/1269/1/012011

9. Popovych V., Telak J., Telak O., Malovanyy M., Popovych N. Migration of hazardous components of municipal landfill leachates into the environment. Journal of Ecological Engineering. 2020. Vol. 21, No. 1. P. 52–62. DOI: https://doi.org/10.12911/22998993/113143

References

1. Bezsonova V. P. Workshop on plant physiology. Dnipropetrovsk, 2006. 316 p.

2. Law of Ukraine "On Waste Management" No. 2849-IX dated 13.12.2022. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text

3. Korol K. A., Popovych V. V., Shuplat T. I. Ecological and man-made hazards of landfills in the Lviv region: monograph. Lviv: LSU BZD, 2025. 290 p.

4. National waste management strategy in Ukraine until 2030. URL: https://zakon. rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80.

5. Popovych V. V. Solid household waste landfills in produced quarries, ravines, trenches and features of their phytoremediation. Scientific bulletin of NLTU of Ukraine. 2012. Issue 22.11. P. 119–128.

6. Environmental Protection Program of the Transcarpathian Region for 2024-2027 URL: https://ecozakarpat.gov.ua/?page_id=4820

7. Popovych V. Phytomeliorative recovery in reduction of multi-element anomalies influence of devastated landscapes. Biological Bulletin of Bogdan Chmelnitskiy Melitopol State Pedagogical University. 2016. Vol. 6, No. 1. P. 94–114. DOI: https://doi.org/10.15421/201606

8. Popovych V., Bosak P., Dumas I., Kopystynskyi Y., Pinder V. Ecological successions of phytocenoses in the process of formation of the phytomeliorative cover of landfills. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. Vol. 1269. Article 012011. DOI: https://doi.org/10.1088/1755-1315/1269/1/012011

9. Popovych V., Telak J., Telak O., Malovanyy M., Popovych N. Migration of hazardous components of municipal landfill leachates into the environment. Journal of Ecological Engineering. 2020. Vol. 21, No. 1. P. 52–62. DOI: https://doi.org/10.12911/22998993/113143

УДК 504.06:355.02:614.8

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПРИКОРДОННИКІВ В УМОВАХ ВІЙНИ

Віктор Івашков
Вікторія Шевчук, кандидат педагогічних наук, доцент
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

У роботі досліджено ключові екологічні чинники безпеки життєдіяльності прикордонників в умовах війни. Проаналізовано вплив забруднення довкілля, специфіку служби в екстремальних природних умовах та механізми протидії транскордонним загрозам. Запропоновано заходи з мінімізації ризиків для збереження здоров'я та боєздатності особового складу Державної прикордонної служби України.

Ключові слова: екологічна безпека, життєдіяльність прикордонників, умови війни, забруднення довкілля, транскордонні загрози, техногенні катастрофи, Державна прикордонна служба України.

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF LIFE SAFETY OF BORDER GUARDS IN WAR CONDITIONS

Viktor Ivashkov
Viktoriya Shevchuk, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Bohdan Khmelnytskyi National Academy of State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, Ukraine

The paper examines key environmental factors of border guards' life safety during war. It analyzes the impact of environmental pollution, service specifics in extreme natural conditions, and mechanisms for countering transboundary threats. Measures are proposed to minimize risks to preserve the health and combat readiness of the State Border Guard Service.

Keywords: environmental safety, life safety of border guards, war conditions, environmental pollution, transboundary threats, man-made disasters, State Border Guard Service of Ukraine.

Забезпечення безпеки життєдіяльності особового складу Державної прикордонної служби України (ДПСУ) в сучасних реаліях є багатогранним процесом, що безпосередньо залежить від стану навколишнього природного середовища. В умовах повномасштабної збройної агресії екологічні чинники трансформувалися з фонових показників у прямі джерела загрози життю та здоров'ю військовослужбовців. Системний підхід до безпеки прикордонників сьогодні включає три критичні вектори: захист від впливу антропогенного забрудненого довкілля, адаптацію до виконання завдань в екстремальних природних умовах та розробку механізмів запобігання транскордонним екологічним загрозам.

Фундаментальним аспектом безпеки є мінімізація негативного впливу хімічного та радіаційного забруднення, що виникає внаслідок інтенсивних бойових дій. При детонації боєприпасів у повітря викидаються токсичні сполуки азоту, важкі метали та дрібнодисперсний пил, які при вдиханні спричиняють гострі ураження респіраторної системи. Окрему небезпеку становить забруднення ґрунтів та підземних вод продуктами розпаду вибухових речовин та виливами паливно-мастильних матеріалів. Як зазначає В. М. Бондаренко [1], тривале перебування особового складу у фортифікаційних спорудах, облаштованих на технічно забруднених територіях, створює ризик кумулятивного отруєння організму. Безпека життєдіяльності в таких зонах вимагає не лише використання засобів індивідуального захисту органів дихання, а й впровадження систем оперативного моніторингу якості води та ґрунту.

Подальший розвиток безпекового середовища нерозривно пов'язаний із ризиками техногенних катастроф, що виникають внаслідок цілеспрямованого руйнування ворогом промислової інфраструктури. О. В. Даниленко та Л. І. Кузьменко [2] наголошують, що виникнення вогнищ хімічного чи радіаційного зараження через пошкодження підприємств критичної інфраструктури безпосередньо корегує оперативно-службову діяльність прикордонних підрозділів, вимагаючи від них здатності діяти в умовах техногенного колапсу. Логічним продовженням екологічної безпеки в таких умовах є здатність персоналу ефективно діяти в екстремальних природних умовах, які значно ускладнилися внаслідок бойових дій. В умовах ризику техногенних катастроф на об’єктах енергетики, екологічна безпека прикордонників залежить від оперативності дозиметричного контролю на пунктах дислокації.

Прикордонники часто виконують завдання у важкодоступних районах — від болотистих масивів Полісся до високогір'я Карпат. Порушення природного гідрологічного режиму через підриви гребель та руйнування іригаційних каналів призводить до непередбачуваних підтоплень, що підвищує ризики переохолодження та виникнення інфекційних захворювань. Згідно з працею С. В. Мельника [3], гігієнічне забезпечення та адаптаційні можливості організму в таких умовах напряму залежать від якості індивідуальної екіпіровки та дотримання санітарних норм у польових таборах. У таких ситуаціях безпека життєдіяльності особового складу ДПСУ базується на високій психофізіологічній стійкості та забезпеченні бійців спеціальним спорядженням, що дозволяє підтримувати гомеостаз організму в агресивному природному середовищі.

Важливою складовою діяльності ДПСУ є також запобігання транскордонним екологічним загрозам, які за природою свого поширення не визнають державних рубежів. Війна створює передумови для масштабних екологічних катастроф, наслідки яких можуть поширюватися на території сусідніх держав. Це стосується як транскордонного перенесення забруднювачів

атмосферними потоками, так і забруднення спільних водних артерій. В. А. Сидоренко [4] наголошує, що транскордонні екологічні ризики в умовах війни вимагають створення нових протоколів швидкого реагування, оскільки прикордонники першими фіксують ознаки екоциду та техногенних аварій у прикордонній смузі. Запобігання таким загрозам вимагає від особового складу знань у сфері екологічного моніторингу та міжнародного права, а також готовності до спільних дій із міжнародними екологічними інституціями.

Завершальним етапом формування надійної системи безпеки є інтеграція екологічної підготовки в загальну програму навчання військовослужбовців. Це передбачає не лише теоретичне вивчення ризиків, а й практичне освоєння сучасних засобів дезактивації, фільтрації води та навичок автономного виживання в зонах екологічного лиха. Тільки за умови розуміння взаємозв'язку між станом довкілля та особистою безпекою прикордонник здатний ефективно виконувати службово-бойові завдання в умовах невизначеності.

Таким чином, екологічна безпека життєдіяльності в умовах війни переросла межі суто гігієнічних вимог і стала невід'ємним елементом боєздатності. Комплексна протидія забрудненню, адаптація до кліматичних екстремумів та контроль транскордонних екологічних ризиків складають єдиний контур захисту, що дозволяє зберегти життя та здоров'я персоналу, забезпечуючи водночас стійкість системи охорони державного кордону.

Список літератури

1. Бондаренко В. М. Екологічна безпека військовослужбовців у зоні бойових дій. Київ : Військове видавництво, 2024. 182 с.

2. Даниленко О. В., Кузьменко Л. І. Вплив техногенних катастроф на оперативно-службову діяльність прикордонних підрозділів. Хмельницький : НАДПСУ, 2025. 240 с.

3. Мельник С. В. Гігієна та екологія в екстремальних умовах воєнного стану : навч. посіб. Одеса : Гельветика, 2024. 312 с.

4. Сидоренко В. А. Транскордонні екологічні ризики в умовах воєнного стану. *Екологічний моніторинг*. 2024. № 2. С. 45–51.

References

1. Bondarenko V. M. Environmental safety of military personnel in the combat zone. Kyiv : Viiskove vydavnytstvo, 2024. 182 p.

2. Danylenko O. V., Kuzmenko L. I. Impact of man-made disasters on the operational and service activities of border guard units. Khmelnytskyi : NADPSU, 2025. 240 p.

3. Melnyk S. V. Hygiene and ecology in extreme conditions of martial law : textbook. Odesa : Helvetica, 2024. 312 p.

4. Sydorenko V. A. Transboundary environmental risks under martial law. *Environmental Monitoring*. 2024. № 2. P. 45–51.

УДК 53:08

ВИМІРЮВАННЯ «НЕВИМІРЮВАЛЬНОГО» у СВІТІ МІКРОЧАСТИНОК

Віра Варивода
Валентина Балицька, доцент кафедри фізики і хімії горіння
кандидат фіз.-мат. наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі проаналізовано історичний шлях та методи вимірювання характеристик мікросвіту. Розглянуто еволюцію точності вимірювань від механічних приладів до сучасних мас-спектрометрів. Висвітлено ключові закони хімії та фізики, що дозволили визначити масу, заряд та розміри елементарних частинок, зокрема електрона та атомів.

Ключові слова: елементарні частинки, мікросвіт, методи вимірювання, маса електрона, мас-спектрометрія.

MEASURING THE "UNMEASURABLE" IN THE WORLD OF MICROPARTICLES

Vira Varyvoda
Valentina Balitska V.O., Associate Professor
Department of Physics and Chemistry of Combustion
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper analyzes the historical development and methods for measuring micro-world characteristics. It examines the evolution of measurement accuracy from mechanical tools to modern mass spectrometers. Key physical and chemical laws that enabled the determination of mass, charge, and sizes of elementary particles and atoms are discussed.

Keywords: elementary particles, micro-world, measurement methods, electron mass, mass spectrometry.

Колосальні успіхи фізики, досягнуті за останні роки, можуть створити враження, що все, що можна було виміряти, вже виміряне і тепер фізикам потрібно змінювати спеціальність. Насправді виміряно тільки те, що відносно легко було виміряти, а про розміри елементарних частинок, які володіють надзвичайно дивними властивостями (про які можна здогадуватися лише по слідах, які вони залишають в процесі взаємодії з речовиною) на сьогодні ще дуже мало відомо. Звичайно, побачити елементарні частинки неможливо, неозброєному оку вони недоступні, тому на допомогу досліднику приходить тонка і чутлива апаратура, яка має загальну функцію підсилення ефектів при проходженні тої чи іншої частинки через речовину.

Безпосередньо неозброєним оком можна оцінити розміри предметів до 0,1 мм. З винаходом найпростіших механічних інструментів (наприклад мікрометра) ця межа змістилася до однієї сотої чи декількох тисячних міліметра. Поява мікроскопа із вбудованою в нього окулярною шкалою дозволила вимірювати розміри предметів біля 0,0005 мм. Те саме можна сказати і про вимірювання маси. На звичайних хімічних терезах зважування, як правило, проводиться з похибкою 1-0,1 мг, а що стосується часу, то тут найменший інтервал вимірюється швидкістю реакції людини при запуску і зупинці секундоміра і дослід показує, що за доброго тренування людині вдається фіксувати початок і кінець різних подій з похибкою 0,1 с.

Світ атомів лежить далеко за межами можливостей безпосереднього сприйняття людських органів чуття. Елементарні частинки мають розміри порядку 10^{-13} см, їхні маси - в межах 10^{-27}-10^{-24} г, тривалість процесу зіткнення частинок одна з одною – 10^{-22} с, а середня енергія нейтрона у великому ядерному реакторі становить біля $5 \cdot 10^{-11}$ Дж. Одночасно тривалість існування деяких радіоактивних речовин складає мільярди років. Не дивлячись на такі незвичайні масштаби величин, вчені навчилися вимірювати їх, причому з дуже високою точністю. Так на сьогодні відомо, що маса електрона дорівнює $9{,}109534 \cdot 10^{-31}$ кг, а його заряд становить $1{,}602189 \cdot 10^{-19}$ Кл.

Вперше суттєві кроки на шляху вимірювань елементарних частинок були зроблені тоді, коли алхімія перетворилася в хімію. Одним із перших був відкритий так званий закон постійності речовини (закон Пру): яким би шляхом не була отримана хімічна речовина, її масовий склад завжди буде однаковим. Далі в 1803 році Дальтон відкрив закон кратних відношень, який говорить, що якщо два елемента утворюють один з одним декілька хімічних з'єднань, то кількості одного із елементів, що припадають на таку саму кількість другого елемента, відносяться один до одного як невеликі цілі числа [1]. Наприклад, азот і кисень утворюють 5 сполук, масові частки кисню на одну масову частину азоту відносяться один до одного як 1:2:3:4:5 (табл. 1).

Таблиця 1

Склад сполук кисню з азотом

Сполука	Азот	Кисень	Відносна маса кисню, що припадає на одну масову частку азоту
Закис азоту (N_2O)	63,7	36,3	0,57
Окис азоту (NO_2)	46,7	53,3	1,14
Оксид азоту (N_2O_3)	36,9	63,1	1,71
Азотний тетраоксид (N_2O_4)	30,5	69,5	2,28
Азотний ангідрид (N_2O_5)	25,9	74,1	2,85

Встановивши закон кратних співвідношень і порівнявши його із законом постійності складу, Дальтон зробив висновок, що в кожній найменшій частинці хімічної сполуки відношення мас атомів елементів повинне бути визначеним, а в 1811 році Авогадро ввів нове поняття – молекула, яке почали застосовувати до найменших частинок речовини. В 1834 році Фарадей встановив, що для виділення 1 грама будь-якої речовини із розчину, потрібно пропустити через електролітичну ванну завжди одну і ту саму кількість заряду – біля 95500 Кл, а отже кожен атом в розчині несе цілком визначений електричний заряд – електричний заряд неможливо подрібнювати до нескінченності, існує якийсь елементарний найменший заряд своєрідний «атом» електрики.

Одним із перших оцінок розмірів атома зробив Лошмідт, застосувавши два методи: на основі рівняння Ван-дер-Ваальса та вимірювання коефіцієнта внутрішнього тертя газів табл. 2).

Таблиця 2

Радіуси деяких молекул

Речовина	Згідно рівняння Ван-дер-Ваальса	Згідно коефіцієнта внутрішнього тертя
Водень	$1{,}25 \cdot 10^{-8}$ см	$1{,}09 \cdot 10^{-8}$ см
Азот	$1{,}42 \cdot 10^{-8}$ см	$1{,}55 \cdot 10^{-8}$ см
Хлор	$1{,}65 \cdot 10^{-8}$ см	$1{,}85 \cdot 10^{-8}$ см

Розміри атомів, або точніше міжатомні відстані були визначені на основі дифракції рентгенівського випромінювання. Пропускаючи рентгенівське випромінювання через різноманітні кристали, німецький вчений фон Лауе помітив, що відбите випромінювання виходить із кристалів тільки під певними визначеними кутами, які залежать від типу кристала і довжини хвилі. Вимірявши довжину хвилі рентгенівського випромінювання і встановивши експериментально за яких кутів отримане відбиття від кристалів, за формулою Вульфа-Брегга було визначено міжатомні віддалі. Виявилося, що відстані між атомними площинами мають однаковий порядок з розмірами атома і становлять біля 10^{-8} см.

Уявлення про розмір електрона можна зв'язати з його зарядом. Безпосередньо розмір електрона ніхто не вимірював, та й навряд чи це можна зробити. Проте при теоретичному розгляді зручно припустити, що електрон – це рівномірно заряджена кулька, електрична енергія якої згідно теорії відносності прирівнюється до mc^2, тоді прирівнявши її до електричного заряду кульки ($e^2/4\pi\varepsilon_0 r$), радіус електрона становитиме $2{,}81 \cdot 10^{-15}$ м (класичний радіус електрона). Слід відмітити, що це умовний параметр, істинний розмір електрона може виявитися зовсім іншим.

Перша оцінка маси атома виявилася можливою тільки після того, як було визначено число атомів в молі, причому кожний експериментатор створював сам для себе необхідні прилади, вкладаючи в них максимум технічного мистецтва [2]. Це зараз відносні маси атомів визначаються на серійних мас-спектрометрах чи мас-спектрографах, робота яких заснована на принципі відхилення частинок в електричних і магнітних полях. На даний час маси атомів відомі з точністю, що не перевищує декілька одиниць в шостій значущій цифрі.

Отже, відкриття таємниць внутрішньої будови елементарних частинок одна з найбільш актуальних задач сучасної фізики [3] і для її рішення потрібний фактичний матеріал, а саме експериментально отримана інформація про властивості частинок і їхню взаємодію між собою.

Список літератури

1. Дальтон Джон. Основи атомної теорії. Едінбург: William F. Clay. – 1993. – С. 43-48.

2. Стефен П. Мартін, Джеймс Д. Велс. Елементарні частинки та їхня взаємодія. Springer: Nature Switzerland. 2022. DOI: https//doi.org/10.1007/978-3-031-14368-7.

3. Shpotyuk O., Filipecki J., Ingram A., Golovchak R., Vakiv M., Klym H., Balitska V., Shpotyuk M., Kozdras A. Positronics of subnanometer atomistic imperfections in solids as a high-informative structure characterization tool // Nanoscale Research Letters. 2015. Vol. 10. Article 77. DOI: https://doi.org/10.1186/s11671-015-0764-z

References

1. Daltom John. Foundation of the Atomic Theory. Edinburg: William F. Clay. –1993. – P. 43-48.

2. Stephen P. Martin, James D. Wells. Elementary Particles and their interaction. Springer: Nature Switzerland. – 2022. – DOI https//doi.org/10.1007/978-3-031-14368-7.

3. Shpotyuk O., Filipecki J., Ingram A., Golovchak R., Vakiv M., Klym H., Balitska V., Shpotyuk M., Kozdras A. Positronics of subnanometer atomistic imperfections in solids as a high-informative structure characterization tool // Nanoscale Research Letters. 2015. Vol. 10. Article 77. DOI: https://doi.org/10.1186/s11671-015-0764-z

УДК 37:57:614

РОЛЬ БІОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ У ПІДВИЩЕННІ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Віта Черневич, старша викладачка кафедри біології здоров'я людини та фізичної реабілітації
Бердянський державний педагогічний університет
м. Запоріжжя, Україна

В роботі значення біологічних знань для формування здоров'язбережувальної та екологічної компетентностей, розвитку навичок самозахисту, профілактики захворювань і безпечної поведінки в умовах дії небезпечних факторів довкілля. Показано, що інтеграція біологічної освіти з питаннями громадського здоров'я сприяє підвищенню адаптаційних можливостей особистості та забезпеченню її безпеки в умовах війни.

Ключові слова: біологічна освіта, безпека життєдіяльності, здоров'язбережувальна компетентність, екологічна безпека, громадське здоров'я, воєнні ризики.

THE ROLE OF BIOLOGY EDUCATION IN IMPROVING THE SAFETY OF DAILY LIFE

Vita Chernevych, Senior Lecturer, Department of Biology, Human Health, and Physical Rehabilitation
Berdyansk State Pedagogical University, Zaporizhia, Ukraine

This paper examines the importance of biological knowledge for the development of health-promoting and environmental competencies, self-defense skills, disease prevention, and safe behavior in the face of hazardous environmental factors. It is shown that the integration of biological education with public health issues contributes to enhancing an individual's adaptive capabilities and ensuring their safety in wartime conditions.

Keywords: biological education, life safety, health-preserving competence, environmental safety, public health, wartime risks.

У сучасних умовах воєнних викликів питання безпеки життєдіяльності набуває особливої актуальності. Тому біологічна освіта відіграє ключову роль у формуванні у здобувачів системного розуміння взаємозв'язків між станом довкілля, здоров'ям людини та факторами ризику, що посилюються в умовах війни.

Передусім, біологія як наука забезпечує фундаментальні знання про функціонування організму людини, механізми адаптації до стресових впливів та основи збереження здоров'я. Це дозволяє формувати у здобувачів

навички самозбереження, профілактики захворювань і раціональної поведінки в екстремальних умовах. В умовах війни особливого значення набувають знання про вплив токсичних речовин, радіації, біологічних агентів, а також механізми імунного захисту організму.

В екстремальних ситуаціях зазначені знання переходять із теоретичної площини у сферу практичної необхідності. Розуміння дії токсичних речовин чи впливу іонізуючого випромінювання передбачає вміння ідентифікувати основні шляхи їх надходження в організм, розуміти механізми ушкодження клітин, орієнтуватися в симптоматиці гострих і хронічних отруєнь та застосовувати базові принципи першої допомоги і самозахисту [1].

Щодо біологічних агентів, актуальними стають знання про шляхи передачі патогенів, фактори їх виживання в довкіллі та умови поширення в популяціях. Це дає можливість ефективно застосовувати профілактичні заходи: дотримання санітарно-гігієнічних норм, контроль якості води та продуктів харчування, мінімізацію контактів у разі епідемічної загрози.

Важливим аспектом є формування екологічної компетентності. Біологічна освіта сприяє усвідомленню наслідків антропогенного навантаження, зокрема військових дій, на екосистеми, якість води, повітря та ґрунтів. Розширення екологічної компетентності передбачає здатність аналізувати конкретні екологічні ситуації та оцінювати рівень їх небезпеки для здоров'я людини і біоти. Крім того, біологічна освіта забезпечує засвоєння принципів екологічно доцільної поведінки: раціонального використання природних ресурсів, безпечного поводження з потенційно забрудненими матеріалами, дотримання санітарно-гігієнічних норм у польових і побутових умовах. У контексті війни це включає навички мінімізації впливу на довкілля під час вимушеного переміщення, використання природних ресурсів у кризових ситуаціях та участь у відновленні порушених територій.

Водночас формується усвідомлення особистої та колективної відповідальності за стан довкілля, що проявляється у готовності долучатися до природоохоронних ініціатив, екологічного волонтерства та заходів з відновлення екосистем. Це сприяє не лише підвищенню рівня безпеки життєдіяльності, але й формуванню екологічно свідомого суспільства в умовах післявоєнного відновлення [2].

Окрему роль відіграє розвиток критичного мислення та навичок оцінки ризиків. Завдяки аналізу біологічних процесів і явищ здобувачі навчаються прогнозувати наслідки впливу небезпечних факторів, приймати обґрунтовані рішення щодо власної безпеки та безпеки оточуючих. Поглиблення цих умінь передбачає формування здатності працювати з різними джерелами інформації, відокремлювати науково обґрунтовані дані від недостовірних або маніпулятивних повідомлень, що є особливо важливим в умовах

інформаційного перевантаження та поширення дезінформації під час війни. Здобувачі освіти опановують базові підходи до оцінки ризиків, зокрема визначення ймовірності виникнення небезпеки, аналіз її потенційних наслідків та вибір оптимальних стратегій мінімізації шкоди.

Крім того, розвивається здатність до ситуаційного аналізу та прийняття рішень в умовах невизначеності. Це включає вміння швидко оцінювати зміну екологічної або епідеміологічної ситуації, визначати пріоритети дій та адаптувати поведінку відповідно до наявних загроз. Практична орієнтація біологічних знань сприяє формуванню алгоритмів безпечної поведінки у різних сценаріях – від потенційного хімічного чи біологічного ураження до порушення санітарних умов.

Біологічна освіта також інтегрується з питаннями громадського здоров'я, зокрема профілактики інфекційних захворювань, що є надзвичайно важливим у період соціальних потрясінь і переміщення населення. Формування гігієнічних навичок, знань про шляхи передачі інфекцій та методи їх попередження безпосередньо впливає на рівень безпеки життєдіяльності.

Тому біологічна освіта виступає важливим інструментом підвищення рівня безпеки життєдіяльності, оскільки забезпечує формування науково обґрунтованих знань, практичних навичок і ціннісних орієнтацій, необхідних для виживання та адаптації людини в умовах підвищених ризиків, зокрема у воєнний час.

Водночас її значення виходить за межі індивідуального рівня, оскільки сформовані компетентності сприяють підвищенню загальної культури безпеки в суспільстві. Біологічно обґрунтоване розуміння процесів, що відбуваються в організмі людини та довкіллі, дозволяє не лише адекватно реагувати на небезпеки, але й попереджати їх виникнення через усвідомлену та відповідальну поведінку. Це особливо важливо в умовах війни, коли ризики мають комплексний характер і поєднують екологічні, медичні та соціальні чинники.

Крім того, біологічна освіта формує підґрунтя для міждисциплінарної взаємодії, інтегруючи знання з екології, медицини, гігієни та громадського здоров'я. Такий підхід забезпечує цілісне бачення проблем безпеки життєдіяльності та сприяє виробленню ефективних стратегій їх подолання як на індивідуальному, так і на суспільному рівнях.

Перспективним є посилення практичної спрямованості біологічної освіти, зокрема через впровадження ситуаційних завдань, моделювання надзвичайних ситуацій, використання методів проєктного та проблемно-орієнтованого навчання. Це дозволить підвищити готовність здобувачів освіти до дій у реальних умовах небезпеки.

Розвиток біологічної освіти в контексті сучасних викликів має розглядатися як стратегічний напрям підвищення рівня безпеки

життєдіяльності, що сприятиме формуванню стійкого, обізнаного та відповідального суспільства, здатного ефективно функціонувати навіть в умовах тривалих кризових ситуацій.

Список літератури

1. Костенко О. М. Інтеграція цілей сталого розвитку до освітньої компоненти «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці». *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. №18. URL: https://dspace.pdau.edu.ua/entities/publication/ac52cc66-601b-4f02-bfd3-9bb93fec3199

2. Саєнко Т. В. Екологічна освіта як складова екологічної безпеки та сталого розвитку. *Вища освіта України*. 2020. № 1. С. 45–52. URL: https://journals.udu.kyiv.ua/index.php/vou/article/view/145

References

1. Kostenko O. M. Intehratsiia tsilei staloho rozvytku do osvitnoi komponenty «Bezpeka zhyttiediialnosti ta osnovy okhorony pratsi». *Pedahohichna akademiia: naukovi zapysky*. 2025. No. 18. URL: https://dspace.pdau.edu.ua/entities/publication/ac52cc66-601b-4f02-bfd3-9bb93fec3199

2. Saienko T. V. Ekolohichna osvita yak skladova ekolohichnoi bezpeky ta staloho rozvytku. *Vyshcha osvita Ukrainy*. 2020. No. 1. P. 45–52. URL: https://journals.udu.kyiv.ua/index.php/vou/article/view/145

УДК 504.064.4:581.5

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ФІТОРЕМЕДІАЦІЇ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ

Гліб Скиба
Ангеліна Самар, асистент кафедри хімії
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Досліджено механізми фіторемедіації як екологічно безпечного методу відновлення ґрунтів, забруднених важкими металами. Проаналізовано роль рослин-гіперакумуляторів у процесах фітоекстракції та фітостабілізації. Обґрунтовано економічну ефективність та екологічну доцільність використання біотехнологічних підходів для рекультивації територій, що зазнали значного техногенного впливу в умовах сучасної екологічної нестабільності.

Ключові слова: фіторемедіація, важкі метали, рослини-гіперакумулятори, фітоекстракція, екологічна безпека, рекультивація ґрунтів, біотехнологія.

THE USE OF PHYTOREMEDIATION METHODS FOR THE REMEDIATION OF SOILS CONTAMINATED WITH HEAVY METALS

Glib Skiba
Angelina Samar, Assistant of Department Chemistry
Higher educational institution «Podillia State University»
Kamianets-Podilskyi, Ukraine

The study investigates the mechanisms of phytoremediation as an environmentally safe method for restoring soils contaminated with heavy metals. The role of hyperaccumulator plants in phytoextraction and phytostabilization processes is analyzed. The economic efficiency and environmental feasibility of using biotechnological approaches for the reclamation of territories under significant technogenic impact are substantiated.

Keywords: phytoremediation, heavy metals, hyperaccumulator plants, phytoextraction, environmental safety, soil reclamation, biotechnology.

Проблема забруднення ґрунтового покриву важкими металами є одним із найгостріших викликів для екологічної безпеки у 2026 році. Техногенні аварії, інтенсивне промислове виробництво та наслідки воєнних дій призвели до накопичення у ґрунтах небезпечних концентрацій свинцю, кадмію, цинку та міді. Ці елементи не піддаються біологічному розкладу, акумулюються в трофічних ланцюгах і становлять пряму загрозу здоров'ю населення. Традиційні фізико-хімічні методи очищення (екскавація, промивання ґрунту) є надзвичайно дорогими та часто призводять до повної деградації біологічної активності родючого шару. У цьому контексті

фіторемедіація — технологія очищення середовища за допомогою зелених рослин — постає як найбільш перспективна, «зелена» альтернатива.

Метою статті є теоретичне та практичне обґрунтування використання фіторемедіаційних методів для відновлення екосистемних функцій ґрунтів, забруднених важкими металами, з акцентом на вибір видів рослин та механізми їхньої дії в умовах антропогенного навантаження.

Виклад основного матеріалу базується на аналізі здатності певних видів флори до поглинання та метаболізму полютантів. Ключовим механізмом у боротьбі з важкими металами є фітоекстракція, при якій рослини-гіперакумулятори всмоктують метали через кореневу систему та транспортують їх у надземні частини (стебла, листя). Ефективність цього процесу залежить від біодоступності металів у ґрунтовому розчині та біомаси самої рослини. Наприклад, види роду *Brassicaceae* (капустяні) демонструють високу стійкість до великих концентрацій цинку та кадмію, що дозволяє вилучати значні обсяги токсикантів за один вегетаційний період [2].

Паралельно з екстракцією важливе значення має фітостабілізація. Цей метод передбачає використання рослин для іммобілізації металів у ґрунті, що запобігає їх вимиванню у підземні води або поширенню вітром. Завдяки виділенню кореневих екссудатів, метали переходять у менш рухливі та менш токсичні форми. Дослідження підтверджують, що створення стійкого рослинного покриву на забруднених територіях дозволяє знизити ерозію ґрунту на 85-90%, що є критично важливим для локалізації осередків забруднення [1].

Фіторемедіація є багатофункціональною. Окрім прямого очищення, рослини сприяють відновленню мікробіоценозу ґрунту, покращують його структуру та аерацію. Важливим економічним аспектом є можливість подальшої переробки отриманої фітомаси [3]. У 2026 році активно розвиваються технології «фітомайнінгу», що дозволяють вилучати цінні метали (наприклад, нікель або мідь) з попелу після спалювання рослин-гіперакумуляторів, перетворюючи екологічну проблему на джерело вторинної сировини.

Висновки з проведеного дослідження дозволяють стверджувати, що фіторемедіація є високоефективним, низьковитратним та естетично привабливим інструментом відновлення ґрунтів. Вона дозволяє повертати в господарський обіг землі, які раніше вважалися непридатними. Головною перевагою методу є його *in situ* природа — очищення відбувається безпосередньо на місці, без порушення ландшафту.

Перспективи подальших розробок пов'язані з використанням методів генетичної інженерії для створення трансгенних рослин із підвищеною швидкістю росту та розширеним спектром поглинання металів. Також актуальним напрямом є поєднання фіторемедіації з внесенням бактеріальних препаратів (мікробіологічна підтримка), що може прискорити процеси

очищення ґрунту у 2-3 рази. Інтеграція цих підходів дозволить створити цілісну систему екологічного менеджменту забруднених територій.

Список літератури

1. Бєдункова О. О., Клименко М. О., Пилипенко Ю. В. Фіторемедіація ґрунтів і водойм, забруднених важкими металами та нафтопродуктами. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сільськогосподарські науки. 2020. Вип. 4 (92). С. 15–28.

2. Забалуєв В. О., Попова О. С., Бережняк М. Ф. Рекультивація та фіторемедіація техногенно забруднених ґрунтів : навчальний посібник. Київ : ЦУЛ, 2019. 248 с.

3. Моргун В. В., Медведєв В. В. Фіторемедіація як метод відновлення родючості антропогенно навантажених ґрунтів України. Доповіді Національної академії наук України. 2018. № 5. С. 88–96. doi: 10.15407/dopovidi2018.05.088.

References

1. Bedunkova, O. O., Klymenko, M. O., & Pylypenko, Yu. V. (2020). Fitoremediatsiia gruntiv i vodoim, zabrudnenykh vazhkymy metalamy ta naftoproduktamy [Phytoremediation of soils and water bodies contaminated with heavy metals and oil products]. Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannia. Silskohospodarski nauky [Bulletin of the National University of Water and Environmental Engineering. Agricultural Sciences], 4(92), 15–28.

2. Zabaluiev, V. O., Popova, O. S., & Berezhniak, M. F. (2019). Rekultyvatsiia ta fitoremediatsiia tekhnohenno zabrudnenykh hruntiv: navchalnyi posibnyk [Recultivation and phytoremediation of technogenically polluted soils: a study guide]. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury [Center of Educational Literature].

3. Morhun, V. V., & Medvediev, V. V. (2018). Fitoremediatsiia yak metod vidnovlennia rodiuchosti antropohenno navantazhenykh hruntiv Ukrainy [Phytoremediation as a method for restoring the fertility of anthropogenically loaded soils of Ukraine]. Dopovidi Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy [Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine], (5), 88–96. https://doi.org/10.15407/dopovidi2018.05.088

УДК 327.5:504

ВОЄННИЙ КОНФЛІКТ ЯК ФАКТОР ЗМІНИ КЛІМАТУ: МАСШТАБИ ТА НАСЛІДКИ

Дарія Давидчук
Юлія Михайлюк, кандидат технічних наук, доцент
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна

Воєнні конфлікти спричиняють значні зміни довкілля та клімату, включно з підвищенням викидів парникових газів, руйнуванням екосистем, забрудненням води та ґрунтів. Наслідки включають деградацію біосфери та посилення кліматичних змін, що потребує міжнародного моніторингу та адаптаційних заходів.

Ключові слова: війна, кліматичні зміни, парникові гази, забруднення довкілля, екосистеми, деградація,біорізноманіття.

MILITARY CONFLICT AS A FACTOR IN CLIMATE CHANGE: SCALE AND CONSEQUENCES

Daria Davydchuk
Yulia Mykhailiuk, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas Ivano-Frankivsk, Ukraine

Military conflicts cause significant environmental and climate change, including increased greenhouse gas emissions, ecosystem destruction, water and soil pollution. Consequences include biosphere degradation and increased climate change, which requires international monitoring and adaptation measures.

Keywords: war, climate change, greenhouse gases, environmental pollution, ecosystems, degradation, biodiversity.

Воєнний конфлікт є не лише соціально-економічним та політичним явищем, а й серйозним екологічним фактором.Під час активних бойових дій спостерігається масове руйнування природних і антропогенних екосистем, що супроводжується викидами парникових газів, забрудненням ґрунтів, водних ресурсів та повітря, а також зниженням біорізноманіття. Основними джерелами викидів є спалювання пального військової техніки, авіації, артилерії, а також руйнування промислових і житлових об’єктів [1]. За даними сучасних досліджень, під час конфлікту в Україні загальні викиди парникових газів становили понад 230 млн тонн CO_2-еквіваленту, значна частина яких припадала на лісові пожежі, вибухи та руйнування

промислових об'єктів, що демонструє потенційно високий коротко- та довгостроковий вплив на клімат [3].

Війна призводить до руйнування природних екосистем, зокрема лісів, водно-болотних угідь і степових територій, що зменшує здатність рослинності до поглинання CO_2 та регулювання локального клімату. Це спричиняє підвищення температури, зміну режимів опадів і збільшення частоти екстремальних погодних явищ. Забруднення водних і ґрунтових ресурсів токсичними речовинами, нафтою, продуктами горіння та важкими металами знижує здатність цих систем підтримувати водний і тепловий баланс, що є ключовим чинником кліматичної стабільності. Втрата видового різноманіття і деградація природних угруповань також зменшують стійкість екосистем і здатність до адаптації до змін клімату, оскільки біорізноманіття забезпечує поглинання CO_2 і підтримку кругообігу речовин [2, 3].

Соціально-економічний аспект війни також має опосередкований вплив на клімат. В умовах конфлікту ресурси, що могли б бути спрямовані на розвиток відновлюваних джерел енергії, кліматичні програми або адаптацію до зміни клімату, переорієнтовуються на військові та відновлювальні потреби. Це уповільнює реалізацію глобальних кліматичних ініціатив та підсилює негативний вплив на довкілля [3].

Масштабні наслідки війни спостерігаються на локальному, регіональному та глобальному рівнях:

1. Локальні наслідки:
- підвищення температури у зонах бойових дій;
- забруднення ґрунтів, річок та озер;
- зниження чисельності локальної флори та фауни.

2. Регіональні наслідки:
- порушення режимів опадів та температур;
- деградація лісів та водних систем;
- зменшення природної здатності екосистем до поглинання парникових газів.

3. Глобальні наслідки:
- підсилення парникового ефекту;
- прискорення глобального потепління;
- відстрочення міжнародних ініціатив щодо скорочення викидів парникових газів.

Відновлення екосистем після конфлікту може тривати десятиліттями, адже ліси, водно-болотні угіддя та степові масиви потребують значного часу для регенерації. В цей період зростає ризик екстремальних погодних явищ, нестабільності клімату та поглиблення деградаційних процесів у довкіллі [1, 2, 3].

Загалом, воєнні конфлікти є важливим фактором зміни клімату, що впливає на всі компоненти біосфери — атмосферу, ґрунти, воду та біорізноманіття. Вони спричиняють підвищення концентрації парникових

газів, деградацію екосистем, втрату біорізноманіття, забруднення природних ресурсів та затримку реалізації кліматичних ініціатив. Для мінімізації довгострокових негативних наслідків війни на клімат необхідні міжнародний моніторинг, адаптаційні заходи та відновлення природних екосистем.

Список літератури

1. Бучин М. Основні форми впливу військових конфліктів на зміну клімату: на прикладі російсько-української війни // Політичні науки. 2024. Т. 10, № 1. С. 7–12. URL: https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2024/jun/34852/buchyn.pdf (дата звернення:24.03.2026) [1]

2. Є.О. Марічева, О.С. Махоніна. Вплив воєнних дій на навколишнє НТУ «ХПІ».Харків. URL: https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/774a9bfe-41fd-4ef8-852d-0f3b1202d5f1/content (дата звернення:24.03.2026) [2]

3.Мізь В. Вплив війни на екологію // Матеріали VIII Міжнародної студентської науково-технічної конференції «Природничі та гуманітарні науки», ТНТУ імені Івана Пулюя. С. 262–263. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/49212/2/NHSCI_2025_Miz_V-The_impact_of_war_on_the_environment_262-263.pdf (дата звернення:24.03.2026).

References

1. Buchyn M. The main forms of influence of military conflicts on climate change: on the example of the Russian-Ukrainian war // Political Sciences. 2024. Vol. 10, No. 1. P. 7–12. URL: https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2024/jun/34852/buchyn.pdf (date of access: 24.03.2026) [1]

2. E.O. Maricheva, O.S. Makhonina. The impact of military actions on the environment NTU "KhPI". Kharkiv. URL: https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/774a9bfe-41fd-4ef8-852d-0f3b1202d5f1/content (date of access: 24.03.2026) [2]

3. Miz V. The impact of war on the environment // Materials of the VIII International Student Scientific and Technical Conference "Natural Sciences and Humanities", Ivan Pulyuy TNTU. P.262–263. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/49212/2/NHSCI_2025_Miz_V-The_impact_of_war_on_the_environment_262-263.pdf (date of access: 24.03.2026).

УДК 504.5:623.4(477)

ЕКОЛОГІЧНА СПАДЩИНА ВІЙНИ: ХІМІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ТА ПІДЗЕМНИХ ВОД ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА БЕЗПЕКУ НАСЕЛЕННЯ

Зореслава Райко, Анастасія Сосновська
Людмила Мітюк, к.т.н., доцент каф. ОППЦБ
КПІ ім. Ігоря Сікорського,
м. Київ, Україна

У статті проаналізовано катастрофічні наслідки російської агресії для довкілля України. Висвітлено проблему масштабного забруднення ґрунтів і вод важкими металами та токсичними сполуками внаслідок обстрілів і руйнування інфраструктури. Наголошено на ризиках для сільського господарства та здоров'я населення через забруднення природних ресурсів.

Ключові слова: екоцид, хімічне забруднення, важкі метали, деградація ґрунтів, підземні води, воєнні злочини, екологічна безпека.

ENVIRONMENTAL LEGACY OF WAR: CHEMICAL CONTAMINATION OF SOILS AND GROUNDWATER DUE TO COMBAT OPERATIONS AND ITS IMPACT ON POPULATION SAFETY

Zoreslava Raiko, Anastasia Sosnovska
Liudmyla Mitiuk, PhD in Engineering, Associate Professor at the Department of Occupational Safety, Industrial and Civil Safety**,**
Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv, Ukraine

The article analyzes the catastrophic consequences of Russian aggression for the environment of Ukraine. It highlights the problem of large-scale contamination of the soil and water with heavy metals and toxic compounds as a result of shelling and destruction of infrastructure. It emphasizes the risks to agriculture and public health due to pollution of natural resources.

Keywords: ecocide, chemical pollution, heavy metals, soil degradation, groundwater, war crimes, environmental safety.

Протягом дванадцяти років російської агресії, чотири з яких триває повномасштабне вторгнення, ворожа зброя невпинно завдає важких втрат українському народу та нищить національні природні багатства. Сучасні методи ведення воєнних дій, які застосовуються росією, є грубим порушенням усіх норм міжнародного права, зокрема й Женевської конвенції. Згідно з її положеннями, учасникам бойових дій суворо заборонено використовувати засоби війни, що мають на меті завдати широкої,

довгочасної і серйозної шкоди природному середовищу [4]. Порушення цих норм офіційно класифікується як воєнний злочин і має назву екоцид [7, с. 2].

Практичне підтвердження злочинних методів українці спостерігають щодня. Ворог часто застосовує тактику системних обстрілів промислових і енергетичних об'єктів, здійснює підриви нафтобаз та масові підпали лісових масивів. Паралельно з цим відбувається масштабне ураження земельних та водних ресурсів країни.

Ще довоєнна оцінка стану ґрунтів, свідчила про їх деградацію через ерозію та надлишок вмісту важких металів, пестицидів та інших токсичних речовин. Внаслідок воєнних дій ці проблеми лише загострилися.

Забруднення відбувається як внаслідок прямих пошкоджень інфраструктури, так і через потрапляння в ґрунти залишків від бомб, мін, артилерії та стрілецької зброї. Небезпечні речовини можуть просочуватись навіть з нерозірваних боєприпасів, а боєголовки проникають глибоко в ґрунт, спричиняючи забруднення ґрунтових вод [8, с. 3].

Згідно з даними Державної служби статистики України, внаслідок бойових дій було пошкоджено та забруднено понад 188 000 км² ґрунтового покриву [3]. Крім того, більше ніж 105 000 км² територій, які розташовані в межах 5 км від лінії фронту, перебувають у зоні підвищеного ризику подальшого пошкодження та забруднення. Використання цих земель в майбутньому можливе лише у випадку їх розмінування і проведення утилізації використаних боєприпасів. До того ж, варто зауважити, що операції з очистки від боєприпасів, які не вибухнули, також спричиняють руйнування та розсіювання верхніх шарів ґрунту через утворення кратерів після детонації [8, с. 5-6].

Нещодавні дослідження встановлюють істотне зростання рівня забруднення ґрунту важкими металами. Зокрема, максимальні концентрації кадмію досягали 14 мг/кг, миш'яку – 6,5 мг/кг, ртуті – 7,69 мг/кг. Для порівняння, встановлені гранично допустимі концентрації (ГДК) для ґрунтів значно нижчі: для кадмію – близько 0,7 мг/кг, для миш'яку – 2 мг/кг, для ртуті – 2,1 мг/кг. Підвищення концентрацій цих елементів пов'язують із потраплянням у ґрунт залишків боєприпасів і продуктів їх детонації [5, с. 4].

Забруднення ґрунту важкими металами отруює врожай через здатність рослин до їх накопичення, створюючи загрозу для споживача. Задля безпеки населення необхідно тимчасово призупинити використання забруднених ділянок і вжити заходів їх нормалізації, а також слідкувати за рівнем забруднення.

Російські обстріли супроводжуються масштабними викидами небезпечних газоподібних речовин, що утворюються через детонацію тротилу та гексогену. Ці продукти вибуху разом із витоками пально-мастильних матеріалів проникають у поверхневі й підземні води, отруюючи водоносні горизонти та порушуючи природний баланс екосистем.

Також внаслідок обстрілів цивільної інфраструктури, багато міст повністю втратили очисні споруди. Це призводить до вимушеного переходу на режим аварійного скиду, через що тисячі кубометрів неочищених стоків потрапляють у великі водні артерії. Таке забруднення спричиняє потрапляння у воду надмірної кількості азоту, фосфору та патогенних бактерій, що створює пряму епідеміологічну загрозу для населення [6, с. 55-57].

Через руйнування дамб та гідротехнічних споруд створюються потужні потоки води, які проходять через промислові зони та склади пально-мастильних матеріалів, змиваючи пестициди й важкі метали. Водночас підйом води збаламучує десятилітні відкладення токсичних осадів від роботи заводів, які осіли на дні водосховищ. Після спаду води ці небезпечні речовини осідають на заплавних землях, роблячи їх непридатними для сільського господарства. Крім того, руйнування дамб спричиняє різке падіння рівня ґрунтових вод, що не лише позбавляє цілі регіони доступу до питної води в колодязях, а й призводить до засмоктування поверхневих забруднювачів у порожні водоносні пласти [2].

Збройна агресія росії стала причиною для деградації екосистем України. Через постійне руйнування промислових об'єктів та масове застосування різних видів зброї у ґрунтах і підземних водах накопичилася велика кількість токсичних речовин. В результаті цього значні площі родючих земель мають вийти із господарського обігу на десятиліття. Хімічне отруєння ґрунтів, а отже і рослин, важкими металами та продуктами детонації створює загрозу для здоров'я населення. Руйнування водної інфраструктури та гідротехнічних споруд не лише позбавляє населення доступу до базових ресурсів, а й запускає незворотні процеси вторинного забруднення територій. Таким чином, відновлення країни у повоєнний період вимагатиме не лише колосальних ресурсів для розмінування та рекультивації, а й принципово нових підходів до моніторингу екологічної ситуації.

Однією з перспективних технологій очищення ґрунтів є фіторемедіація. Базується метод на здатності певних видів рослин поглинати, або трансформувати важкі метали з ґрунту. Технологія включає такі основні механізми, як фітоекстракція (накопичення забруднювачів у надземній біомасі з подальшим її вилученням), фітостабілізація (зменшення рухливості токсичних елементів у ґрунті), фітофільтрація та фітодеградація. Застосування певних рослин дозволяє поступово знижувати концентрацію небезпечних елементів у ґрунтовому середовищі без його додаткового механічного порушення [1, с. 3-4].

Список літератури

1. Ачар’я А., Перес Е., Меддокс-Мандоліні М., Де Ла Фуенте Х. Стан та перспективи фіторемедіації важких металів : електрон. ресурс. *arXiv (препринт)*. 2023. arXiv:2312.14288 [q-bio.TO]. URL:

https://arxiv.org/abs/2312.14288 (дата звернення: 13.03.2026). DOI: https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.14288.

2. Війна & вода [Електронний ресурс] // The Aqua Space : офіційний сайт. — 2023. — 23 берез. — URL: https://lnk.ua/Qt35tG5sX (дата звернення: 13.03.2026).

3. Державна служба статистики України : офіційний сайт. — 2023. — URL: https://www.ukrstat.gov.ua/ (дата звернення: 13.03.2026).

4. Додатковий протокол до Женевських конвенцій від 12 серпня 1949 року, що стосується захисту жертв міжнародних збройних конфліктів (Протокол I) від 8 червня 1977 року : міжнародний документ. — 1977. — URL: https://lnk.ua/7AYOTqizI (дата звернення: 13.03.2026).

5. Самійлюк М., Синенко Т. Оцінка впливу воєнних дій на безпеку ґрунтів та сільськогосподарської продукції // EUREKA: Life Sciences. — 2025. — № 2. — С. 60–67. — https://doi.org/10.21303/2504-5695.2025.003879.

6. Циганенко-Дзюбенко І., Кірейцева Г., Герасимчук О., Скиба Г., Хоменко С. Антропогенний вплив війни на водні ресурси: аналіз та потенційні шляхи відновлення // Проблеми хімії та сталого розвитку. — 2024. — № 3. — С. 51–59. — https://doi.org/10.32782/pcsd2024-3-7.

7. Чвалюк Г. В., Грубінко В. В., Гуменюк Г. Б., Мацюк О. Б. Як війна знищує екологію України // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. — 2022. — Т. 82, № 4. — С. 49–64. — https://doi.org/10.25128/2078-2357.22.4.6.

8. Шебаніна О., Кормушкін І., Бондар А., Бульба І., Уалиханов В. Забруднення ґрунтів України до та після російського вторгнення // International Journal of Environmental Studies. — 2024. — Vol. 81, № 1. — P. 208–215. — https://doi.org/10.1080/00207233.2023.2245288.

References

1. Acharya A., Perez E., Maddox-Mandolini M., De La Fuente H. Status and prospects of phytoremediation of heavy metals [Електронний ресурс] // arXiv (preprint). — 2023. — arXiv:2312.14288 [q-bio.TO]. — URL: https://arxiv.org/abs/2312.14288 (data zvernennia: 13.03.2026). — https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.14288.

2. Viina & Voda [Електронний ресурс] // The Aqua Space : офіційний сайт. — 2023. — 23 берез. — URL: https://lnk.ua/Qt35tG5sX (data zvernennia: 13.03.2026).

3. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy : офіційний сайт. — 2023. — URL: https://www.ukrstat.gov.ua/ (data zvernennia: 13.03.2026).

4. Dodatkowy protokol do Zhenevskykh konvencii vid 12 sierpnia 1949 roku, shcho stosuietsia zakhystu zhertv mizhnarodnykh zbroinykh konfliktiv (Protokol I) vid 8 chervnia 1977 roku : міжнародний документ. — 1977. — URL: https://lnk.ua/7AYOTqizI (data zvernennia: 13.03.2026).

5. Samilyk M., Synenko T. Assessment of the impact of military actions on the safety of soil and agricultural products // EUREKA: Life Sciences. — 2025. — No. 2. — P. 60–67. — https://doi.org/10.21303/2504-5695.2025.003879.

6. Tsyhanenko-Dziubenko I., Kireitseva H., Herasymchuk O., Skyba H., Khomenko S. Anthropogenic impact of war on water resources: analysis and potential recovery pathways // Problems of Chemistry and Sustainable Development. — 2024. — No. 3. — P. 51–59. — https://doi.org/10.32782/pcsd2024-3-7.

7. Chvaliuk H. V., Hrubinko H. V., Humeniuk H. B., Matsiuk O. B. How war destroys the ecology of Ukraine // Scientific Notes of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Series: Biology. — 2022. — Vol. 82, No. 4. — P. 49–64. — https://doi.org/10.25128/2078-2357.22.4.6.

8. Shebanina O., Kormyshkin I., Bondar A., Bulba I., Ualkhanov B. Ukrainian soil pollution before and after the Russian invasion // International Journal of Environmental Studies. — 2024. — Vol. 81, No. 1. — P. 208–215. — https://doi.org/10.1080/00207233.2023.2245288.

УДК 502.4:338.48:504

АДАПТАЦІЯ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ТЕРИТОРІЯХ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ ДО УМОВ ВІЙНИ

Ірина Маруняк
Наталія Гринчишин, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Проаналізовано вплив війни на рекреаційну діяльність природно-заповідного фонду України та визначено основні напрями її адаптації. Основну увагу приділено розвитку інклюзивної рекреації, що забезпечує доступність природних територій, соціальну інтеграцію та реабілітацію населення. Наведено практичні приклади впровадження безбар'єрних рішень у національних природних парках України.

Ключові слова: природно-заповідний фонд, рекреація, війна, інклюзивна рекреація, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки.

ADAPTATION OF RECREATIONAL ACTIVITIES IN THE TERRITORIES OF THE NATURE RESERVE FUND OF UKRAINE TO THE CONDITIONS OF WAR

Iryna Marunyak
Nataliia Grynchyshyn, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The impact of the war on recreational activities within the nature reserve fund of Ukraine has been analyzed, and the main directions of its adaptation have been identified. Particular attention is paid to the development of inclusive recreation, which ensures accessibility of natural areas, social integration, and rehabilitation of the population. Practical examples of the implementation of barrier-free solutions in national natural parks of Ukraine are provided.

Keywords: природно-заповідний фонд, рекреація, війна, інклюзивна рекреація, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки.

Рекреаційною є діяльність, що здійснюється з метою відновлення розумових, духовних і фізичних сил людей шляхом створення умов для їх загальнооздоровчого і пізнавального відпочинку.

Природно-заповідний фонд України належить до важливої складової рекреаційної системи держави. Національні природні та регіональні ландшафтні є основними рекреаційними установами природно-заповідного фонду України, рекреаційне завдання яких полягає у створенні умов для організованого туризму, відпочинку та інших видів рекреаційної діяльності

в природних умовах з додержанням режиму охорони заповідних природних комплексів та об'єктів [1].

Збройна агресія РФ суттєво вплинула на території та об'єкти природно-заповідного фонду України [2].

Поєднання екологічних втрат, руйнування інфраструктури, інституційних обмежень управління та зростання безпекових ризиків для відвідувачів і персоналу призвело до суттєвого зниження ефективності рекреаційної діяльності в національних природних і регіональних ландшафтних парках [3]. Близько 66% адміністрацій національних природних парків зафіксували зменшення туристичних потоків у період воєнного стану [4].

Водночас в умовах війни значно зросла кількість осіб, які потребують реабілітації та соціальної підтримки. Це зумовлює необхідність розвитку інклюзивної рекреації як важливого напряму рекреаційної діяльності. Інклюзивна рекреація передбачає створення безбар'єрного середовища, що забезпечує доступ до природних територій для ветеранів, осіб з інвалідністю та внутрішньо переміщених осіб та забезпечує доступ до природного середовища для всіх категорій населення та сприяє їхній соціальній інтеграції [5].

Для забезпечення інклюзивної рекреації вкрай важливо забезпечити фізичну доступність територій, створивши безбар'єрне середовище для осіб з інвалідністю, що включає пандуси, спеціальні входи, ліфти, адаптовані санітарні приміщення та облаштування спеціальних зон відпочинку, доступних для людей з різними видами обмежених можливостей. Наступним етапом є розробка спеціалізованих програм і послуг, зокрема адаптація спортивних, культурних та освітніх активностей для осіб з особливими потребами, а також проведення заходів, спрямованих на залучення цієї категорії населення до активного відпочинку та спорту. Не менш важливим кроком є підготовка персоналу: необхідно навчати працівників основам інклюзивного обслуговування, комунікації та надання допомоги людям з інвалідністю, а також організовувати підвищення кваліфікації для роботи з різними групами населення, зокрема з особами з обмеженими можливостями [6].

Впровадження інклюзивної рекреації на територіях природно-заповідного фонду України в сучасних умовах потребує значного фінансового забезпечення. Обмеженість бюджетних коштів зумовлює пошук альтернативних джерел фінансування. Національні природні і ландшафтні парки вирішують цю проблему шляхом поєднання фінансування з державного та місцевого бюджетів з позабюджетними надходженнями, зокрема грантами, інвестиціями, участю громадських організацій та залученням міжнародної допомоги, що дозволяє підтримувати та розвивати цю діяльність [7].

Практична реалізація інклюзивної рекреації що передбачає облаштування доступної інфраструктури, адаптовані маршрути, 3D-тури, інтерактивні карти та аудіогіди для людей з особливими потребами, активно впроваджується в безпечних регіонах України та демонструє конкретні

результати у Шацькому НПП, національних природних парках «Сколівські Бескиди», «Галицький», «Мале Полісся» [8].

Отже, війна суттєво вплинула на рекреаційну діяльність природно-заповідного фонду України, знизивши ефективність традиційних туристичних потоків та підвищивши потребу у соціальній і психологічній підтримці населення. Адаптація рекреаційної діяльності з акцентом на інклюзивність забезпечує доступ до природних територій для всіх категорій відвідувачів, сприяє соціальній інтеграції та стійкому функціонуванню рекреаційної системи природно-заповідного фонду України.

Список літератури

1. Гринчишин Н. М. Заповідна справа. Навчальний посібник. Львів : ЛДУБЖД. 2024. 145 с. URL: https://sci.ldubgd.edu.ua/jspui/handle/123456789/14775

2. Удовенко І. О., Мамчур В. В., Сержантова Ю. Ю. Об'єкти природно-заповідного фонду: аналіз наслідків українсько-російської війни. *Український журнал природничих наук*. 2023, № 5 С. 125-129. URL: https://doi.org/10.32782/naturaljournal.5.2023.14

3. Боруцька Ю. В. Вплив російсько-української війни на туристично-рекреаційну та краєзнавчу діяльність в межах природоохоронних територій через призму сталого розвитку. *Успіхи і досягнення у науці*. 2026. Т. 23, № 1. С. 1407–1417. URL: https://doi.org/10.52058/3041-1254-2026-1(23)-1407-1417

4. Варуха А., Борсук О., Аріон О. Вплив війни на стан туризму і рекреації в національних природних парках України. Матеріали міжнародної наукової конференції присвяченої 80-річчю географічного факультету ЧНУ ім. Ю. Федьковича «Природа і суспільство: виклики і поступ» (11–13 жовтня 2024 р.). Чернівці : Чернівец. нац. ун-т. 2024. С.204-206.

5. Моца А. А., Корінець Р. Я., Горюнова К. А. Перспективи розвитку туризму для людей з інвалідністю після закінчення російсько-української війни. *Академічні візії*. 2024. Вип. 33. С. 1–8. URL: https://cutt.ly/qeE1Hn9l

6. Язіна В., Острянин С., Завадська А. Аналіз системи забезпечення інклюзивних рекреаційних послуг: проблеми та перспективи. *Економіка та суспільство*. 2024. URL: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-66-58

7. Біляк Ю., Громов С. Фінансування територій природно-заповідного фонду: форми, методи та інструменти. *Економіка та суспільство*. 2025. № 77. URL: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/6342

8. Безбар'єрний туризм: як нацпарки розвивають інклюзивний простір. *Державне агентство лісових ресурсів України* : офіційний веб-сайт. URL: https://forest.gov.ua/news/bezbariernyi-turyzm-iak-natsparky-rozvyvaiut-inkliuzyvnyi-prostir?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 18.03.2026)

References

1. Hrynchyshyn, N. M. Nature Conservation. Textbook. Lviv: Lviv State University of Forestry and Hunting. 2024. 145 p. URL: https://sci.ldubgd.edu.ua/jspui/handle/123456789/14775

2. Udovenko I. O., Mamchur V. V., Serzhantova Y. Y. Objects of the Nature Reserve Fund: Analysis of the Consequences of the Ukrainian-Russian War. Ukrainian Journal of Natural Sciences. 2023, No. 5, pp. 125–129. URL: https://doi.org/10.32782/naturaljournal.5.2023.14

3. Borutska, Yu. V. The impact of the Russian-Ukrainian war on tourism, recreation, and local history activities within nature conservation areas through the lens of sustainable development. Successes and Achievements in Science. 2026. Vol. 23, No. 1. Pp. 1407–1417. URL: https://doi.org/10.52058/3041-1254-2026-1(23)-1407-1417

4. Varukha A., Borsuk O., Arion O. The Impact of War on the State of Tourism and Recreation in Ukraine's National Nature Parks. Proceedings of the international scientific conference dedicated to the 80th anniversary of the Geography Department of Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University "Nature and Society: Challenges and Progress" (October 11–13, 2024). Chernivtsi: Chernivtsi National University. 2024. pp. 204–206.

5. Motsa, A. A., Korinets, R. Y., Goryunova, K. A. Prospects for the Development of Tourism for People with Disabilities After the End of the Russian-Ukrainian War. Academic Visions. 2024. No. 33. pp. 1–8. URL: https://cutt.ly/qeE1Hn9l

6. Yazina V., Ostryanin S., Zavadskaya A. Analysis of the system for providing inclusive recreational services: problems and prospects. Economy and Society. 2024. URL: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-66-58

7. Bilyak, Y., & Gromov, S. Financing of Nature Reserve Areas: Forms, Methods, and Instruments. Economy and Society. 2025. No. 77. URL: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/6342

8. Barrier-Free Tourism: How National Parks Are Developing Inclusive Spaces. State Agency of Forest Resources of Ukraine: Official Website. URL: https://forest.gov.ua/news/bezbariernyi-turyzm-iak-natsparky-rozvyvaiut-inkliuzyvnyi-prostir?utm_source=chatgpt.com (accessed: 03/18/2026).

УДК 628.472.3

ДЕГРАДАЦІЯ ГІДРОХІМІЧНОГО СТАНУ ПІДЗЕМНИХ ВОД ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ВНАСЛІДОК ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ СМІТТЄЗВАЛИЩ

Катерина Король, доктор філософії
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі досліджено деградацію гідрохімічного стану підземних вод Львівської області під впливом полігонів твердих побутових відходів. Встановлено, що міграція фільтратів зумовлює підвищення концентрацій амонію, нітратів та важких металів, що свідчить про значний техногенний тиск на водоносні горизонти. Обґрунтовано необхідність удосконалення систем моніторингу та впровадження ефективних технологій очищення фільтратів.

Ключові слова: підземні води, гідрохімічний стан, фільтрат, полігони ТПВ, Львівська область, техногенний вплив, екологічна безпека.

DEGRADATION OF THE HYDROCHEMICAL STATE OF GROUNDWATER IN LVIV REGION UNDER THE IMPACT OF TECHNOGENIC LOAD FROM MUNICIPAL SOLID WASTE LANDFILLS

Kateryna Korol, PhD
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The study examines the degradation of groundwater hydrochemical conditions in the Lviv region under the impact of municipal solid waste landfills. It is established that leachate migration leads to increased concentrations of ammonium, nitrates, and heavy metals, indicating significant technogenic pressure on aquifers. The results highlight the need to improve monitoring systems and implement effective leachate treatment technologies to ensure environmental safety.

Keywords: groundwater, hydrochemical state, landfill leachate, municipal solid waste, Lviv region, technogenic impact, environmental safety.

Забезпечення належного гідрохімічного стану підземних вод Західної України є критичним завданням, враховуючи транскордонне значення басейнів річок Дністер, Західний Буг та Тиса. Полігони твердих побутових відходів (ТПВ) у межах Львівської області виступають основними джерелами техногенного навантаження, формуючи стійкі потоки висококонцентрованих фільтратів [5, 7].

Сучасні наукові праці розглядають сміттєві масиви як біохімічні реактори, що генерують токсичний фільтрат протягом десятиліть [9]. Окрему загрозу становлять процеси горіння на полігонах, що спричиняють викиди

продуктів деструкції, які згодом вимиваються у водоносні горизонти [1, 6]. Дослідження девастованих ландшафтів Малого Полісся та Львівської низовини підкреслюють роль кліматичного фактора: надлишкове зволоження (750–950 мм опадів) ініціює інтенсивну перколяцію вологи крізь товщу відходів [2]. Аналогічні процеси забруднення спостерігаються і на об'єктах гірничодобувної промисловості, де міграція полютантів має спільні гідрохімічні закономірності [3, 4]. Гідрохімічний моніторинг підтверджує катастрофічну трансформацію аквіферів у зонах впливу найбільших міст, де зафіксовано критичні рівні амонійного та органічного забруднення [8].

Аналіз проведено на основі моніторингових даних 2020–2025 рр. Оцінювалися показники перманганатної окиснюваності, мінералізації та вмісту азотовмісних сполук у четвертинних водоносних горизонтах. Особлива увага приділялася територіям із високою фільтраційною здатністю порід (до 50 м/добу) [3].

Встановлено, що ключовим маркером деградації підземних вод регіону є «амонійний шок». У межах Львівщини концентрації іонів амонію сягають екстремальних значень (до 541 мг/дм³), що у 1082 рази перевищує ГДК. Такий рівень забруднення зумовлений анаеробною стадією метаногенезу та відсутністю процесів нітрифікації у підземному середовищі. В Ужгородському регіоні зафіксовано аномальне органічне навантаження (окиснюваність до 5986 мг O_2/дм³), що свідчить про пряме скидання фільтрату в гідрографічну мережу. Висока проникність галечникових та піщаних відкладів сприяє швидкому поширенню техногенних розсолів (мінералізація до 10968 мг/дм³), що створює загрозу транскордонного масштабу в межах Дунайського басейну.

Полігони ТПВ Західної України є джерелами глобальної деградації гідросфери. Неефективність систем інженерного захисту призводить до незворотної трансформації підземних вод, що вимагає негайної модернізації моніторингових мереж та впровадження технологій очищення фільтратів на основі зворотного осмосу.

Список літератури

1. Попович, В. В., Кучерявий, В. П. (2012). Горіння полігонів твердих побутових відходів як загроза здоров'ю людини та фактор техногенного навантаження на довкілля. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету, 162–166.

2. Половко, В. В. (2009). Вплив кліматичних умов на розвиток рослинності техногенних ландшафтів Малого Полісся у зимовий період. Вісник ЛНУ ім. І. Франка, 37–42.

3. Korol, K., Popovych, V., Tyndyk, A., Voloshynovych, M. (2020). Chemical pollution peculiarities of the Nadija mine rock dumps in the

Chervonohrad Mining District, Ukraine. Mining of Mineral Deposits, 14(2), 25–34. https://doi.org/10.33271/mining16.04.071

4. Skrobala, V., Popovych, V., Pinder, V. (2020). Ecological patterns for vegetation cover formation in the mining waste dumps of the Lviv-Volyn coal basin. *Mining of Mineral Deposits.* https://10.33271/mining14.02.1195.Попович, В. В., Кучерявий, В. П. (2012). Вплив продуктів горіння полігонів ТПВ на організм людини та біоту. Вісник Полтава, 6–12.

6. Popovych, V., Petrushka, I., Stepova, K., Korol, K. (2021). Solid waste management as part of sustainable development of Lviv (Ukraine). Ecological Engineering & Environmental Technology, 22(5), 12–17. https://doi.org/10.12912/27197050/139785

7. Popovych, V., Telyak, O., Zachko, O., Korol, K. (2020). Physico-chemical properties of peatland located in the impact zone of municipal landfill. E3S Web of Conferences, 168, 00032. doi.org/10.1051/e3sconf/202017402006

8. Korol, K. A., Popovych, V. V. et al. (2022). Chemical content of landfill neoreliefs in the territory of the Subcarpathia Forestry District of Ukraine. Journal of Ecological Engineering, 23(12), 233–253. doi.org/10.12911/22998993/153457

9. Popovych V., Telak J., Telak O., Malovanyy M., Yakovchuk R., Popovych N. Migration of hazardous components of municipal landfill leachates into the environment // Journal of Ecological Engineering. 2020. Vol. 21, No. 1. P. 52–62. DOI: https://doi.org/10.12911/22998993/113246

References

1. Popovych, V. V., & Kucheriavyi, V. P. (2012). Burning of municipal solid waste landfills as a threat to human health and a factor of technogenic environmental impact. Bulletin of Dnipropetrovsk State Agrarian University, 162–166.

2. Polovko, V. V. (2009). Influence of climatic conditions on vegetation development in technogenic landscapes of Small Polissia in winter period. Bulletin of Ivan Franko National University of Lviv, 37–42.

3. Korol, K., Popovych, V., Tyndyk, A., & Voloshynovych, M. (2020). Chemical pollution peculiarities of the Nadija mine rock dumps in the Chervonohrad Mining District, Ukraine. Mining of Mineral Deposits, 14(2), 25–34. https://doi.org/10.33271/mining16.04.071

4. Skrobala, V., Popovych, V., & Pinder, V. (2020). Ecological patterns for vegetation cover formation in the mining waste dumps of the Lviv-Volyn coal basin. Mining of Mineral Deposits. https://doi.org/10.33271/mining14.02.119

5. Popovych, V. V., & Kucheriavyi, V. P. (2012). Impact of combustion products of municipal solid waste landfills on humans and biota. Bulletin of Poltava, 6–12.

6. Popovych, V., Petrushka, I., Stepova, K., & Korol, K. (2021). Solid waste management as part of sustainable development of Lviv (Ukraine). Ecological

Engineering & Environmental Technology, 22(5), 12–17. https://doi.org/10.12912/27197050/139785

7. Popovych, V., Teplyak, O., Zachko, O., & Korol, K. (2020). Physico-chemical properties of peatland located in the impact zone of municipal landfill. E3S Web of Conferences, 168, 00032. doi.org/10.1051/e3sconf/202017402006

8. Korol, K. A., Popovych, V. V., et al. (2022). Chemical content of landfill neoreliefs in the territory of the Subcarpathia Forestry District of Ukraine. Journal of Ecological Engineering, 23(12), 233–253. doi.org/10.12911/22998993/153457.

9. Popovych V., Telak J., Telak O., Malovanyy M., Yakovchuk R., Popovych N. Migration of hazardous components of municipal landfill leachates into the environment // Journal of Ecological Engineering. 2020. Vol. 21, No. 1. P. 52–62. DOI: https://doi.org/10.12911/22998993/113246

УДК 546.443

ЕКСПРЕС-ДІАГНОСТИКА РІВНЯ ЖИТТЄВОСТІ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ ПОСТПІРОГЕННИХ ТЕРИТОРІЙ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ

Михайло Іляшевич
Тарас Шуплат, к.с.-г.н.
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна
Василь Попович, д.т.н., професор
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

У роботі представлено результати проведеної експрес-діагностики життєвості деревних насаджень зростаючих на постпірогенних територіях рівнинної частини Закарпатської області. Розкрито отримані посезонні значення імпедансу та поляризаційної ємності наступних деревних видів: вільхи сірої (*Alnus incana* (L.) Moench.), дуба звичайного (*Quercus robur* L.), тополі білої (*Populus alba* L.), сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia* L.).

Ключові слова: рослинність, пожежі у природних екосистемах, фітомеліоративний покрив, постпірогенні території, екологічна небезпека, життєвість, електрофізіологічні методи, імпеданс, поляризаційна ємність.

EXPRESS DIAGNOSTICS OF THE LEVEL OF VITALITY OF TREE PLANTATIONS IN THE POST-PYROGENIC TERRITORIES OF THE TRANSCARPATHIAN REGION USING ELECTROPHYSIOLOGICAL METHODS

Mykhailo Iliashevych
Taras Shuplat, Candidate of Agricultural Sciences
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine
Vasyl Popovych, Professor, Doctor of Technical Sciences
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper presents the results of an express diagnosis of the vitality of tree plantations growing in the post-pyrogenic areas of the plain part of the Transcarpathian region. The seasonal values of impedance and polarization capacity of the following tree species were revealed: gray alder (*Alnus incana* (L.) Moench.), common oak (*Quercus robur* L.), white poplar (*Populus alba* L.), common pine (*Pinus sylvestris* L.), common robinia (*Robinia pseudoacacia* L.).

Keywords: vegetation, fires in natural ecosystems, phytoremedial cover, post-pyrogenic territories, ecological danger, vitality, electrophysiological methods, impedance, polarization capacity.

Експрес-діагностика життєвості деревних насаджень за допомогою електрофізіологічних методів, є одним із методів швидкої оцінки фізіологічного стану рослин, оперативного виявлення стресу, спричиненого антропогенним забрудненням, впливом пожеж у природних екосистемах, запобігання поширенню фітопатологічних захворювань.

Даний підхід при визначенні рівня життєвості деревних рослин базується на швидкій оцінці візуальних ознак (санітарний стан, приріст, колір листя) та інструментальних методах (імпеданс, поляризаційна ємність) для визначення фізіологічного стану в умовах стресу. Рівень життєвості відображає здатність насаджень адаптуватися, протистояти шкідникам та екологічним навантаженням [4, 8].

Використання даних методів, дозволяє на основі тривалих досліджень здійснити диференційовану оцінку рівнів життєвості деревнивних насаджень, поділивши їх на: високий рівень життєвості (здорові дерева, активний приріст, висока стійкість до урбогенних чинників), середній рівень життєвості (послаблені дерева, незначні пошкодження, знижена адаптація) та середній рівень життєвості (сильно послаблені, сухостій, дерева уражені) [5, 7].

Використання електрофізіологічних метродів має ряд суттєвих переваг: оперативність та точність, адже дозволяють миттєво визначити стан дерева, наприклад, через аналіз індексу життєвості, що вимірюється у насадженнях, дозволяють провести діагностику прихованого стресу (виявляє фізіологічні порушення ще до появи зовнішніх видимих ознак), допомагає вчасно виявити аварійні або відмерлі дерева для їх своєчасного видалення, дозволяє уникнути витрат на лікування нежиттєздатних дерев та планувати заходи, спрямовані на оздоровлення.

Саме тому для вивчення рівня життєвості рослини з повним збереженням її складної клітинно-тканинної системи використовуються електрофізіологічні методи [2, 3, 6].

Виходячи із вище зазначеного, впродовж вегетаційного сезону 2025 року, на дослідній ділянці, розташованій на віддалі 2 км від населеного пункту Руські Комарівці Бранинської ОТГ Ужгородського району Закарпатської області, проводились дослідження рівнів імпедансу та поляризаційної ємності деревних насаджень, для визначення рівня життєвості фізіологічного стану в умовах стресу. Дана відкрита територія є загального користування (рис. 1)

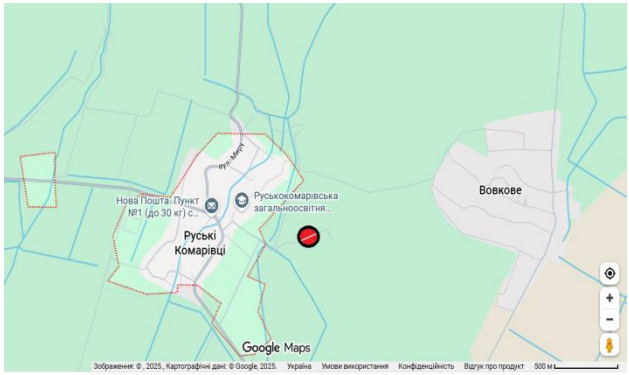


Рисунок 1 – Картосхема розташування досліджуваної ділянки поблизу с. Руські Комарівці (географічні координати – 48.520185, 22.451599)

Досліджувана ділянка знаходиться на відкритому просторі рівнинного рельєфу, який поступово піднімається вгору під кутом 20-30º. Поруч розташовані сільськогосподарські угіддя та угіддя зайняті виноградниками. Дана місцевість характеризується впливом інтенсивних вітрових потоків, пониженою природною вологістю грунту, заляганням дернових супіщаних та суглинкових ґрунтів, з низькою вбираючою здатністю, яка не сприяє засвоєнню поживних речовин, характеризуються малим шаром гумусу, низькою родючістю. Тут зафіксовані сліди впливу вітрової і частково водної ерозії. Щільність поверхні – 20-25 кг/см^2 (ІІІ категорія).

Присутній також значний рослинний покрив лучного типу. З північного боку ділянки присутні лісові площі, із значним природним поновленням, котрі простягаються у напрямку населеного пункту [1].

Фактором стресу, котрий впливає на рівень життєвості насаджень та їхньої фізіологічної стійкості виступають пожежі у природних екосистемах, котрі часто тут трапляються. Зокрема, 07 вересня 2024 р. тут була зафіксована пожежа, у результаті якої, відбулось загорання сухої трави, чагарників та дерев. Сповіщення надійшло 14 год. 20 хв., час прибуття 1-го підрозділу 14 год. 53 хв., площа 3 га. Локалізація пожежі відбулась о 22 год. 20 хв. Ліквідація пожежі о 22 год. 31 хв. Загальна площа пожежі становила 9 га. Причиною пожежі стало недбале поводження населення та запалювання сухої трави на сільськогосподарських ділянках, розташованих неподалік.

На території, яка була піддана впливу пожежі ідентифіковано наступні види деревно-чагарникових насаджень: вільха сіра (*Alnus incana* (L.) Moench.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.), тополя біла (*Populus alba* L.), осика (*Populus tremula* L.), сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), береза повисла (*Betula pendula* Roth.), робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.), яблуня лісова (*Malus sylvestris* Mill.).

Співвідношення проективного покриття: трав'янисті види – 15 видів (65,2%), деревно-чагарникові – 8 видів (34,8%). Присутні ділянки з поодиноким, мозаїчним та практично суцільним розташуванням рослинного покриву. Проективне покриття території – 40-45%.

Для індикації стану життєвості рослин проводили визначення електричного опору прикамбіальної тканини (імпеданс) та поляризаційну ємність. Фізіологічний стан оцінювався у співвідношенні обох показників: у ослаблених рослин, які зростають в несприятливих умовах імпеданс виявився високим, а поляризаційна ємність навпаки, низькою. Отримані сезонні результати представлено нижче у зведеній таблиці 1.

Таблиця 1

Сезонна динаміка імпедансу та поляризаційної досліджуваних деревних рослин

Досліджуваний період	Імпеданс (R, Ом)	P, 95 %	Поляризаційна ємність (C, мФ)	P, 95 %	Імпеданс (R, Ом)	P, 95 %	Поляризаційна ємність (C, мФ)	P, 95 %
	Alnus incana (L.) Moench.				*Quercus robur* L.			
квітень	63,10±0,12	0,50	0,24±0,01	0,05	105,17±0,15	0,63	0,22±0,01	0,05
травень	68,10±0,06	0,25	0,28±0,01	0,02	125,93±0,41	1,74	0,19±0,01	0,04
червень	71,8±0,17	0,75	0,34±0,01	0,02	121,23±0,49	2,11	0,24±0,01	0,02
липень	63,10±0,5	2,17	0,34±0,01	0,05	129,23±0,22	0,94	0,25±0,01	0,02
серпень	65,53±0,22	0,94	0,30±0,01	0,04	132,23±0,15	0,63	0,21±0,01	0,01
вересень	68,8±0,06	0,25	0,25±0,01	0,02	121,83±0,42	1,80	0,18±0,01	0,02
жовтень	70,03±0,15	0,63	0,25±0,01	0,02	116,9±0,26	1,14	0,15±0,01	0,04

Досліджуваний період	Імпеданс (R, Ом)	P, 95 %	Поляризаційна ємність (C, мФ)	P, 95 %	Імпеданс (R, Ом)	P, 95 %	Поляризаційна ємність (C, мФ)	P, 95 %
	Pinus sylvestris L.				*Robinia pseudoacacia* L.			
квітень	57,97±0,09	0,38	0,21±0,01	0,02	101,13±0,09	0,38	0,19±0,01	0,02
травень	65,93±0,32	1,37	0,27±0,01	0,02	128,37±0,18	0,76	0,17±0,01	0,01
червень	68,93±0,18	0,76	0,32±0,01	0,04	116,23±0,78	3,37	0,24±0,01	0,04
липень	59,63±0,66	2,86	0,32±0,01	0,06	123,0±0,52	2,24	0,24±0,01	0,04
серпень	62,57±0,66	2,86	0,26±0,01	0,04	121,47±2,49	10,72	0,2±0,01	0,02
вересень	64,43±0,18	0,76	0,24±0,01	0,02	115,07±0,27	1,17	0,18±0,01	0,02
жовтень	67,47±0,09	0,38	0,22±0,01	0,03	106,17±0,2	0,87	0,15±0,01	0,02

Згідно отриманих даних, що простежується у розрізі періодів весна-літо-осінь, у досліджуваних деревних рослин, котрі зростають у більш сприятливих умовах едафотопів та кліматопів, значення імпедансу фіксувались низькими, а рівень поляризаційної ємності, навпаки високим. Дані віталізаційні аспекти, відображається у зовнішньому фізіологічному вигляді, зокрема характерному природному забарвлені, повноті габітусу, мінімальній кількості сухих пагонів та фітопатологічних ушкоджень.

Ослаблені ж дослідні деревні екземпляри, демонстрували суттєво вищі показники імпедансу і нижчий рівень поляризаційної ємності. У зовнішньому вигляді присутні значні зміни: тм'яність і сухість листя, пагонів, менша щільність і розгалуженість намету, тріщини на стовбурі, відшарування кори, спричинені впливом підвищених температур внаслідок пожеж, що є свідченням пониженого рівня фізіологічної життєвості та довговічності насаджень.

Одержані результати досліджень підтвердили ефективність використання методів експрес-діагностики рівнів життєвості деревних насаджень постпірогенних територій у комплексі із іншими фізіологічними методами. Окрім того аналіз даних параметрів також може служити фітоіндикатором стану навколишнього природного середовища у локальних умовах місцезростань.

Список літератури

1. Програма охорони навколишнього природного середовища Закарпатської області на 2024-2027 рр. URL: https://ecozakarpat.gov.ua/?page_id=4820

2. Криницький Г. Т. Про методику використання електрофізіологічних показників для визначення життєздатності деревних рослин / Г. Т. Криницький // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. Вип. 23. Львів, 1992. С. 3-10.

3. Кузик А. Д. Екологолісівничі основи протипожежної безпеки в лісових насадженнях Малого Полісся: автореф. дис. д-ра с.-г. наук / А. Д. Кузик. Львів, 2013. 40 с.

4. Попович В. В. Вплив кліматичних умов на розвиток рослинності техногенних ландшафтів Малого Полісся у зимовий період. Науковий вісник НЛТУ України. 2009. вип. 19.3. с. 37-42.

5. Popovych V. Phytomeliorative recovery in reduction of multi-element anomalies influence of devastated landscapes. Biological Bulletin of Bogdan Chmelnitskiy Melitopol State Pedagogical University. 2016. Vol. 6, No. 1. P. 94–114. DOI: https://doi.org/10.15421/201606

6. Popovych V., Bosak P., Dumas I., Kopystynskyi Y., Pinder V. Ecological successions of phytocenoses in the process of formation of the phytomeliorative cover of landfills. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. Vol. 1269. Article 012011. DOI: https://doi.org/10.1088/1755-1315/1269/1/012011

7. Viktor Skrobala, Vasyl Popovych, Oleh Tyndyk, Andriy Voloshchyshyn. Chemical pollution peculiarities of the Nadiya mine rock dumps in the Chervonohrad. Mining District, Ukraine. 2022. Mining of Mineral Deposits, 16 (4), 71-79. URL: https://doi.org/10.33271/mining16.04.071

8. Viktor Skrobala, Vasyl Popovych, Volodymyr Pinder. Ecological patterns for vegetation cover formation in the mining waste dumps of the Lviv-Volyn coal basin. 2020. Mining of Mineral Deposits, 14(2), 119-127 URL: https://doi.org/10.33271/mining14.02.119

References

1. Environmental Protection Program of the Transcarpathian Region for 2024-2027 URL: https://ecozakarpat.gov.ua/?page_id=4820

2. Krynytskyi G. T. On the method of using electrophysiological indicators to determine the viability of woody plants / G. T. Krynytskyi // Forestry, forestry, paper and woodworking industry. Vol. 23. Lviv, 1992. P. 3-10.

3. Kuzyk A. D. Ecological forest management bases of fire safety in forest plantations of Maly Polissia: autoref. thesis Dr. S.-G. Sciences / A. D. Kuzyk. Lviv, 2013. 40 p.

4. Popovych V. V. The influence of climatic conditions on the development of vegetation in man-made landscapes of Maly Polissia in the winter period. Scientific bulletin of NLTU of Ukraine. 2009. issue 19.3. with. 37-42.

5. Popovych V. Phytomeliorative recovery in reduction of multi-element anomalies influence of devastated landscapes. Biological Bulletin of Bogdan Chmelnitskiy Melitopol State Pedagogical University. 2016. Vol. 6, No. 1. P. 94–114. DOI: https://doi.org/10.15421/201606

6. Popovych V., Bosak P., Dumas I., Kopystynskyi Y., Pinder V. Ecological successions of phytocenoses in the process of formation of the phytomeliorative cover of landfills. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2023. Vol. 1269. Article 012011. DOI: https://doi.org/10.1088/1755-1315/1269/1/012011

7. Viktor Skrobala, Vasyl Popovych, Oleh Tyndyk, Andriy Voloshchyshyn. Chemical pollution peculiarities of the Nadiya mine rock dumps in the Chervonohrad. Mining District, Ukraine. 2022. Mining of Mineral Deposits, 16 (4), 71-79. URL: https://doi.org/10.33271/mining16.04.071

8. Viktor Skrobala, Vasyl Popovych, Volodymyr Pinder. Ecological patterns for vegetation cover formation in the mining waste dumps of the Lviv-Volyn coal basin. 2020. Mining of Mineral Deposits, 14(2), 119-127 URL: https://doi.org/10.33271/mining14.02.119

УДК 504.03

ВІДПРАЦЬОВАНІ ШИНИ ЯК ЧИННИК ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ У ВОЄННИХ РЕАЛІЯХ

Назар Лисий
Василь Попович, доктор технічних наук, професор
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Утилізація відпрацьованих шин у воєнних та кризових умовах є перспективним джерелом енергії та матеріалів. Піроліз, газифікація та високотемпературне спалювання забезпечують енергетичну автономність, мобільність та зменшення логістичних ризиків, сприяючи енергетичній стійкості військових і цивільних структур.

Ключові слова: відпрацьовані шини; енергетична стійкість; піроліз; газифікація; спалювання; воєнні умови; альтернативне паливо; мобільні установки.

USED TIRES AS A FACTOR IN ENERGY SECURITY OF A MILITARY CONTEXT

Nazar Lysyy
Vasyl Popovych, Doctor of Technical Sciences, Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The recycling of used tires in wartime and crisis conditions represents a promising source of energy and materials. Pyrolysis, gasification and high-temperature combustion ensure energy self-sufficiency, mobility, and a reduction in logistical risks, thereby contributing to the energy resilience of military and civilian structures.

Keywords: used tires; energy resilience; pyrolysis; gasification; combustion; wartime conditions; alternative fuel; mobile units.

В умовах сучасних воєнних конфліктів питання енергетичної стійкості та незалежності набуває особливої актуальності. Відпрацьовані шини (ВШ) – один із найбільш поширених видів відходів, що накопичуються у великих обсягах як у цивільному, так і у військовому секторі. Їх утилізація традиційно розглядається як екологічна проблема, проте останніми роками зростає інтерес до використання ВШ як альтернативного джерела енергії, особливо у кризових та воєнних умовах, коли логістика постачання традиційних палив ускладнена або перервана. Енергетична безпека у воєнний час є критичною проблемою, що вимагає пошуку локальних і доступних джерел енергії [1].

Військові дії супроводжуються значним зростанням споживання енергоресурсів, а також накопиченням відходів, зокрема шин від автомобільної, бронетанкової та іншої колісної техніки. Водночас, забезпечення енергетичних потреб військових підрозділів часто ускладнюється через руйнування інфраструктури, блокування шляхів постачання та високі ризики для конвоїв з пальним. У таких умовах використання місцевих ресурсів, зокрема відпрацьованих шин, для отримання енергії може стати важливим фактором енергетичної стійкості та автономності військових частин [2].

Сучасна автомобільна шина – це складна багатокомпонентна система, що містить до 25 різних компонентів і для їх виробництва використовують понад 12 гумових сумішей. Основу складають натуральний та синтетичний каучук, які разом становлять 40–50% маси шини. Наповнювачі (сажі, кремнію діоксид, крейда) – близько 30%, армуючі матеріали (сталь, поліестер, віскоза, нейлон) – 10–15%, пластифікатори (олії, смоли) до 6%, вулканізатори (сірка, оксид цинку) до 6%, інші реагенти до 2%. З точки зору енергетичного потенціалу, важливими є високий вміст вуглецю (79,5–84,2%), водню (6,6–8,0%), сірки (1,3–2,5%), а також присутність цинку, кремнію, заліза, кальцію, алюмінію, магнію, свинцю, кадмію та інших елементів, що впливають на екологічні характеристики продуктів термічної деструкції [3, 4].

Відпрацьовані шини мають високу теплотворну здатність (табл.1), яка становить 30–35 МДж/кг, що є співставним із кам'яним вугіллям і лише трохи нижчим за дизельне паливо. Завдяки цьому шини розглядаються як цінна вуглеводнева сировина для отримання енергії шляхом спалювання, піролізу або газифікації [3-5].

Крім того, використання шин як палива дозволяє економити дефіцитні енергоресурси (вугілля, нафта, газ), а також зменшувати залежність від імпорту пального у кризових умовах. Заміщення дизельного палива піролізним маслом з шин дозволяє скоротити викиди CO_2 на 2,7–3,2 кг на кожен кілограм заміщеного дизеля, заміна первинного технічного вуглецю регенерований – на 1,8–2,2 т CO_2, а за рахунок високої питомої теплоти згорання (30-35МДж/кг) забезпечити енергетичну самодостатність перероблення [5].

Таблиця 1

Порівняння питомої теплоти згорання шин і традиційних палив

Вид палива	**Питома теплота згорання (МДж/кг)**
Відпрацьовані шини	30–35
Вугілля	24–29
Дизельне паливо	42–45
Природний газ	30–35 (у перерахунку на м³)
Дрова (сухі)	12–16

Основні технології термохімічної утилізації шин включають піроліз (350–700°C), газифікацію (800–1400°C) та спалювання у високотемпературних печах (наприклад, цементні печі) [3-7].

Піроліз – це термохімічний процес розкладання органічних компонентів шин у безкисневому середовищі при температурах 350–700°C. Основними продуктами є пролізна олія (40–50% маси), піролізний газ (10–15%), відновлений технічний вуглець (30–40%) та металевий корд (10–15%). Пролізна олія містить 45–50% ароматичних вуглеводнів, 20–30% аліфатичних, 10–20% циклоалканів, а також сірковмісні та азотовмісні сполуки. Його теплотворна здатність – 41–45 МДж/кг. Піролізний газ складається з H_2, CH_4, CO, C_2H_4, C_3H_8 тощо, має теплотворну здатність 30–40 МДж/м^3 і може повністю забезпечувати енергетичні потреби самого процесу піролізу. Відновлений технічний вуглець містить 80–90% вуглецю, 5–15% золи (переважно ZnO, SiO_2, CaO, SO_3), має питому поверхню 30–120 м^2/г. Для підвищення якості регенерованого вугілля застосовують кислотне або лужне очищення, активацію, грануляцію тощо. Значною перевагою пролізних технологій є можливість реалізації процесів у польових умовах з використанням мобільних контейнерних установок, що особливо актуально у воєнний час. [3-5]

Газифікація шин – це процес часткового окиснення органічної маси при температурах 800–1400°C з утворенням синтез-газу (H_2, CO, CH_4, CO_2) для енергогенерації або хімічного синтезу. Залежно від типу газифікатора (повітряний, паровий, плазмовий) та окиснювача, склад синтез-газу може змінюватися. Парова та пароплазмова газифікація дозволяє отримати синтез-газ із вмістом H_2 до 50–60% і теплотворною здатністю 10–20 МДж/м^3.

Високотемпературне спалювання шин здійснюється у цементних печах, котлах, електростанціях. При спалюванні шин за високих температур у цементних печах досягається повне згоряння органічної частини, а зола та метали утилізуються у складі клінкеру, що мінімізує екологічні ризики [3, 4]

Таблиця 2

Порівняння термохімічних технологій утилізації шин

Критерій	**Піроліз**	**Газифікація**	**Спалювання**
Продукти	Пролізна олія; піролізний газ; регенерований вуглець	Синтез-газ (H_2, CO)	Теплова енергія; зола в клінкері
Температура	350–700°C	800–1400°C	>1450°C
Мобільність	Висока (контейнери)	Середня	Низька
Екологічна досконалість	Потребує очищення продуктів піролізу та (або) продуктів їхнього згорання	Високі температури мінімізують утворення токсинів	Безпечна при правильній експлуатації

Продовження таблиці 2

Критерій	**Піроліз**	**Газифікація**	**Спалювання**
Енергетична незалежність	Висока, процес автотермічний	Середня, потребує підведення зовнішньої енергії	Висока, шини джерело енергії
Призначення	Паливо, матеріали	Електроенергія, хімічний синтез	Теплова енергія для високотемпературних промислових процесів

Піроліз шин – найбільш універсальна технологія, що дозволяє отримати як енергетичні, так і матеріальні продукти. Особлива актуальність піролізних установок воєнному і кризовому контексті зумовлена такими перевагами: мобільність, мобільні/контейнерні піролізні установки дозволяють розгорнути виробництво палива у польових умовах, на військових базах або у віддалених громадах; зменшення логістичних ризиків постачання пального; підвищення автономності тилових і польових підрозділів, можливість швидкого відновлення енергопостачання після руйнувань інфраструктури [2-5].

Основні екологічні ризики термічної утилізації шин пов’язані з викидами поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ), діоксинів, фуранів, оксидів сірки та азоту, важких металів (Zn, Pb, Cd), мікропластику, а також з утворенням токсичної золи. Для мінімізації ризиків застосовують багатоступеневі системи очищення димових газів: мультициклонні, електростатичні, тканинні та керамічні фільтри, скрубери, системи селективного каталітичного та некаталітичного відновлення NOx, десульфуризацію піролізного газу, гідроочищення піролізної олії масла, адсорбцію на активованому вугіллі [5-6].

Відпрацьовані шини є цінним джерелом енергії та вторинної сировини, що може суттєво підвищити енергетичну стійкість у воєнних та кризових умовах. Висока теплотворна здатність шин, можливість отримання піролізного масла, газу, відновленого технічного вуглецю та металевого корду робить їх привабливими для використання як альтернативного палива та матеріалу. Сучасні технології утилізації шин – піроліз, газифікація, високотемпературне спалювання – дозволяють ефективно перетворювати відходи на енергетичні та матеріальні ресурси з мінімальним впливом на довкілля за умови впровадження систем очищення та контролю. Піроліз є найбільш універсальною технологією, що забезпечує комплексне використання всіх компонентів шини.

References

1. Tire Recycling: Feasibility and Profitability. *Plastics Engineering*, 2025. URL: https://www.plasticsengineering.org/2025/05/tire-recycling-feasibility-and-profitability-008366/

2. Ryczyński J., Kierzkowski A. Reliability of Fuel Supply Chains During Military Operations – Case Study. *TRANSBALTICA XIV: Transportation Science and Technology*. *TRANSBALTICA 2023. Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure*. Springer, Cham, 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-031-52652-7_29

3. Pyshyev S., Lypko Y., Demchuk Y., Kukhar O., Korchak B., Pochapska I., Zhytnetskyi I. Characteristics and applications of waste tire pyrolysis products: A review. *Chemistry & Chemical Technology*, 2024, 18(2), 244–257. https://doi.org/10.23939/chcht18.02.244

4. Han B., Kumar D., Pei Y. et al. Sustainable transformation of end-of-life tyres into value-added products using thermochemical processes. *Carbon Research*, 2024, 3, 73. https://doi.org/10.1007/s44246-024-00167-4

5. Wu Y., Zhao Q., Xu J., Liu S., Xu J., Zhu H., Li G. On the Potential of Waste Tire Pyrolysis in Carbon Mitigation: A Review. *Recycling*, 2025, 10(5), 172. https://doi.org/10.3390/recycling10050172

6. Han W., Han D., Chen H. Pyrolysis of Waste Tires: A Review. *Polymers*, 2023, 15(7), 1604. https://doi.org/10.3390/polym15071604

7. Khurmamatov A.M., Akhmedova K.S. Waste tires based pyrolysis for synthetic fuel and studying its properties. *Chemical Papers*, 2025, 79, 3883–3893. https://doi.org/10.1007/s11696-025-04041-4

УДК 504.5:614.84

ЕКОЛОГІЧНА РИЗИКИ, ПОВ'ЯЗАНІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛІВКОУТВОРЮВАЛЬНИХ ПІН AFFF ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

Назар Смолій
Наталія Гринчишин, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Водні плівкоутворювальні піни (AFFF) широко застосовуються для гасіння пожеж класу B. Вони містять пер- і поліфторалкільні сполуки (ПФАС), які є стійкими забруднювачами довкілля. Розглянуто потенційні екологічні ризики їх використання, токсичний вплив на біоту та можливі наслідки застосування AFFF в умовах війни в Україні.

Ключові слова: водні плівкоутворювальні піни (AFFF), пер- і поліфторалкільні сполуки (ПФАС), екологічні ризики, пожежогасіння, забруднення довкілля, біоакумуляція, токсичність, воєнні дії в Україні.

ENVIRONMENTAL RISKS ASSOCIATED WITH THE USE OF AFFF FOAM FOR FIREFIGHTING

Nazar Smoliy
Nataliia Grynchyshyn, Candidate of Agricultural Sciences
Associate professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

Aqueous film-forming foams (AFFF) are widely used to extinguish Class B fires. They contain per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS), which are persistent environmental pollutants. The article examines the potential environmental risks of their use, toxic effects on biota, and possible consequences of AFFF application under wartime conditions in Ukraine.

Keywords: aqueous film-forming foams (AFFF), per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS), environmental risks, firefighting, environmental pollution, bioaccumulation, toxicity, war in Ukraine.

Водні плівкоутворювальні піни (Aqueous Film Forming Foam, AFFF) широко застосовуються у системах пожежогасіння для ліквідації пожеж класу B, зокрема під час горіння нафтопродуктів, пального та інших легкозаймистих рідин. Завдяки здатності швидко формувати водну плівку на поверхні палива, такі піни ефективно припиняють доступ кисню до осередку горіння та запобігають повторному займанню. Саме тому AFFF протягом десятиліть активно використовуються на військових об’єктах, аеродромах, нафтобазах та під час навчань пожежно-рятувальних підрозділів. Однак ці

піни містить пер- і поліфторалкільні сполуки (ПФАС), які характеризуються високою хімічною стабільністю та практично не піддаються природному розкладанню в довкіллі [1].

ПФАС часто називають «вічними» хімічними речовинами через надзвичайно міцний зв'язок між атомами вуглецю і фтору, що зумовлює їхню стійкість до біологічного та хімічного руйнування. У результаті ці сполуки здатні накопичуватися у ґрунтах, поверхневих і підземних водах, а також у біоті, що створює довготривалі екологічні та токсикологічні ризики. Дослідження показують, що використання AFFF є одним із основних локальних джерел забруднення довкілля PFAS, особливо у районах тренувальних полігонів з пожежогасіння, військових баз і аеропортів [2].

Встановлено, що навіть одноразове застосування пожежної піни AFFF може призвести до потрапляння значної кількості ПФАС у ґрунтові та поверхневі води. У подальшому ці речовини можуть мігрувати у водоносні горизонти та поширюватися за межі місця їх використання, створюючи потенційні ризики для водних екосистем і джерел питної води. Польові дослідження на об'єктах, де використовувались плівкоутворювальні піни, підтверджують наявність підвищених концентрацій ПФАС у ґрунтах, ґрунтових та підземних водах навіть через багато років після припинення їх застосування [3].

Присутність ПФАС у тканинах водних і наземних організмів підтверджена результатами досліджень, проведених на всіх континентах світу. Ці сполуки виявляли навіть у віддалених районах, які знаходяться далеко від безпосередніх джерел забруднення, зокрема у високих широтах Арктики, Антарктиді та на океанічних островах. Окрім цього, ПФАС здатні накопичуватися та посилювати свою концентрацію трофічними ланцюгами, що призводить до явища біомагніфікації в різних прісноводних і морських екосистемах [4].

У риб та інших гідробіонтів ПФАС можуть викликати порушення функцій печінки, зміни метаболізму, дисфункцію імунної системи, гормональні порушення та аномалії розвитку потомства [5]. ПФАС призводить до перебудови мікробного комплексу і зниження різноманіття мікроорганізмів ґрунту [6]. Негативний вплив цих сполук на ріст і розвиток рослин відбувається через зменшення біомаси, порушення фотосинтезу, зміну клітинної структури та пригнічення проростання насіння. У наземних тварин ПФАС можуть змінювати метаболізм ліпідів, впливати на секрецію інсуліну, викликати нейротоксичні ефекти, пригнічувати імунну систему та спричиняти гормональні порушення. Вплив ПФАС на здоров'я людини пов'язують із підвищенням рівня холестерину, ендокринними порушеннями, зниженням імунної відповіді, метаболічними змінами, безпліддям та підвищеним ризиком деяких видів раку [5].

В умовах повномасштабної війни в Україні питання використання протипожежних пін AFFF набуває особливої актуальності. Інтенсивні бойові

дії, регулярні ракетні та артилерійські удари по об'єктах критичної інфраструктури, нафтобазах, промислових підприємствах і складах пального супроводжуються масштабними пожежами. Для їх ліквідації підрозділи Державної служби України з надзвичайних ситуацій та інші служби широко застосовують ефективні засоби пожежогасіння, зокрема плівкоутворювальні піни AFFF. За таких умов значні обсяги ПФАС можуть потрапляти у ґрунти та водойми, що підвищує ризик локального або регіонального забруднення довкілля. Вагомою проблемою пом'якшення негативних наслідків використання AFFF є їх запатентована формула. У зв'язку з цим актуальним є дослідження потенційних екологічних ризиків, пов'язаних із застосуванням водних плівкоутворювальних пін різних виробників у сучасних умовах війни в Україні.

Список літератури

1. Yan P.F., Dong S., Pennell K.D., Cápiro N.L. A review of the occurrence and microbial transformation of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in aqueous film-forming foam (AFFF)-impacted environments. *Sci Total Environ.* 2024. 171883. URL: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171883

2. Benaafi M, Bafaqeer A. Comprehensive Review of Global Perspectives on Per- and Polyfluoroalkyl Compounds: Occurrence, Fate, and Remediation in Groundwater Systems. *Water*. 2024. 16(11):1583. URL: https://doi.org/10.3390/w16111583

3. Høisæter Å., Pfaff A., Breedveld G.D. Leaching and transport of PFAS from aqueous film-forming foam (AFFF) in the unsaturated soil at a firefighting training facility under cold climatic conditions. *J. Contam Hydrol*. 2019. URL: https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2019.02.010

4. Malik P., Nandini D., Tripathi, B.P. Firefighting aqueous film forming foam composition, properties and toxicity: a review. *Environ Chem Lett* . 2024. 22. 2013–2033. URL: https://doi.org/10.1007/s10311-024-01739-x

5. Narasimhappa P., Singh S., Varshney R., Chauhan V., Kour R., Ramamurthy P. C., Shehata N. Environmental behavior and human health risks of PFAS: Occurrence, toxicity, and the state-of-the-art removal approaches. *RSC Advance*. 2025. 15(52), 44555–44583. URL: https://doi.org/10.1039/d5ra07672b

6. Ханік Ю.О., Звір Г.І., Гринчишин Н.М. Вплив фторсинтетичної плівкоутворюючої піни для пожежогасіння на мікробоценоз ґрунту. *Екологія та ноосферологія*. 2023. 34 (2), 61-69. URL: https://doi.org/10.15421/032310

References

1. Yan P.F., Dong S., Pennell K.D., Cápiro N.L. A review of the occurrence and microbial transformation of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in aqueous film-forming foam (AFFF)-impacted environments. *Sci Total Environ.* 2024. 171883. URL: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171883

2. Benaafi M, Bafaqeer A. Comprehensive Review of Global Perspectives on Per- and Polyfluoroalkyl Compounds: Occurrence, Fate, and Remediation in Groundwater Systems. *Water*. 2024. 16(11):1583. URL: https://doi.org/10.3390/w16111583

3. Høisæter Å., Pfaff A., Breedveld G.D. Leaching and transport of PFAS from aqueous film-forming foam (AFFF) in the unsaturated soil at a firefighting training facility under cold climatic conditions. *J. Contam Hydrol*. 2019. URL: https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2019.02.010

4. Malik P., Nandini D., Tripathi, B.P. Firefighting aqueous film forming foam composition, properties and toxicity: a review. *Environ Chem Lett* . 2024. 22. 2013–2033. URL: https://doi.org/10.1007/s10311-024-01739-x

5. Narasimhappa P., Singh S., Varshney R., Chauhan V., Kour R., Ramamurthy P. C., Shehata N. Environmental behavior and human health risks of PFAS: Occurrence, toxicity, and the state-of-the-art removal approaches. *RSC Advance*. 2025. 15(52), 44555–44583. URL: https://doi.org/10.1039/d5ra07672b

6. Hanik, Y.O., Zvir, G.I., & Hrynchyshyn, N.M. The effect of fluorine-based film-forming firefighting foam on soil microbial communities. Ecology and Noosphere Studies. 2023. 34 (2), 61–69. URL: https://doi.org/10.15421/032310

УДК 614.841.2

ГОРІННЯ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ І ЗДОРОВ'Я ЛЮДЕЙ

Олександр Коцюр
Василь ПОПОВИЧ, доктор технічних наук, професор
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

Наведено причини та основні напрями досліджень породних відвалів вугільних шахт. Відображено аналіз досліджень, які проведені науковцями щодо основних чинників пожеж на породних відвалах вугільних шахт та заходів запобігання цим явищам.

Ключові слова: пожежна безпека, горіння породних відвалів, вплив на довкілля/

BURNING OF WASTE HEAPS OF COAL MINES AND ITS IMPACT ON THE ENVIRONMENT AND HUMAN HEALTH

Oleksandr Kotsiur, *PhD student*
Vasyl Popovych, Doctor of Technical Sciences, Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The reasons and main directions of research on waste heaps of coal mines are given. The analysis of research conducted by scientists on the main factors of fires on waste heaps of coal mines and measures to prevent these phenomena is reflected.

Keywords: fire safety, burning of waste heaps, impact on the environment.

Породні відвали вугільних шахт нерідко піддаються горінню. Причинами такого явища є біологічне самозаймання вугілля внаслідок життєдіяльності бактерій з вивільненням тепла, а також хімічне самозаймання (рідкі випадки) внаслідок взаємодії сполук, які містяться у відвальній породі піднятій із глибини. Усі вуглевидобувні райони супроводжуються горінням породних відвалів [1]. Ці явища досліджуються багатьма вченими, які наводять різні результати досліджень щодо запобігання та ліквідації горіння [2]. Основними заходами з попередження горіння є правильне і з дотриманням технологій складування породи у відвалі та подальша рекультивація його поверхні після припинення процесів складування породи [3]. Породні відвали, які були заскладовані з середини XX століття без дотримання відповідних технологій, піддавалися горінню, ліквідація якого здійснюється пожежно-рятувальними підрозділами.

Відповідно до «Правил…», на діючих породних відвалах необхідно застосовувати ефективні заходи щодо попередження їх займання та вітрової

ерозії. Не дозволяється складування відвальної маси на осередки горіння. Осередки горіння підлягають обов'язковому гасінню. Закладання нових та експлуатація діючих породних відвалів, а також їх гасіння, розробка та розбирання здійснюються відповідно до проєктів або розділів проєктів будівництва (реконструкції, ліквідації) шахт та збагачувальних фабрик. Визначення теплового стану породних відвалів та заходів щодо гасіння осередків горіння здійснюється згідно з вимогами законодавства [4].

За даними обласних управлінь екології, на території Луганської та Донецької областей налічується відповідно 537 та 597 відходів вугледобувних підприємств загальним об'ємом понад 1 млрд м3. Вони мають висоту 30 – 100 м і більше, кут відкосу до 40º, займають площу від 2 до 10 га, а разом – понад 5500 га. У Західному Донбасі (східна частина Дніпровської області) налічується 12 шахт, у Львівсько-Волинському вугільному басейні налічується 14 діючих шахт та 55 відвалів [5]. Списання породного відвалу з числа тих, що горять, оформлюється актом комісії, яка створюється роботодавцем з представників шахти, територіального органу Держпраці, Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (місті, районі), спеціалізованої організації та (за згодою) представників місцевих органів виконавчої влади, за наявності акта температурної зйомки. Акт складається в такій кількості примірників, яка дорівнює числу представлених у комісії органів. Один примірник залишається на шахті, інші – передаються до зазначених організацій, де зберігаються у встановленому порядку [4].

Усі породні відвали підлягають озелененню. На діючих плоских породних відвалах озеленення необхідно здійснювати з відставанням не більше ніж на один ярус [4]. У процесі біологічного етапу рекультивації, а також до часу утворення стійких фітоценозів, за лісовими насадженнями на породних відвалах вугільних шахт необхідно здійснювати догляд з метою збереження, запобігання знищення та вирубування порід [6]. У процесі розвитку рослинне вкриття піддається регулюванню природно-кліматичними умовами, що також впливає на ріст і розвиток [7].

Отже, основними заходами із попередження горіння породних відвалів є дотримання технологій складування та подальше озеленення після завершення формування [8]. Процеси горіння спричиняють виділення токсичних продуктів горіння у довкілля, що згубно впливає на здоров'я людей, які проживають у гірничодобувних регіонах.

Список літератури

1. Попович, В. В. (2009). Терикони Нововолинського гірничопромислового району та їхній вплив на довкілля. *Науковий вісник НЛТУ України*, 19(15), 136-140.

2. Popovych, V. V., & Voloshchyshyn, A. I. (2019). Environmental impact of devastated landscapes of Volhynian Upland and Male Polisya (Ukraine). *Environmental Research, Engineering and Management*, 75(3), 33-45. https://doi.org/10.5755/j01.erem.75.3.23323

3. Skrobala, V., Popovych, V., Tyndyk, O., & Voloshchyshyn, A. (2022). Chemical pollution peculiarities of the Nadiya mine rock dumps in the Chervonohrad Mining District, Ukraine. *Mining of Mineral Deposits*. 16 (4), 71-79. https://doi.org/10.33271/mining16.04.071

4. Наказ Міністерства економіки України від 04.06.2025 р., №2585 «Про затвердження Правил безпеки ведення гірничих робіт у вугільних шахтах».

5. Чоботько, І. І. (2022). Екологоорієнтовані технології контролю за станом горіння відходів вуглевидобувних підприємств. *Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2022) : тези доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 26–27 травня 2022 р.) : у 2 т.* Т. 2. Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 145-146.

6. Skrobala, V., Popovych, V., & Pinder, V. (2020). Ecological patterns for vegetation cover formation in the mining waste dumps of the Lviv-Volyn coal basin. *Mining of Mineral Deposits*. 14 (2), 119-127. https://doi.org/10.33271/mining14.02.119

7. Попович, В. В. (2009). Вплив кліматичних умов на розвиток рослинності техногенних ландшафтів Малого Полісся у зимовий період. *Науковий вісник НЛТУ України*, 19(3), 37-42.

8. Petlovanyi M., Zubko S., Popovych V., Sai K. Physicochemical mechanism of structure formation and strengthening in the backfill massif when filling underground cavities // *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii (Issues of Chemistry and Chemical Technology)*. 2020. No. 6. P. 142–150. DOI: 10.32434/0321-4095-2020-133-6-142-150

References

1. Popovych, V. V. (2009). Tailings dumps of the Novovolynsk mining and industrial district and their impact on the environment. *Scientific Bulletin of the National Technical University of Ukraine*, 19(15), 136-140.

2. Popovych, V. V., & Voloshchyshyn, A. I. (2019). Environmental impact of devastated landscapes of Volhynian Upland and Male Polisya (Ukraine). *Environmental Research, Engineering and Management*, 75(3), 33-45. https://doi.org/10.5755/j01.erem.75.3.23323

3. Skrobala, V., Popovych, V., Tyndyk, O., & Voloshchyshyn, A. (2022). Chemical pollution peculiarities of the Nadiya mine rock dumps in the

Chervonohrad Mining District, Ukraine. *Mining of Mineral Deposits*. 16 (4), 71-79. https://doi.org/10.33271/mining16.04.071

4. Order of the Ministry of Economy of Ukraine dated 04.06.2025, No. 2585 “On approval of the Safety Rules for conducting mining operations in coal mines”.

5. Chobotko, I. I. (2022). Environmentally-oriented technologies for monitoring the combustion status of waste of coal mining enterprises. *Comprehensive quality assurance of technological processes and systems (KZYATPS - 2022): abstracts of the reports of the XII International Scientific and Practical Conference (Chernihiv, May 26–27, 2022): in 2 vols.* Vol. 2. Chernihiv: National University "Chernihiv Polytechnic", 145-146.

6. Skrobala, V., Popovych, V., & Pinder, V. (2020). Ecological patterns for vegetation cover formation in the mining waste dumps of the Lviv-Volyn coal basin. *Mining of Mineral Deposits*. 14 (2), 119-127. https://doi.org/10.33271/mining14.02.119

7. Popovych, V. V. (2009). The influence of climatic conditions on the development of vegetation of technogenic landscapes of Maly Polissya in the winter period. *Scientific Bulletin of the National Technical University of Ukraine*, 19(3), 37-42.

8. Petlovanyi M., Zubko S., Popovych V., Sai K. Physicochemical mechanism of structure formation and strengthening in the backfill massif when filling underground cavities // *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii (Issues of Chemistry and Chemical Technology)*. 2020. No. 6. P. 142–150. DOI: 10.32434/0321-4095-2020-133-6-142-150

УДК 628.3:628.336

БІОВУГІЛЛЯ ЯК АДСОРБЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ У ТЕХНОЛОГІЯХ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД ОРГАНІЧНИХ ТА НЕОРГАНІЧНИХ ЗАБРУДНЮВАЧІВ

Олександра Жоріна
Степова Катерина, к.т.н., доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Розглянуто проблему забруднення водних екосистем органічними та неорганічними токсикантами, зокрема важкими металами, поліциклічними ароматичними вуглеводнями та пестицидами. Проаналізовано біовугілля як продукт піролізу біомаси та перспективний адсорбційний матеріал для очищення стічних вод. Узагальнено сучасні підходи до застосування біовугілля для видалення забруднювачів із водних середовищ. Визначено основні напрями подальших досліджень, пов'язані з підвищенням адсорбційних властивостей біовугілля, удосконаленням методів його модифікування та масштабуванням використання у технологіях очищення стічних вод.

Ключові слова: біовугілля, адсорбція, очищення стічних вод, забруднювачі.

BIOCHAR AS AN ADSORPTION MATERIAL IN WASTEWATER TREATMENT TECHNOLOGIES FOR THE REMOVAL OF ORGANIC AND INORGANIC POLLUTANTS

Oleksandra Zhorina, *PhD student*
Kateryna Stepova, PhD, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The problem of water ecosystem contamination by organic and inorganic toxicants, in particular heavy metals, polycyclic aromatic hydrocarbons, and pesticides, is considered. Biochar is analyzed as a product of biomass pyrolysis and a promising adsorption material for wastewater treatment. Current approaches to the use of biochar for the removal of pollutants from aquatic environments are summarized. The main directions for further research are identified, including improving the adsorption properties of biochar, developing modification methods, and scaling its application in wastewater treatment technologies.

Keywords: biochar, adsorption, wastewater treatment, pollutants.

Забруднення води стало однією з найсерйозніших екологічних проблем у світі внаслідок стрімкого розвитку промисловості та урбанізації. У результаті промислової, комунальної та сільськогосподарської діяльності утворюються значні обсяги стічних вод, які, за відсутності належного

очищення, можуть становити загрозу для стану навколишнього середовища та здоров'я людини. У зв'язку з цим упродовж останніх десятиліть зростає увага до розроблення ефективних та екологічно безпечних технологій очищення стічних вод.

Біовугілля розглядається як продукт термохімічного перетворення біомаси, отриманий у процесі піролізу органічних матеріалів в умовах обмеженого доступу кисню. Воно являє собою темну пористу тверду речовину, основним компонентом якої є аморфний вуглець. Як сировину для його отримання можуть використовувати різноманітні види біомаси, зокрема деревні відходи, сільськогосподарські побічні продукти, кісткову тканину тварин та інші органічні матеріали. Протягом останніх десятиліть біовугілля активно досліджується як перспективний матеріал для екологічних застосувань, зокрема для довготривалого покращення властивостей ґрунтів та відновлення компонентів довкілля. Серед сучасних напрямів досліджень особливу увагу приділяють використанню біовугілля у технологіях очищення стічних вод. Актуальність таких досліджень зумовлена інтенсивним розвитком промисловості та урбанізацією, що супроводжується зростанням обсягів стічних вод і посиленням проблеми забруднення водних ресурсів [6, с. 1–2].

Забруднення водних екосистем розглядається як складна екологічна проблема, що пов'язана з накопиченням як неорганічних, так і органічних токсикантів. Інтенсивні процеси індустріалізації та урбанізації спричинили значне підвищення рівня забруднення водних об'єктів важкими металами. Такі елементи не піддаються біологічному розкладу, можуть зберігатися у природному середовищі протягом тривалого часу та проявляють високу токсичність навіть у низьких концентраціях. Важкі метали також характеризуються здатністю до біоакумуляції в організмах, що може призводити до розвитку різноманітних патологічних станів, зокрема онкологічних захворювань, ураження нервової системи та порушень репродуктивної функції [3, с. 1].

Водночас значну екологічну небезпеку становлять органічні забруднювачі, зокрема поліциклічні ароматичні вуглеводні та пестициди. Забруднення ґрунтів, донних відкладів і водних екосистем такими сполуками набуло масштабного характеру і розглядається як одна з актуальних глобальних екологічних проблем. Ці речовини характеризуються високою стійкістю у природному середовищі, токсичністю та здатністю накопичуватися в екосистемах унаслідок процесів біоакумуляції [2, с. 1].

У зв'язку з цим значна увага приділяється пошуку ефективних адсорбційних матеріалів для очищення водних середовищ від різних видів забруднювачів. Одним із перспективних матеріалів у цьому напрямі є біовугілля, яке активно досліджується як адсорбент завдяки відносно низькій вартості, екологічній безпечності та здатності ефективно вилучати широкий спектр забруднювачів зі стічних вод [4, с. 1].

Водночас, попри значний потенціал біовугілля, його практичне застосування потребує подальших досліджень. Зокрема, актуальними залишаються питання підвищення ефективності регенерації матеріалу, покращення його адсорбційних властивостей, а також забезпечення можливості економічно доцільного масштабного виробництва [5, с. 14]. У подальшому наукові дослідження мають бути спрямовані на вдосконалення методів модифікування біовугілля, підвищення ефективності процесів адсорбції та розвиток технологій, що дозволять масштабувати його використання у практиці охорони навколишнього середовища [1, с. 15].

Таким чином, результати сучасних досліджень свідчать про значний потенціал біовугілля як екологічно безпечної технології для відновлення компонентів довкілля та очищення стічних вод. Висока адсорбційна здатність, екологічна сумісність і доступність сировини для його виробництва роблять цей матеріал перспективним для видалення як органічних, так і неорганічних забруднювачів із водних середовищ [2, с. 18; 3, с. 15].

Список літератури

1. Alshehri M. A., Pugazhendhi A. Biochar for wastewater treatment: addressing contaminants and enhancing sustainability: challenges and solutions. Journal of Hazardous Materials Advances. 2024. Vol. 16. P. 100504. URL: https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2024.100504.

2. Beljin J., Maletić S., Đukanović N. et al. Biochar in the remediation of organic pollutants in water: a review of polycyclic aromatic hydrocarbon and pesticide removal. Nanomaterials. 2024. Vol. 15, No. 1. P. 26. URL: https://doi.org/10.3390/nano15010026.

3. Hama Aziz K. H., Kareem R. Recent advances in water remediation from toxic heavy metals using biochar as a green and efficient adsorbent: a review. Case Studies in Chemical and Environmental Engineering. 2023. Vol. 8. P. 100495. URL: https://doi.org/10.1016/j.cscee.2023.100495.

4. Jagadeesh N., Sundaram B. Adsorption of pollutants from wastewater by biochar: a review. Journal of Hazardous Materials Advances. 2023. Vol. 9. P. 100226. URL: https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2022.100226.

5. Tadesse A. W., Huang M., Zhou T. Biochar for wastewater treatment: preparation, modification, characterization, and its applications. Molecules. 2025. Vol. 30, No. 21. P. 4288. URL: https://doi.org/10.3390/molecules30214288.

6. Wang Y., Chen L., Zhu Y. et al. Research status, trends, and mechanisms of biochar adsorption for wastewater treatment: a scientometric review. Environmental Sciences Europe. 2024. Vol. 36. Article 25. URL: https://doi.org/10.1186/s12302-024-00859-z.

References

1. Alshehri M. A., Pugazhendhi A. Biochar for wastewater treatment: addressing contaminants and enhancing sustainability: challenges and solutions. Journal of Hazardous Materials Advances. 2024. Vol. 16. P. 100504. URL: https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2024.100504.

2. Beljin J., Maletić S., Đukanović N. et al. Biochar in the remediation of organic pollutants in water: a review of polycyclic aromatic hydrocarbon and pesticide removal. Nanomaterials. 2024. Vol. 15, No. 1. P. 26. URL: https://doi.org/10.3390/nano15010026.

3. Hama Aziz K. H., Kareem R. Recent advances in water remediation from toxic heavy metals using biochar as a green and efficient adsorbent: a review. Case Studies in Chemical and Environmental Engineering. 2023. Vol. 8. P. 100495. URL: https://doi.org/10.1016/j.cscee.2023.100495.

4. Jagadeesh N., Sundaram B. Adsorption of pollutants from wastewater by biochar: a review. Journal of Hazardous Materials Advances. 2023. Vol. 9. P. 100226. URL: https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2022.100226.

5. Tadesse A. W., Huang M., Zhou T. Biochar for wastewater treatment: preparation, modification, characterization, and its applications. Molecules. 2025. Vol. 30, No. 21. P. 4288. URL: https://doi.org/10.3390/molecules30214288.

6. Wang Y., Chen L., Zhu Y. et al. Research status, trends, and mechanisms of biochar adsorption for wastewater treatment: a scientometric review. Environmental Sciences Europe. 2024. Vol. 36. Article 25. URL: https://doi.org/10.1186/s12302-024-00859-z.

УДК 614.77 : 504,61

САНІТАРНО-БАКТЕРІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ НЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ПІД ДІЄЮ АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ

Олексій Мельник
Микола Мосюк, к.т.н., доцент
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, Україна

Проведено ряд наукових досліджень якості питної води на виявлення наявності мікроорганізмів різних видів. Досліджувались мікроорганізми для визначення оцінки мікробіологічного забруднення води. Встановлено, що питна вода може виглядати прозорою та чистою, її мікробіологічний склад нерідко свідчить про наявність потенційно небезпечних мікроорганізмів.

Ключові слова: якість води, мікроорганізми, бактерії.

SANITARY-BACTERIOLOGICAL ANALYSIS OF SOURCES OF NON-CENTRALIZED WATER SUPPLY UNDER THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC FACTORS

Oleksiy Melnyk
Mykola Mosiuk, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk, Ukraine

A number of scientific studies of the quality of drinking water have been conducted to detect the presence of microorganisms of various types. Microorganisms were studied to determine the assessment of microbiological contamination of water. It has been established that drinking water may appear transparent and clean, but its microbiological composition often indicates the presence of potentially dangerous microorganisms.

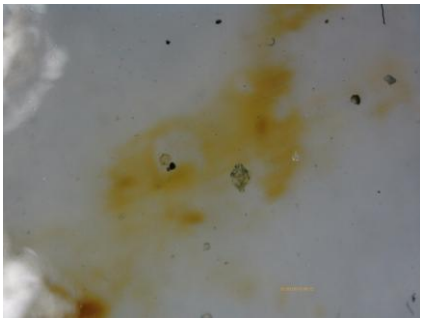
Keywords: water quality, microorganisms, bacteria

Питна вода є неоціненним ресурсом для людини. Проте із розвитком промисловості і сільськогосподарської галузі ми все більше задумуємося про якість питної води. Забруднення води, крім механічного, хімічного та фізичного, може бути також і організмами біологічного походження, що є не менш небезпечним. Забруднення питної води організмами біологічного походження виникає через потрапляння у воду мікроорганізмів, бактерій та паразитів, які можуть спричиняти небезпечні захворювання. Особливо ризикованою стає вода, що надходить із відкритих джерел поблизу населених пунктів або промислових територій та сільськогосподарських

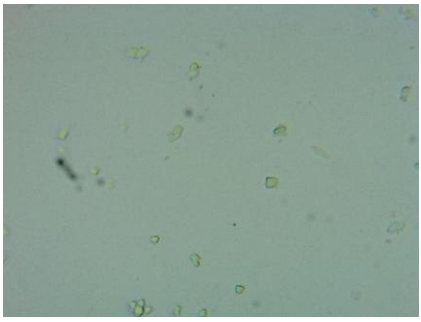
угідь. Тому контроль якості та своєчасне очищення води - важлива складова збереження екологічної безпеки.

Нами було проведено ряд наукових досліджень якості питної води на виявлення наявності мікроорганізмів різних видів. Наукові дослідження на наявності мікроорганізмів проводилися відповідно до методик [1]. Однією із складових наших досліджень було проведення дослідження під мікроскопом отриманих колоній з метою визначення видового складу мікроорганізмів та оцінки мікробіологічного забруднення води наведена нижче у наступних зразках:

Зразок 1. У досліджуваному зразку було виявлено такі ймовірні види: Micrococcus luteus, Bacillus subtilis.

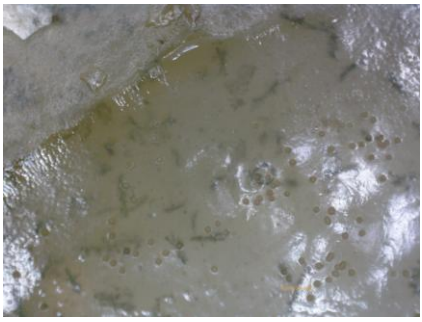


Збільшення 10Х

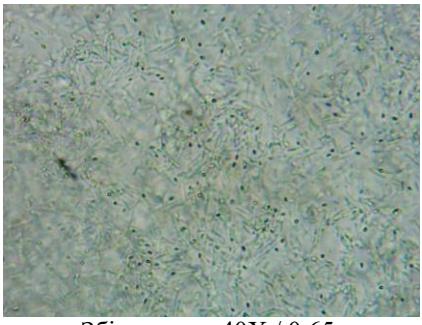


Збільшення 40Х / 0,65

Зразок 2. У цьому зразку встановлено наявність таких мікроорганізмів: Bacillus subtillis, Bacillus licheniformis, Paenibacillus polymyxa, Paenibacillus dendritiformis.

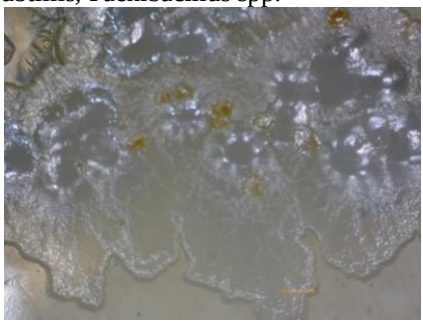


Збільшення 10Х

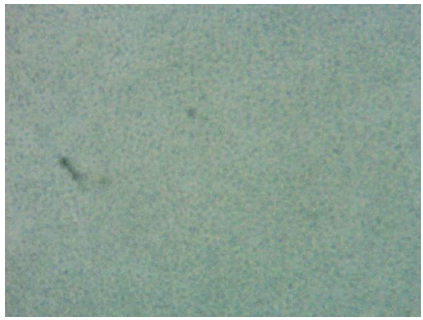


Збільшення 40Х / 0,65

Зразок 3. Під час аналізу було ідентифіковано Micrococcus luteus, Bacillus Subtillis, Paenibacillus spp.

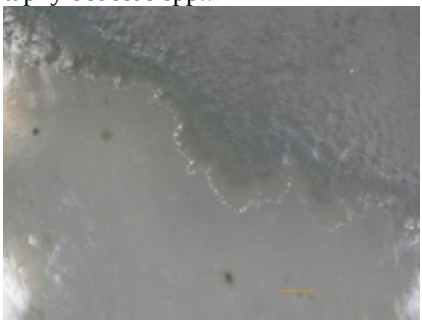


Збільшення 10Х

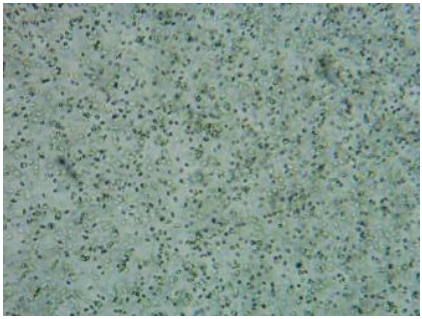


Збільшення 40Х / 0,65

Зразок 4. У зразкувиявлено Pseudomonas spp., Micrococcus spp., Staphylococcus spp..

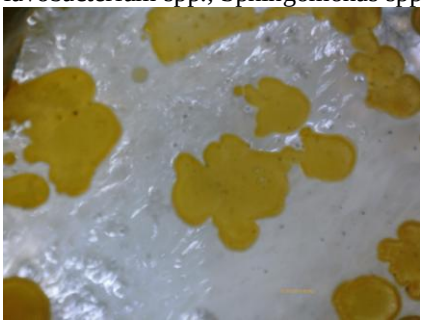


Збільшення 10Х

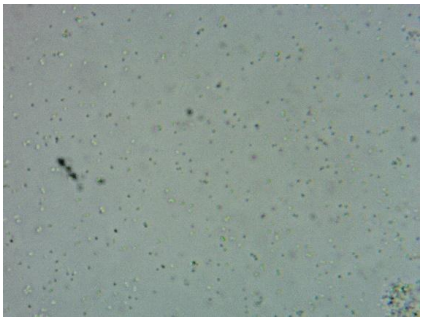


Збільшення 40Х / 0,65

Зразок 5. У результаті дослідження було знайдено мікроорганізм, ідентифікований як Micrococcus luteus, Chryseobacterium spp., Flavobacterium spp., Sphingomonas spp..



Збільшення 10Х



Збільшення 40Х / 0,65

Незважаючи на те, що питна вода може виглядати прозорою та чистою, її мікробіологічний склад нерідко свідчить про наявність потенційно небезпечних мікроорганізмів. Тому перед споживанням воду необхідно піддавати очищенню, зокрема кип'ятінню, яке ефективно знижує кількість патогенних бактерій. "Постійне удосконалення методів призводить до звикання мікроорганізмів не тільки до антибіотиків, але і до дезінфікуючих засобів." [2] Слід враховувати, що чутливість різних людей до мікроорганізмів може суттєво відрізнятися. У деяких випадках тривале вживання води з певним мікробним складом може сприяти формуванню часткової резистентності організму до наявних бактерій. Проте для інших осіб, особливо тих, які не мають такого адаптивного досвіду, ті самі мікроорганізми можуть становити серйозну загрозу та спричиняти гострі кишкові або інші інфекційні захворювання. Отже, дослідження підтверджує важливість контролю якості питної води та необхідність її попереднього знезараження для запобігання можливим ризикам для здоров'я.

Список літератури

1. ШЕСТОПАЛОВ, О. В., et al. Аналіз показників якості води: сучасні аспекти і виклики. Екологічні науки, 2024, 3.54: 76-82.

2. КОВАЛЬЧУК, Н. В. Шляхи вирішення проблем знезараження питної води. Збірник тез доповідей викладацьких, аспірантських та магістрантських наукових досліджень за підсумками проведення" Дня науки-2013", С. 35-37.

References

1. SHESTOPALOV, O. V., et al. Analysis of water quality indicators: modern aspects and challenges. Ecological sciences, , 2024, 3.54: 76-82.

2. KOVALCHUK, N. V. Ways to solve the problems of disinfection of drinking water. Collection of abstracts of reports of teaching, postgraduate and undergraduate scientific research based on the results of the "Science Day-2013", pp. 35-37.

УДК 614.841.2

ГОРІННЯ ПОЛІГОНІВ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЯК ЧИННИК ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Остап Панилик
Василь Попович, доктор технічних наук, професор
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Наведено причини та основні напрями досліджень пожеж полігонів побутових відходів. Відображено аналіз досліджень, які проведені науковцями щодо основних чинників пожеж на полігонах побутових відходів та заходів запобігання цим явищам.

Ключові слова: пожежна безпека, пожежі на полігонах побутових відходів, вплив на довкілля.

BURNING OF MUNICIPAL WASTE LANDFILLS AS A FACTOR OF TECHNOGENIC HAZARD

Ostap Panylyk, PhD student
Vasyl Popovych, Doctor of Technical Sciences, Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The causes and main directions of research on fires in landfills for household waste are given. The analysis of research conducted by scientists on the main factors of fires in landfills for household waste and measures to prevent these phenomena is reflected.

Keywords: fire safety, fires in landfills for household waste, environmental impact.

Горіння полігонів побутових відходів є одним із найбільших чинників погіршення якості довкілля через викиди в атмосферу небезпечних токсичних сполук та продуктів неповного розпаду [1]. Продукти горіння побутових відходів негативно впливають не екологічний стан довкілля та відображаються згубно на здоров'ї людей, які проживають у зоні впливу цих об'єктів [2]. Горіння 1 тони побутових відходів спричиняє виділення 4-8 тис. $м^3$ газів, які містять оксиди азоту і сірки, поліароматичні вуглеводи, хлороводень, хлорбензоли, важкі метали, такі як: ртуть, свинець, кадмій, вісмут, мідь та забруднюють прилеглі території в радіусі 500 м-3000 м [3]. Забруднення від полігонів побутових відходів поширюється у ґрунт стічними, інфільтраційними та підземними водами, незважаючи на встановлені очисні споруди. Коли забруднення надходять у великій кількості, вміст розчинного кисню знижується до рівня, якого недостатньо для життя живих організмів. До різкого зниження інтенсивності біохімічних

процесів призводять важкі метали (Zn, Cd, Pb, Cu, Hg), що містяться в побутових відходах [4, 5]. Особливо це небезпечно для рятувальників, які здійснюють гасіння полігонів побутових відходів. Однією із найбільших пожеж на полігоні побутових відходів в Україні є пожежа Львівського полігону в 2016 році, де для гасіння, окрім пожежно-рятувальних автомобілів, було залучено пожежні літаки АН-32п. Нажаль, під час гасіння цієї пожежі загинули троє рятувальників.

Відповідно до «Правил…» керівництвом полігона побутових відходів має бути затверджена інструкція про заходи пожежної безпеки, в якій встановлюються порядок та спосіб забезпечення пожежної безпеки, обов'язки і дії працівників у разі виникнення пожежі, включаючи порядок оповіщення людей та повідомлення про неї пожежної охорони, евакуації людей, тварин і матеріальних цінностей, застосування засобів пожежогасіння та взаємодії з підрозділами пожежної охорони [5]. Унаслідок біохімічних процесів у тілі полігона побутових відходів утворюється біогаз. Щоб запобігти його вибуху і пожежам створюється система вилучення та знешкодження біогазу [6]. Численні пожежі на полігонах побутових відходів набувають глобального характеру, а для їх локалізації та ліквідації залучається велика кількість сил і засобів, перш за все, Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту [7].

Для виконання всіх технологічних операцій згідно з проектом полігони побутових відходів мають бути оснащені машинами і механізмами у повному обсязі. Потреба у них визначається залежно від обсягу побутових відходів, які приймаються за добу, продуктивності машин і тривалості робочого часу [5]. Використання транспортних засобів на полігонах забезпечує одну із складових пожежної безпеки – ущільнення та сортування [8].

Таким чином, пожежі полігонів побутових відходів спричиняють значне забруднення довкілля та згубно впливають на організм людини та біоту. Для запобігання виникнення пожеж на сміттєзвалищах необхідно дотримуватися протипожежних заходів, здійснювати сортування побутових відходів під час збирання та в ідеалі переробити звалища, а територію піддати рекультивації та фітомеліорації.

Список літератури

1. Попович, В. В., & Кучерявий, В. П. (2012). Горіння полігонів твердих побутових відходів як загроза здоров'ю людини та фактор техногенного навантаження на довкілля. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*, (1), 162-166.

2. Попович, В. В., & Кучерявий, В. П. (2012). Вплив продуктів горіння полігонів твердих побутових відходів на організм людини та біоту. *Пожежна безпека*, (20), 60-66.

3. Бондаренко І. В., Кутняшенко О. І., Сурженко А. М., Топоров А. А., Рудик Ю. І., Сольоний С. В. (2020). Розробка засобів підвищення екологічної безпеки при пожежах на сміттєзвалищах та полігонах ТПВ. *Danish Scientific Journal*, 36(1), 50-58.

4. Молчанова А. В. (2016). Екологічні аспекти впливу полігонів твердих побутових відходів на агроландшафт, водне середовище та атмосферне повітря. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 4. 106-110.

5. Popovych V., Telak J., Telak O., Malovanyy M., Yakovchuk R., Popovych N. Migration of hazardous components of municipal landfill leachates into the environment // Journal of Ecological Engineering. 2020. Vol. 21, No. 1. P. 52–62. DOI: https://doi.org/10.12911/22998993/113246

6. Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 01.12.2010 р., №435 «Про затвердження Правил експлуатації полігонів побутових відходів».

7. Попович, В. В. (2012). Пожежна небезпека стихійних сміттєзвалищ та полігонів твердих побутових відходів. *Пожежна безпека*, (21), 140-147.

8. Попович, В. В. (2012). Особливості використання транспортних засобів під час транспортування, сортування, утилізації та фітомеліорації твердих побутових відходів. *Науковий вісник НЛТУ України*, 22(10), 90-96.

References

1. Popovych, V. V., & Kucheryavyi, V. P. (2012). Burning of solid waste landfills as a threat to human health and a factor of technogenic load on the environment. *Bulletin of the Dnipropetrovsk State Agrarian University*, (1), 162-166.

2. Popovych, V. V., & Kucheryavyi, V. P. (2012). The impact of combustion products of solid waste landfills on the human body and biota. *Fire Safety*, (20), 60-66.

3. Bondarenko I. V., Kutnyashenko O. I., Surzhenko A. M., Toporov A. A., Rudyk Yu. I., Solyonyi S. V. (2020). Development of means of increasing environmental safety during fires at landfills and solid waste landfills. *Danish Scientific Journal*, 36(1), 50-58.

4. Molchanova A. V. (2016). Ecological aspects of the impact of solid waste landfills on the agricultural landscape, water environment and atmospheric air. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. 4. 106-110.

5. Popovych V., Telak J., Telak O., Malovanyy M., Yakovchuk R., Popovych N. Migration of hazardous components of municipal landfill leachates into the environment // Journal of Ecological Engineering. 2020. Vol. 21, No. 1. P. 52–62. DOI: https://doi.org/10.12911/22998993/113246

6. Order of the Ministry of Housing and Communal Services of Ukraine dated 01.12.2010, No. 435 “On approval of the Rules for the operation of municipal waste landfills”.

7. Popovych, V. V. (2012). Fire hazard of natural landfills and solid waste landfills. *Fire Safety*, (21), 140-147.

8. Popovych, V. V. (2012). Peculiarities of using vehicles during transportation, sorting, utilization and phyto-remediation of solid household waste. *Scientific Bulletin of the National Technical University of Ukraine*, 22(10), 90-96.

УДК 504.064.2

АНАЛІЗ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ЛЬВІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Соломія Філіпчук, Вікторія Тимчишин
Наталія Гоцій, к.с.-г.н.,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна
Наталія Кендзьора, к.с.-г.н.,
Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна

В роботі наведено результати аналізу моніторингових даних шумового забруднення ЛМТГ на основних вулицях і перехрестях населених пунктів, проаналізовано тенденції зміни рівнів шуму на різних локаціях за II-IV квартали 2025 року.

Ключові слова: еквівалентні та допустимі рівні шуму, транспорт, міське середовище, моніторинг.

ANALYSIS OF NOISE POLLUTION IN SETTLEMENTS OF THE LVIV URBAN TERRITORIAL COMMUNITY

Solomiya Filipchuk, Victoriya Tymchyshyn
Nataliya HOTSII, Candidate of Agricultural Sciences,
Lviv State University of life Safety, Lviv, Ukraine
Nataliya KENDZIORA, Candidate of Agricultural Sciences,
National Forestry University of Ukraine, Lviv, Ukraine

The paper presents the results of the analysis of monitoring data on noise pollution from Lviv urban territorial community on the main streets and intersections of settlements, and analyzes the trends in noise levels at different locations for II-IV quarters of 2025.

Keywords*:* equivalent and permissible noise levels, transport, urban environment, monitoring.

У сучасних умовах розвитку міської інфраструктури проблема шумового забруднення є актуальною для всіх великих міст і для Львова зокрема. Шум, як фізичний фактор довкілля, формується переважно внаслідок інтенсивного транспортного руху (60–80 % міського шуму) та щільної забудови і може перевищувати встановлені санітарні норми, негативно впливаючи на здоров'я населення та якість життя. Шум знижує продуктивність праці на 15-20 %, суттєво підвищує ріст захворюваності. Експерти вважають, що тривалі і надмірні рівні шуму скорочують тривалість життя людини на 8-12 років [2]. За останні 30 років у всіх

великих містах шум збільшився на 12-15 дБА, а суб'єктивна гучність виросла в 3-4 рази . Ці дані підтверджуються науковими дослідженнями, проведеними у м. Львові [5, 6].

Так, в роботі Шулдан Л., Штендери А. та Квас Н. (2025) [5] досліджено шумове навантаження житлових територій історичної частини Львова. Встановлено, що середній рівень шуму перевищує 76 дБА, а найвищі показники характерні для зон щільної забудови та активного транспортного руху. У дослідженні Гринчишин Н.М., Шуплат Т.І. та Жоріної О.О. (2021) [6] проаналізовано рівні шуму на магістральних вулицях центральної частини Львова. Вимірювання показали, що рівні шуму на досліджуваних територіях перевищують допустимі норми на 27% і більше. Встановлено високий позитивний кореляційний зв'язок між рівнем шуму й інтенсивністю транспортних засобів у потоці. Перевищення допустимих норм зафіксовано зокрема на проспекті В. Чорновола – на 15–19 дБА та на вул. Городоцькій – на 23–28 дБА.

Ряд нормативних актів України регулює захист населення та довкілля від шкідливого впливу шуму[1, 3]. Відповідно до Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища» та «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», суб'єкти господарювання та громадяни зобов'язані запобігати перевищенню допустимих рівнів акустичного впливу.

Відповідно до ст. 21 Закону України «Про охорону атмосферного повітря» передбачено впровадження малошумних технологій, удосконалення транспортної інфраструктури та раціональне планування територій. Згідно зі ст. 12 цього Закону, у разі перевищення встановлених нормативів діяльність може бути обмежена або припинена.

Відповідно до ДБН В.1.1-31:2013 та Державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови [1, 3], для територій різного функціонального призначення встановлено допустимі рівні шуму. Так, для територій, які безпосередньо прилягають до житлових будинків, поліклінік, амбулаторій, диспансерів, будинків відпочинку, пансіонатів, будинків-інтернатів для людей похилого віку та інвалідів, дитячих дошкільних закладів, шкіл та інших навчальних закладів, бібліотек, храмів, музеїв еквівалентні та максимальні рівні шуму (L_Aекв та L_Aмакс, дБА) становлять 55 та 70 дБА відповідно.

Предметом нашого дослідження окреслено виявлення локацій найбільшого шумового забруднення в житловій забудові Львівської міської територіальної громади. Було опрацьовано дані шумового забруднення з 54 моніторингових точок ЛМТГ з відкритих джерел [4], оприлюднені на сторінці Управління екології та природних ресурсів ЛМР, які публікуються кожного кварталу. Аналізувались дані трьох кварталів (II-IV) 2025 року

(станом на 30 червня, 30 вересня та 30 грудня), зафіксовані на основних вулицях і перехрестях населених пунктів Львівської міської територіальної громади. Оприлюднені дані показують еквівалентні та максимальні рівні шуму (L_Aекв та L_Aмакс, дБА).

Результати вимірювань показали пряму кореляційну залежність між інтенсивністю транспортних потоків та рівнем шуму на вулицях та перехрестях. Так, було зафіксовано, перевищення еквівалентних та максимальних рівнів шуму порівняно з допустимими значеннями (L_Aекв.доп та L_Aмакс.доп.), встановленими для територій, які безпосередньо прилягають до житлових будинків, поліклінік, амбулаторій, диспансерів, будинків відпочинку, пансіонатів, будинків-інтернатів для людей похилого віку та інвалідів, дитячих дошкільних закладів, шкіл та інших навчальних закладів, бібліотек, храмів, музеїв практично на всіх досліджуваних об'єктах у всі періоди здійснення замірів і становили понад 70 дБА. Значення шуму нижче нормативного було зафіксовано лише на двох об'єктах: вул. Ожинова (в межах 39-50 дБА) і вул. Нова, смт. Брюховичі (42-46 дБА), і зберігалося таким впродовж всього періоду досліджень. Найвищі середні показники еквівалентних рівнів шуму L_Aекв зафіксовані в 2-му кварталі, а найнижчі – в третьому. Найнижчий рівень максимальних значень шуму L_A макс показали дані четвертого кварталу, найвищі – другого.

Таким чином, еквівалентні та максимальні рівні шумового забруднення, які вимірювались в трьох кварталах 2025 року у м. Львові та прилеглих населених пунктах ЛМТГ перевищували нормативні значення практично на всіх об'єктах вимірювань, що пояснюється значною інтенсивністю транспортних потоків в місті. Суттєвої різниці між даними замірів в різні періоди вимірювань не спостерігається. Серед об'єктів дослідження найвищі показники зафіксовані на магістральних вулицях і перехрестях, найнижчі – в населених пунктах за межами Львова. Важливим перспективним дослідженням є систематичне вимірювання рівнів шуму з врахуванням всіх факторів шумового забруднення.

Список літератури

1. ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій будинків і споруд від шуму. Київ. 2014. 54 с.

2. Остапчук, І., & Коптєва, Т. (2015). Шумове забруднення як фактор міського середовища існування людини. *Екологічний вісник Криворіжжя*, 1, 34-35. https://doi.org/10.31812/ecobulletinkrd.v1i0.6310

3. Про затвердження Державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови : Наказ МОЗ України від 22.02.2019 №463 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0281-19#Text

4. Результати вимірювання рівня шуму на моніторингових точках у Львівській міській територіальній громаді. Відкриті дані Львова. Управління екології та природних ресурсів ЛМР. URL: https://opendata.city-adm.lviv.ua/dataset/d15192a4-15f0-4238-8ddf-06f3a811d21b

5. Шулдан, Л. О., Штендера, А. Ю., Квас, Н. (2025). Експериментальні дослідження шумового забруднення житлових комплексів. *Архітектурний вісник КНУБА*, 33, 313-327. https://doi.org/10.32347/2519-8661.2025.33.313-327

6. Grynchyshyn, N., Shuplat, T., & Zhorina, O. (2021). Шумове забруднення магістральних вулиць центральної частини міста Львова. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*, 24, 6-11. https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.24.2021.01

References

1. DBN V.1.1-31:2013. Zakhyst terytorii budynkiv i sporud vid shumu. Kyiv. 2014. 54 s.

2. Ostapchuk, I., & Koptieva, T. (2015). Shumove zabrudnennia yak faktor miskoho seredovyshcha isnuvannia liudyny. Ekolohichnyi visnyk Kryvorizhzhia, 1, 34-35. https://doi.org/10.31812/ecobulletinkrd.v1i0.6310

3. Pro zatverdzhennia Derzhavnykh sanitarnykh norm dopustymykh rivniv shumu v prymishchenniakh zhytlovykh ta hromadskykh budynkiv i na terytorii zhytlovoi zabudovy : Nakaz MOZ Ukrainy vid 22.02.2019 №463 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0281-19#Text

4. Rezultaty vymiriuvannia rivnia shumu na monitorynhovykh tochkakh u Lvivskii miskii terytorialnii hromadi. Vidkryti dani Lvova. Upravlinnia ekolohii ta pryrodnykh resursiv LMR. URL: https://opendata.city-adm.lviv.ua/dataset/d15192a4-15f0-4238-8ddf-06f3a811d21b

5. Shuldan, L. O., Shtendera, A. Yu., Kvas, N. (2025). Eksperymentalni doslidzhennia shumovoho zabrudnennia zhytlovykh kompleksiv. Arkhitekturnyi visnyk KNUBA, 33, 313-327. https://doi.org/10.32347/2519-8661.2025.33.313-327

6. Grynchyshyn, N., Shuplat, T., & Zhorina, O. (2021). Shumove zabrudnennia mahistralnykh vulyts tsentralnoi chastyny mista Lvova. Visnyk Lvivskoho derzhavnoho universytetu bezpeky zhyttiediialnosti, 24, 6-11. https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.24.2021.01

УДК 519.852

МОДЕЛЮВАННЯ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТОКУ У ДЕЯКІЙ СХЕМІ МЕРЕЖІ ЗАЛІЗНИЦЬ ЗАСОБАМИ ПАКЕТУ MAPLE

Станіслав Мєзєнцев
Оксана Чмир, кандидат фізико-математичних наук, доцент**,**
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі розглянуто задачу про максимальний потік у деякій мережі залізниць. Використовуючи функції програми Maple, знайдено максимальну кількість потягів, які можна відправити зі першої станції до крайньої, а також ступінь використання пропускної здатності кожного з перегонів.

Ключові слова: лінійне програмування, мережа, максимальний потік, симплекс метод, пакет Maple.

MODELING OF MAXIMUM FLOW IN A CERTAIN RAILWAY NETWORK SCHEME USING THE MAPLE PACKAGE

Stanislav Mezyentsev
Oksana Chmyr, candidate of physical and mathematical sciences,
associate professor
Lviv State University of the Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper considers the problem of maximum flow in a certain railway network. Using the functions of the Maple program, the maximum number of trains that can be sent from the first station to the last, as well as the degree of utilization of the capacity of each of the sections, is found.

Keywords: linear programming, network, maximum flow, simplex method, Maple package.

Існують системи, які описують транспортування деякого продукту з одного пункту в інший. Їх можна зображати у вигляді мережі або так званого сітьового графіка. Цим продуктом можуть бути люди, електроенергія, природній газ тощо. Прикладом може бути мережа залізниць, у якій задано пропускну здатність перегонів у потягах. Завдання полягає в тому, щоб визначити максимальну кількість потягів, які можна відправити з першої станції до кінцевої, а також ступінь використання пропускної здатності кожного з перегонів.

Використовуючи таке представлення розглянемо мережу як орієнтований граф, де кожній дузі (i, j) відповідає додатне дійсне число c_{ij}, яке називають пропускною здатністю у напрямку $i \to j$. Вхід називають

джерелом, а вихід – стоком. Таку мережу аналітично можна задавати за допомогою матриці пропускних здатностей.

Потрібно знайти максимальну величину потоку (кількості транспорту, рідини, сировини тощо), який може увійти до мережі та вийти з неї. Таку задачу можна розв'язати методом Форда – Фалкерсона, який вбудований у програмі Maple за допомогою функції

$$MaxFlow\ (G, s, t) \qquad (1)$$

де G – зважений граф, s – вершина, що є джерелом графа, t – вершина, що є стоком графа [1].

Також задачу про максимальний потік можна подати як задачу лінійного програмування, для розв'язування якої у програмі Maple вбудовано пакет simplex, який базується на симплекс-методі.

Задача. Нехай задано деяку схему мережі залізниць та пропускну здатність перегонів у потягах (рис. 1). Визначити максимальну кількість потягів, які можна відправити зі станції 1 до станції 7, а також ступінь використання пропускної здатності кожного з перегонів [2].

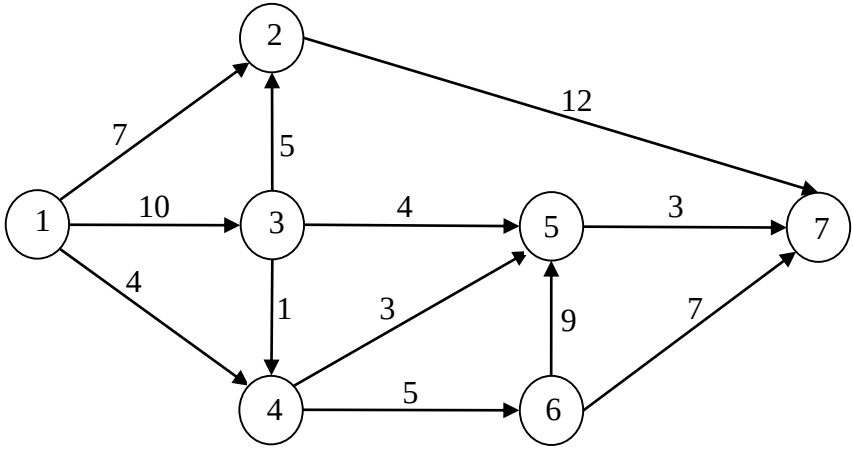


Рисунок 1 – Схема мережі залізниць

Розв'яжемо задачу в пакеті Maple з використанням функції (1) [3].

```
> restart:
> with(GraphTheory):
```

Задаємо матрицю пропускних здатностей

```
> A := Matrix([[0,7,10,4,0,0,0],[0,0,0,0,0,0,12],[0,5,0,1,4,0,0],[0,0,0,0,3,5,0],[0,0,0,0,0,0,3],[0,0,0,0,9,0,7],[0,0,0,0,0,0,0]]):
```

Задаємо орієнтований зважений граф, що відповідає матриці *A*

```
> N := Digraph(A, weighted):
```

Шукаємо максимальний потік від вершини 1 до вершини 7

```
> MaxFlow(N, 1, 7);
```

$$20,\ \begin{bmatrix} 0 & 7 & 9 & 4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 12 \\ 0 & 5 & 0 & 1 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Рисунок 2 – Розв'язок задачі у пакеті Maple

На рисунку 2 отримано величину максимального потоку 20 та матрицю величин потоків по кожній дузі.

Опишемо задачу про максимальний потік як задачу лінійного програмування. Математична модель матиме такий вигляд

$$L(y) = y_1 + y_2 + y_3 \to \max$$

за умови виконання обмежень

$$\begin{cases} y_1 - y_4 + y_5 = 0, \\ y_2 - y_5 - y_6 - y_7 = 0, \\ y_3 + y_6 - y_8 - y_9 = 0, \\ y_7 + y_8 - y_{10} + y_{11} = 0, \\ y_9 - y_{11} - y_{12} = 0, \end{cases}$$

$$y_1 \le 7, \quad y_2 \le 10, \quad y_3 \le 4, \quad y_4 \le 12,$$
$$y_5 \le 5, \quad y_6 \le 11, \quad y_7 \le 4, \quad y_8 \le 3,$$
$$y_9 \le 5, \quad y_{10} \le 3, \quad y_{11} \le 9, \quad y_{12} \le 7,$$
$$y_i \ge 0, \quad i = \overline{1,7},$$

де y_i, $i = \overline{1,7}$ – невідомі величини потоків.

Розв'яжемо задачу у програмі Maple з використанням пакету simplex (рис.3) [3].

```
> restart;
Підключаємо пакет simplex
> with(simplex):
Задаємо функцію мети L та систему обмежень -- нерівностей ineq
> L := y1 + y2 + y3 : ineq := {y1 - y4 + y5 = 0, y2 - y5 - y6 - y7 = 0, y3 + y6 - y8 - y9 = 0, y7 + y8 - y10 + y11 = 0, y9 - y11 - y12 = 0, y1 ≥ 0, y1
    ≤ 7, y2 ≥ 0, y2 ≤ 10, y3 ≥ 0, y3 ≤ 4, y4 ≥ 0, y4 ≤ 12, y5 ≥ 0, y5 ≤ 5, y6 ≥ 0, y6 ≤ 11, y7 ≥ 0, y7 ≤ 4, y8 ≥ 0, y8 ≤ 3, y9 ≥ 0, y9 ≤ 5,
    y10 ≥ 0, y10 ≤ 3, y11 ≥ 0, y11 ≤ 9, y12 ≥ 0, y12 ≤ 7}:
Знаходимо максимум функції L при заданій системі обмежень -- нерівностей ineq
> maximize(L, ineq)
        {y1 = 7, y2 = 9, y3 = 4, y4 = 12, y5 = 5, y6 = 1, y7 = 3, y8 = 0, y9 = 5, y10 = 3, y11 = 0, y12 = 5}
Знаходимо максимальне значення функції L
> assign(maximize(L, ineq)); L;
                                    20
```

Рисунок 3 – Розв'язок задачі у пакеті Maple

Таким чином, розв'язання цієї задачі обома методами привело до висновку, що максимальна кількість потягів становить 20 одиниць, причому потрібно зі станції 1 до станції 2 відправити 7 потягів, до станції 3 – 9 потягів та до станції 4 – 4 потяги. Також отримано ступінь використання пропускної здатності кожного з перегонів.

Список літератури

1. Меньшикова О.В., Чмир О.Ю., Карабин О.О. Дослідження операцій: навч. посіб. Львів, ЛДУБЖД, 2019. 196 с.

2. Білоус А.Б., Могила І.А. Прикладні задачі дослідження операцій на транспорті. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012, 36 с.

3. Махней О.В., Гой Т.П. Математичне забезпечення автоматизації прикладних досліджень. Івано-Франківськ: Сімик, 2013. 304 с.

References

1. Menshykova O.V., Chmyr O.Yu., Karabyn O.O. Operations research: textbook. Lviv: LDUBZhD, 2019. 196 p.

2. Bilous A.B., Mogyla I.A. Applied research problems of transport operation. Lviv: Lviv Polytechnic Publishing House, 2012. 36 p.

3. Makhney O.V., Goy T.P. Mathematical support of automation of applied research. Ivano-Frankivsk: Simyk, 2013. 304 p.

УДК 504.064

РАДІАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ СМІТТЄЗВАЛИЩ ТА ПОЛІГОНІВ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ТА ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ

Тетяна Скиба, доктор філософії
Василь Попович, доктор технічних наук, професор[1]
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Проведено оцінку радіаційно-екологічного стану чотирьох сміттєзвалищ та полігонів побутових відходів Західної України (Малашівському, Кременецькому, Дунаєвецькому та Хмельницькому). Усі об'єкти характеризуються фоном нижчим за нормований рівень 0,3 мкЗв/год, проте зафіксовано локальні перевищення щодо контрольних (у 1,04-1,28 разів) та місцевих значень (у 1,04–1,34 рази). Отримані дані вказують на можливе радіаційне навантаження на прилеглі екосистеми та підтверджують необхідність радіаційного контролю при прийманні відходів на полігони.

Ключові слова: побутові відходи, сміттєзвалище, полігон, радіаційний фон.

RADIATION AND ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE CONDITION OF MUNICIPAL WASTE LANDFILLS AND DUMPS IN THE KHMELNYTSKYI AND TERNOPIL REGIONS

Tetiana Skyba, PhD
Vasyl Popovych, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

A radiation and ecological assessment was conducted for four municipal solid waste landfills in Western Ukraine (Malashivtsi, Kremenets, Dunaivtsi, and Khmelnytskyi). All sites are characterized by background radiation levels below the regulatory limit of 0.3 μSv/h; however, local exceedances relative to control values (1.04–1.28 times) and local background levels (1.04–1.34 times) were recorded. The obtained data indicate a potential radiation impact on adjacent ecosystems and confirm the necessity of radiation monitoring during waste acceptance at landfill sites.

Keywords: municipal waste, landfill, dump, radiation background.

В Україні, на даний час, гостро постає проблема накопичення та поводження з відходами, як побутовими (рис. 1), так і промисловими та відходами руйнації. За офіційними джерелами, обсяг останніх вже перевищує 6 мільйонів тонн [1].

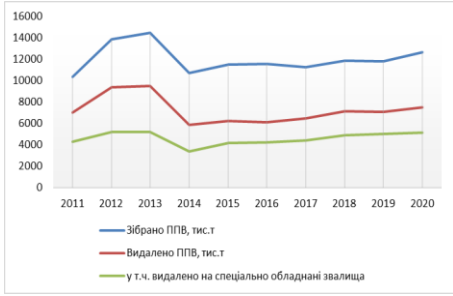


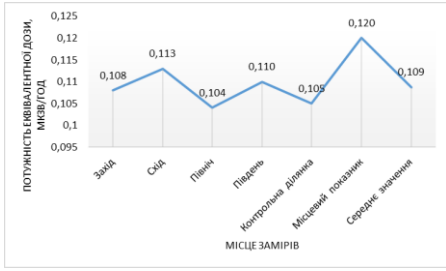
Рисунок 1 − Поводження з побутовими та подібними відходами за 2011-2020 роки (тис. т.)

Згідно пункту 1 статті 40 Закону України «Про управління відходами» захоронення відходів здійснюється на полігонах, що відповідають вимогам законодавства та технологічне обладнання яких забезпечує захист ґрунтових вод, вилучення та знешкодження біогазу та фільтрату, контроль викидів в атмосферне повітря, забруднення ґрунтів і підземних вод. Тобто суб'єкти господарювання, які провадять діяльність щодо використання та обслуговування місць видалення відходів, повинні дотримуватися вище зазначених вимог та норм. Тому дані об'єкти мають функціонувати без порушення екологічних параметрів, що в свою чергу, знижує рівень їх небезпеки.

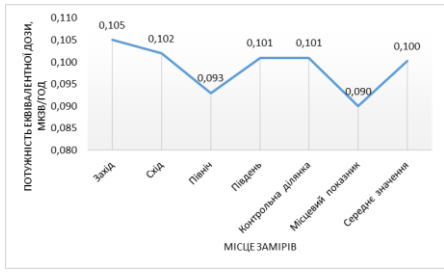
Проте, згідно наявної інформації, на території України станом на 2021 рік кількість перевантажених сміттєзвалищ становить 230 од. (3,8 %), а 824 од. (13,8 %) не відповідають нормам екологічної безпеки [2, 3, 4]. Загальний обсяг накопичення ТПВ по регіонах у 2021 році становить 252 млн. т (1,5 млрд. $м^3$) [5].

Тому, актуальним напрямком є удосконалення вже існуючих полігонів (встановлення установок дегазації, очищення фільтрату, вагового контролю та радіаційного контролю), а також будівництво нових. Перетворення системи управління відходами на екологічно безпечну є одним із пріоритетних завдань.

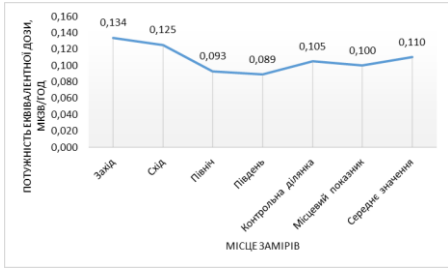
В рамках проведення радіаційно-екологічного моніторингу було проведено заміри радіаційного фону (потужності еквівалентної дози γ-випромінювання) на території сміттєзвалищ: Малашівського, Кременецького та полігонів ТПВ: Дунаєвецького та Хмельницького. Заміри проведено восени 2024 року (рис. 2). Зокрема, визначено 4 ділянки відносно сторін горизонту: північ, південь, захід, схід, а також для порівняння використано: місцеві показники з офіційного вебресурсу ЕкоЗагроза [6], середнє значення та показник у контрольній ділянці на відстані не менше 1 км від об'єктів дослідження на віддалі від автомобільних шляхів. Заміри на кожній ділянці виконано 5-10 разів та визначено середнє значення для підвищення точності. Аналізуючи отримані дані, бачимо, що перевищення допустимого рівня 0,3 мкЗв/год немає.



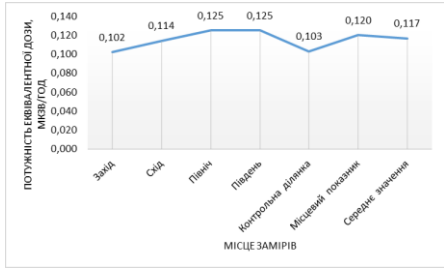
а



б



в



г

Рисунок 2 − Показники радіаційного фону на сміттєзвалищах: а − Малашівському, б − Кременецькому, та полігонах: в − Дунаєвецькому, г − Хмельницькому

На Малашівському сміттєзвалищі найвищий показник радіаційного фону з північної сторони, який перевищує контрольне значення у 1,08 разів та середнє значення – у 1,04 разів. На сміттєзвалищі у м. Кременець найвищий показник радіаційного фону із західної сторони, що перевищує контрольний (у 1,04 рази) та місцевий (у 1,17 разів) показники. На Дунаєвецькому полігоні ТПВ найвищий показник радіаційного фону із західної сторони, що перевищує контрольний (у 1,28 разів) та місцевий (у 1,34 рази) показники. На Хмельницькому полігоні побутових відходів найвищий показник із північної та південної сторін та перевищує контрольний показник (у 1,21 рази) та місцеве значення (у 1,04 рази).

Отже, спостерігається динаміка перевищення показників радіаційного фону на території сміттєзвалищ та полігонів відносно умовно чистих ділянок та місцевих показників для даних регіонів. Це може свідчити про радіаційне навантаження місць видалення побутових відходів на прилеглі екосистеми. Показники радіаційного фону на сміттєзвалищах залежать одночасно як від природних факторів, так і від морфологічного складу розміщених на них відходів (електроніка, будматеріали, неправильно утилізовані медичні чи промислові відходи, небезпечні відходи у складі побутових). Тому, враховуючи вищезазначені результати досліджень, варто здійснювати радіаційний контроль на пункті приймання відходів при в'їзді на території полігону для попередження подальшого поширення забруднення не лише повітря, але й ґрунтів, водних ресурсів та біорізноманіття. Також, дані дослідження з подальшим доопрацюванням будуть корисними для оцінки радіаційного стану екосистем на території України після Чорнобильської катастрофи [7].

Список літератури

1. За межами поля бою: як Україна бореться з відходами руйнації – Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. *Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України – офіційний сайт*. URL: https://mepr.gov.ua/za-mezhamy-polya-boyu-yak-ukrayina-boretsya-z-vidhodamy-rujnatsiyi/.

2. Migration of Hazardous Components of Municipal Landfill Leachates into the Environment / V. Popovych et al. *Journal of Ecological Engineering*. 2020. Vol. 21, no. 1. P. 52–62. URL: https://doi.org/10.12911/22998993/113246.

3. Popovych V., Stepova K., Prydatko O. Environmental hazard of Novoyavorivsk municipal landfill. *MATEC Web of Conferences*. 2018. Vol. 247. P. 00025. URL: https://doi.org/10.1051/matecconf/201824700025.

4. Dose Rate of the Landfills OF North-West Podillya (Ukraine) / T. Skyba et al. *20th International Multidisciplinary Scientific GeoConference Proceedings SGEM 2020*. 2020. URL: https://doi.org/10.5593/ sgem2020/5.1/s20.033.

5. Національні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні – Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів

України. *Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України – офіційний сайт*. URL: https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/natsionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-pryrodnogo-seredovyshha-v-ukrayini/.

6. ЕкоЗагроза. URL: https://ecozagroza.gov.ua/map?layer=radiation.

7. Ecological Successions of Urban Landfills of the Western Forest Steppe of Ukraine / V. Popovych et al. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2024. Vol. 25, no. 7. P. 225–233. URL: https://doi.org/10.12912/27197050/188601.

References

1. Beyond the battlefield: how Ukraine is dealing with the aftermath of destruction – Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine – official website. URL: https://mepr.gov.ua/za-mezhamy-polya-boyu-yak-ukrayina-boretsya-z-vidhodamy-rujnatsiyi/.

2. Migration of Hazardous Components of Municipal Landfill Leachates into the Environment / V. Popovych et al. *Journal of Ecological Engineering*. 2020. Vol. 21, no. 1. P. 52–62. URL: https://doi.org/10.12911/22998993/113246.

3. Popovych V., Stepova K., Prydatko O. Environmental hazard of Novoyavorivsk municipal landfill. *MATEC Web of Conferences*. 2018. Vol. 247. P. 00025. URL: https://doi.org/10.1051/matecconf/201824700025.

4. Dose Rate of the Landfills OF North-West Podillya (Ukraine) / T. Skyba et al. *20th International Multidisciplinary Scientific GeoConference Proceedings SGEM 2020*. 2020. URL: doi.org/10.5593/sgem2020/5.1/s20.033.

5. National reports on the state of the environment in Ukraine – Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine – official website. URL: https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/natsionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-pryrodnogo-seredovyshha-v-ukrayini/.

6. EcoThreat. URL: https://ecozagroza.gov.ua/map?layer=radiation.

7. Ecological Successions of Urban Landfills of the Western Forest Steppe of Ukraine / V. Popovych et al. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2024. Vol. 25, no. 7. P. 225–233. URL: https://doi.org/10.12912/27197050/188601.

УДК 556.114:504.4.054

ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДИ РІЧКИ ТИСА В МЕЖАХ УРОЧИЩА «ПІДДІЛ»

Тетяна Пекарюк
Ірина Кочмар,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

Проаналізовано гідрохімічні показники води річки Тиса в межах урочища «Підділ» за результатами моніторингу 2020-2025 рр. Встановлено, що вода є слабомінералізованою, м'якою, гідрокарбонатного класу кальцієвої групи, переважно другого (II) типу. Мінералізація **коливається в межах** 0,173-0,175 г/дм^3, що відповідає категорії гіпогалинних вод (1). Показники якості води свідчать про стабільний екологічний стан водної екосистеми.

Ключові слова: річка Тиса, гідрохімічні показники, якість води, іонний склад, екологічний моніторинг, нормування якості води, водні екосистеми, Карпатський регіон.

HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE WATER OF THE TYSA RIVER WITHIN THE "PIDDIL" TRACT

Tetiana Pekariuk
Iryna Kochmar
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The hydrochemical parameters of the Tysa River water within the "Piddil" tract were analyzed based on monitoring results for 2020-2025. It was established that the water is slightly mineralized, soft, of the hydrocarbonate class of the calcium group, predominantly of type II. The mineralization ranges from 0.173 to 0.175 g/dm^3, corresponding to the category of hypohaline waters (1). The water quality indicators indicate a stable ecological state of the aquatic ecosystem.

Keywords: Tysa River, hydrochemical parameters, water quality, ionic composition, environmental monitoring, water quality standards, aquatic ecosystems, Carpathian region.

Вивчення стану навколишнього природного середовища та його змін під впливом антропогенних факторів є важливим завданням біосферних заповідників. Одним із основних інструментів такої оцінки є **фоновий екологічний моніторинг**, який спрямований на систематичні спостереження за природними процесами у відносно незмінених або малопорушених екосистемах. Його метою є отримання достовірної інформації про природний стан довкілля, виявлення довгострокових змін у природних комплексах та оцінка впливу природних і антропогенних чинників [1].

Важливими індикаторами таких змін виступають гідрохімічні показники водних об'єктів, що відіграють значну роль у фізіологічних, біохімічних і геохімічних процесах та визначають умови існування живих організмів. Проведення фонового екологічного моніторингу регламентується природоохоронним законодавством України, зокрема Законом України **«Про охорону навколишнього природного середовища» [2]**, який передбачає здійснення державного моніторингу довкілля та спостереження за станом природних екосистем.

Гідрохімічний моніторинг водних об'єктів є складовою системи фонового екологічного моніторингу та проводиться в Карпатському біосферному заповіднику з 2002 року. У його межах здійснюються дослідження водотоків верхнього басейну річки Тиса, зокрема потоків і річок Білий, Говерла, Богдан, Квасний (урочище Головач), Біла Тиса, Чорна Тиса та Тиса [1].

До основних гідрохімічних показників водних екосистем належать мінералізація води, іонний склад, співвідношення та сумарний вміст іонів, концентрація іонів водню (pH) та інші параметри, які можуть змінюватися під впливом життєдіяльності організмів, природних чинників і господарської діяльності людини [1]. Результати досліджень гідрохімічних показників якості води р. Тиса в межах урочища «Підділ» за період **2020-2025 рр.** наведені у табл. 1. Дані отримано на основі спостережень діючого гідрологічного поста, **який функціонує на території Карпатського біосферного заповідника**, де регулярно здійснюється відбір проб води та проводиться їх гідрохімічний аналіз.

Спостереження на гідропостах Карпатського біосферного заповідника проводилися за методикою К. П. Філонова і Ю. Д. Нухімовської «Летопись природы» [3] та Методичного посібника «Програма Літопису природи для заповідників та національних природних парків» під редакцією Т.Л. Андрієнко.

Таблиця 1

Результати гідрохімічних досліджень за 2020–2025 рр.
р.Тиса ур.Підділ, гідропост [4]

Показник	2020	2021	2022	2023	2024	2025
pH	7,45	7,6	7,49	6,74	6,84	6,82
Жорсткість, мг-екв/дм^3	2,2	1,85	1,99	1,94	2,08	2,45
Ca^{2+}, мг/дм^3	38,1	32,1	36,1	34,1	32,6	34,1
Mg^{2+}, мг/дм^3	3,6	4,9	3,8	3,7	5,6	9,1
$Na^{+}+K^{+}$, мг/дм^3	2,2	6,65	2,4	2,6	4,4	3,3
HCO_3^{-}, мг/дм^3	95,2	106,4	108	100,5	117,1	133,2
Cl^{-}, мг/дм^3	2,9	3,85	3,8	2,9	3,3	3,2
SO_4^{2-}, мг/дм^3	31,1	12,85	10,3	11,15	11,96	15

Показник	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Загальна мінералізація, мг/дм^3	173,1	164,3	161,5	152,15	175	192,9
NO_3^-, мг/дм^3	1,5	1,5	1	2,25	2,5	1
$Fe_{заг.}$, мг/дм^3	0,03	0,02	0,01	0,05	0,021	<0,01
Індекс	$С_{II}^{Ca}$	$С_{II}^{Ca}$	$С_{III}^{Ca}$	$С_{II}^{Ca}$	$С_{II}^{Ca}$	$С_{II}^{Ca}$

Згідно з результатами проведеного аналізу, вода річки Тиса характеризується як слабомінералізована м'яка вода гідрокарбонатного класу кальцієвої групи, переважно другого (II), інколи третього (III) типу. Поява вод третього типу може свідчити про тимчасове погіршення якості, пов'язане з активним таненням снігу у високогірній частині басейну та надходженням до річки додаткових поверхневих вод із підвищеним вмістом розчинених речовин.

За мінералізації **173–175 мг/дм³ (0,173–0,175 г/дм^3)** вода належить до **класу прісних вод (I)**, зокрема до **категорії гіпогалинних вод (1)**, оскільки значення мінералізації є **меншим за 0,50 г/дм^3** відповідно до наведеної класифікації [5]. Гіпогалинні води характеризуються **низьким рівнем мінералізації** та є **типовими для гірських річок Карпатського регіону**.

За рівнем забрудненості компонентами сольового складу, зокрема хлоридами та сульфатами, вода річки Тиса належить до **I категорії якості**, що свідчить про відсутність суттєвого антропогенного навантаження за даними показниками (табл. 2), та про збереження водневого балансу та природного складу солей у водному середовищі.

Таблиця 2

Класифікація якості прісних гіпо- та олігогалинних вод за критеріями забруднення компонентами сольового складу [5]

Клас якості вод	I	II		III		IV	V
Категорії / Показники, мг/дм^3	1	2	3	4	5	6	7
Суми іонів	≤ 500	501–750	751–1000	1001–1250	1251–1500	1500–2000	>2000
Хлориди	≤ 20	21–30	31–75	76–150	151–200	201–300	>300
Сульфати	≤ 50	51–75	76–100	101–150	151–200	201–300	>300

З наявністю та величиною концентрації водневих йонів [H^+] пов'язані важливі властивості природних вод, зокрема вплив на гірські породи, розчинність різних сполук та форми зосередження багатьох елементів [6].

Водневий показник (pH) води коливався від 6,7 до 7,6, що не виходили за рибогосподарські нормативи 6,5 – 8,5, та відповідає нормативним значенням для поверхневих вод і свідчить про слабколужну – близьку до нейтральної реакцію середовища.

Такий рівень pH забезпечує сприятливі умови для функціонування водних екосистем та підтримання біологічного різноманіття гідробіонтів, а також впливає на розчинність сполук і форми зосередження різних елементів у воді.

Концентрація загального заліза ($Fe_{заг.}$) у воді річки Тиса становить 0,03–0,05 мг/дм^3, що не перевищує гранично допустиму концентрацію для рибогосподарських водойм (0,05 мг/дм^3) та є значно нижчою за норматив для господарсько-питного водокористування (0,3 мг/дм^3). Отримані значення свідчать про відсутність суттєвого техногенного забруднення води залізом та можуть бути пов'язані з природними процесами вимивання мінералів із гірських порід басейну річки.

Проаналізувавши гідрохімічні характеристики вод верхнього басейну річки Тиса, можна зробити висновок, що водна екосистема перебуває у стабільному природному стані, без ознак значного антропогенного впливу, а фізико-хімічні параметри води відповідають нормативним значенням для прісних гірських річок Карпатського регіону. Це свідчить про збереження природного водневого та сольового балансу, що є важливим для підтримання екологічної стабільності, біогеохімічних процесів та довготривалого функціонування гірських водних екосистем.

Список літератури

1. Папарига П.С., Піпаш Л.І., Маляр В.В., Веклюк А.В. Гідрохімічний стан водотоків верхнього басейну Тиси в межах території Карпатського біосферного заповідника. *Природа Карпат. Науковий щорічник Карпатського біосферного заповідника та Інституту екології Карпат.* 2017. №1. С. 77-83.

2. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 №1264-XII: станом на 8 серп. 2025 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text (дата звернення: 10.03.2026).

3. Програма Літопису природи для заповідників та національних природних парків. Колектив авторів під редакцією докт. біол. наук, проф. Т.Л. Андрієнко. Київ: Академперіодика, 2002. 103 с.

4. Літопис природи Карпатського біосферного заповідника. Том 44–48. Рахів: Карпатський біосферний заповідник, 2020–2025 рр.

5. Томільцева А.І., Яцик А.В., Мокін В.Б. та ін. Екологічні основи управління водними ресурсами : навч. посіб. К. : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 200 с.

6. Хільчевський В. К., Забокрицька М. Р. Хімічний аналіз та оцінка якості природних вод : навч. посіб. Луцьк : Вежа-Друк, 2021. 76 с.

References

1. Paparyha P. S., Pipash L. I., Maliar V. V., Vekliuk A. V. The hydrochemical status of watercourses in the upper Tisa River basin within the Carpathian Biosphere Reserve. *Pryroda Karpat. Naukovyi shchorichnyk Karpatskoho biosfernoho zapovidnyka ta Instytutu ekolohii Karpat.* 2017. №1. P. 77-83.

2. Pro okhoronu navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshcha: Zakon Ukrainy vid 25.06.1991 №1264-XII: stanom na 8.08.2025. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text

3. Program of the Chronicle of Nature for Nature Reserves and National Nature Parks. Group of authors edited by Prof. T.L. Andrienko. Kyiv: Akademperiodyka, 2002. 103 p.

4. Chronicle of Nature in the Carpathian Biosphere Reserve. Volume 44-48. Rakhiv: Karpatskyi biosfernyi zapovidnyk, 2020-2025.

5. Tomiltseva A.I., Yatsyk A.V., Mokin V.B. ta in. The Environmental Foundations of Water Resources Management. K. : Instytut ekolohichnoho upravlinnia ta zbalansovanoho pryrodokorystuvannia, 2017. 200 p.

6. Khilchevskyi V. K., Zabokrytska M. R. Chemical Analysis and Quality Assessment of Natural Waters: A Textbook. Lutsk : Vezha-Druk, 2021. 76 p.

Секція 9
Section 9

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

УДК 347

ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВІ ПРОБЛЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ПОРУШЕНИХ ПРАВ ГРОМАДЯН У ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ

Алла Панфілова-Турчіна, суддя у відставці, медіатор, старший викладач кафедри цивільно-правових дисциплін \
Донецький державний університет внутрішніх справ
м. Кропивницький, Україна

У тезах автором проаналізовано цивільно-правові аспекти захисту прав громадян в умовах воєнного стану в Україні. Розглянуто проблеми, що виникають через надмірне навантаження на судову систему, складнощі, з якими стикаються внутрішньо переміщені особи, наслідки масової міграції та прогалини у законодавчому закріпленні прав громадян, порушених країною-агресором.

Ключові слова: воєнний стан, захист прав, судочинство, ВПО, відшкодування збитків.

CIVIL-LEGAL PROBLEMS OF RESTORING VIOLATED CITIZENS' RIGHTS DURING MARTIAL ARTS

Alla Panfilova-Turchina, retired judge, mediator, senior lecturer at the Department of Civil Law Disciplines
Donetsk State University of Internal Affairs

In the theses, the author analyzes the civil-legal aspects of protecting citizens' rights under martial law in Ukraine. The problems arising from the excessive burden on the judicial system, the difficulties faced by internally displaced persons, the consequences of mass migration, and gaps in the legislative consolidation of citizens' rights violated by the aggressor country are considered.

Keywords: martial law, protection of rights, judicial proceedings, IDPs, compensation for damages.

Вступ. Воєнна агресія проти України спричинила безпрецедентну кризу у сфері забезпечення безпеки життєдіяльності та захисту

конституційних цивільних прав громадян [1]. Збройний конфлікт [2] призвів до порушення основоположних прав, що потребує негайного вдосконалення механізмів їх відновлення та юридичного захисту.

Автор виокремлює кілька ключових факторів, що перешкоджають ефективному відновленню прав:

-Навантаження на судову систему: Оптимізація роботи судів в умовах війни ускладнює своєчасний розгляд справ щодо захисту цивільних прав. Велике навантаження на суддів, в силу недостатності кадрів, постійні тривоги та перебої зі світлом призводить до значного збільшення часу розгляду справ.

-Соціально-правовий статус ВПО: Існують суттєві проблеми з процедурами переселення та правового забезпечення ВПО, що безпосередньо впливає на рівень їхньої безпеки.

-Міграційні процеси: Масовий виїзд громадян за кордон створив нові виклики для громадян України у зв'язку з необхідністю захисту своїх цивільних прав.

-Законодавчі прогалини: Досі актуальною залишається проблема відсутності чіткого законодавчого закріплення механізмів відшкодування порушених прав громадян з боку країни-агресора.

Право на судовий захист є фундаментом безпеки життєдіяльності особи. В умовах воєнного стану доступ до правосуддя стикається з викликами, які можна структурувати наступним чином:

1. Дефіцит кадрів та територіальна підсудність. Війна спричинила зупинку роботи судів на окупованих територіях та в зонах активних бойових дій. Передача справ до інших судів (зміна територіальної підсудності) призвела до «вибухового» зростання навантаження на суддів у відносно безпечних регіонах. Це безпосередньо впливає на недотримання розумних строків розгляду цивільних справ (стягнення аліментів, розірвання шлюбу, спадкові справи), що погіршує соціальну захищеність громадян.

2. Категорії справ «воєнного часу». Надмірне навантаження зумовлене появою тисяч нових позовів та заяв, яких не було до війни: встановлення фактів народження або смерті на тимчасово окупованих територіях; визнання особи безвісно відсутньою за особливих обставин; спори щодо відшкодування майнової шкоди, завданої агресором. Ці справи потребують пріоритетного розгляду, що створює чергу для інших цивільних проваджень.

3. Цифровізація як інструмент подолання колапсу. В умовах надмірного навантаження єдиним виходом стає ширше впровадження системи **«Електронний суд»**. Вказане дозволяє: подавати позови та брати участь у засіданнях дистанційно (актуально для ВПО та осіб за кордоном), зменшити бюрократичне навантаження на апарат суду. Однак, бар'єром залишається необізнаність громадян, які не знають про технічну можливість або навички для використання цих сервісів.

4. Альтернативні способи вирішення спорів. Для розвантаження судової системи варто приділити увагу і активніше використовувати **медіацію** [4]. У цивільних спорах (особливо сімейних та трудових) позасудове врегулювання може стати дієвим механізмом, що розвантажить суддів для розгляду складніших справ, пов'язаних безпосередньо з наслідками війни.

Держава в умовах війни намагається захистити цивільні права громадян і створила Програму « Є Відновлення» [5], відповідно до якої визначена:

- Грошова допомога на ремонт: До 200 тис. грн для дрібного ремонту та до 500 тис. грн для капітального (для приватних будинків). Кошти зараховуються на спецкартку і мають бути використані на будматеріали чи послуги підрядників-учасників програми.

- Житлові сертифікати: Для тих, чиє житло знищене повністю. Сертифікат дозволяє придбати нову квартиру чи будинок у будь-якому регіоні України (крім окупованих територій).

З 1 січня 2026 року діє спрощений порядок: заяву може подати один співвласник через «Дію», і вона автоматично вважається поданою від імені всіх, якщо немає офіційних заперечень. Це критично важливо для сімей, де частина людей перебуває в евакуації.

Станом на 2026 рік триває впровадження пілотних проектів із використанням супутникових знімків та аерозйомки для підтвердження руйнувань у зонах, де доступ комісій обмежений.

Створено Міжнародний Реєстр збитків (RD4U): Нова категорія A1.2 (лютий 2026) [3]**:** Відкрито можливість подавати заяви на компенсацію за **вимушене переміщення за межі України**. Це стосується нематеріальної шкоди (моральних страждань, втрати звичного способу життя).

Громадяни за кордоном можуть через «Дію» подавати заяви до міжнародного реєстру про знищення житла. Це довгостроковий механізм, виплати за яким здійснюватимуться з майбутнього компенсаційного фонду (зокрема за рахунок заморожених активів РФ).

При цьому, автор акцентує увагу на законодавчих прогалинах у сфері відновлення прав громадян:

- Відсутність єдиного закону про компенсацію за нематеріальну шкоду : не визначено алгоритм оцінки та виплати компенсацій за **нематеріальну шкоду** (страждання, втрата здоров'я, порушення звичного способу життя через окупацію чи обстріли). Це створює ситуацію, коли громадяни змушені звертатися до судів, які не мають єдиної методики розрахунку таких збитків.

- Правовий вакуум щодо майна на тимчасово окупованих територіях (ТОТ). Чинне законодавство не врегульовує питання щодо будь-якої компенсації громадянам України відносно майна, що залишилось на окупованих територіях в тому числі і з 2014 року. Необхідне впровадження

норм, які б вирішували питання відшкодування шкоди власникам майна, що залишилось на окупованих територіях.

- Невизначеність механізму стягнення збитків з країни-агресора . Наразі в українському законодавстві та судовій практиці існує концепція «судового імунітету» держави. Хоча Верховний Суд дозволив ігнорувати імунітет РФ, на рівні закону все ще не закріплено чіткий механізм, як саме рішення українського суду про стягнення коштів з РФ буде виконуватися на практиці, особливо за рахунок закордонних активів.

- Недосконаліть процедур встановлення юридичних фактів Процедури визнання особи безвісно відсутньою за особливих обставин або встановлення факту смерті на ТОТ у судовому порядку залишаються занадто тривалими та складними. Це створює «завислий» правовий статус для спадкоємців та членів родин, що блокує їхні цивільні права на роки [6].

Висновки: Відновлення порушених прав громадян є невід'ємним елементом забезпечення безпеки життєдіяльності в умовах воєнного стану. Для покращення ситуації необхідно: розробити спрощені механізми фіксації збитків, забезпечити цифровізацію доступу до правосуддя та вдосконалити національне законодавство відповідно до міжнародних стандартів відповідальності держави-агресора.

Чинне законодавство потребує адаптації до умов тривалої війни, щоб мінімізувати правову невизначеність для постраждалого населення.

Відсутність прозорого механізму компенсації для біженців за кордоном демотивує їх повертатися в Україну, що створює довгострокову загрозу демографічній та економічній безпеці держави.

Аналіз законодавства свідчить про наявність суттєвих прогалин, зокрема у питанні компенсації за шкоду та відсутності дієвого механізму фіксації збитків на тимчасово окупованих територіях. Чинна нормативна база потребує негайної адаптації до умов тривалого конфлікту, зокрема через спрощення процедур встановлення юридичних фактів (смерті, народження, втрати майна) та законодавче закріплення пріоритету прав постраждалих осіб над процесуальними формальностями.

Список літератури

1. Конституція України: Закон від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр. (дата звернення: 20.02.2026).

2. Про правовий режим воєнного стану: Закон України від 12.05.2015 № 389-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19. (дата звернення: 20.02.2026).

3. Про компенсацію за пошкодження та знищення окремих категорій об'єктів нерухомого майна внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій, спричинених збройною агресією Російської Федерації проти України, та Державний реєстр майна, пошкодженого та знищеного внаслідок

бойових дій, терористичних актів, диверсій, спричинених збройною агресією Російської Федерації проти України: Закон України від 23.02.2023 № 2923-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2923-20. (дата звернення: 20.02.2026).

4. Про медіацію: Закон України від 16.11.2021 № 1875-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1875-20. (дата звернення: 20.02.2026).

5. Деякі питання надання державної допомоги на ремонт житла, пошкодженого внаслідок збройної агресії Російської Федерації: Постанова Кабінету Міністрів України від 21.04.2023 № 381. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/381-2023-п. (дата звернення: 20.02.2026).

6. Цивільний процесуальний кодекс України: Закон від 18.03.2004 № 1618-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1618-15. (дата звернення: 20.02.2026).

References

1. Constitution of Ukraine: Law of 28.06.1996 No. 254к/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр. (date of access: 20.02.2026). [in Ukrainian].

2. On the legal regime of martial law: Law of Ukraine of 12.05.2015 No. 389-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19. (date of access: 20.02.2026). [in Ukrainian].

3. On compensation for damage and destruction of certain categories of real estate objects as a result of hostilities, terrorist acts, sabotage caused by the armed aggression of the Russian Federation against Ukraine, and the State Register of property damaged and destroyed as a result of hostilities, terrorist acts, sabotage caused by the armed aggression of the Russian Federation against Ukraine: Law of Ukraine dated 23.02.2023 No. 2923-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2923-20. (date of application: 20.02.2026). [in Ukrainian].

4. On mediation: Law of Ukraine dated 16.11.2021 No. 1875-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1875-20. (date of application: 20.02.2026). [in Ukrainian].

5. Some issues of providing state aid for the repair of housing damaged as a result of the armed aggression of the Russian Federation: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 04/21/2023 No. 381. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/381-2023-п. (date of application: 02/20/2026). [in Ukrainian].

6. Civil Procedure Code of Ukraine: Law dated 03/18/2004 No. 1618-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1618-15. (date of application: 02/20/2026). [in Ukrainian].

УДК 347.51:614.8:355/359(477)

ПРАВОВА ПАСТКА РЯТІВНИКА: РЕГУЛЮВАННЯ ДОМЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Анатолій Тіхонов
Олег Предместніков, доктор юридичних наук, професор, заслужений юрист України, завідувач кафедри права
Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, м. Запоріжжя, Україна

Статтю присвячено аналізу нормативно-правового регулювання домедичної допомоги в Україні в умовах воєнного стану. Досліджено ключові колізії між обов'язком рятувати та ризиками кримінальної й цивільної відповідальності. Обґрунтовано необхідність імплементації принципу «доброго самарянина» та легалізації протоколів тактичної медицини для цивільних осіб.

Ключові слова: домедична допомога, правове регулювання, воєнний стан, кримінальна відповідальність, цивільна відповідальність, крайня необхідність, закон доброго самарянина, тактична медицина.

LEGAL TRAP FOR RESCUERS: REGULATION OF PRE-HOSPITAL CARE IN UKRAINE DURING THE WAR

Anatolii Tikhonov
Oleh Predmestnikov, Doctor of Legal Sciences, Professor, Honored Lawyer of Ukraine, Head of the Law Department
Bohdan Khmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University

The article analyzes the legal regulation of pre-hospital care in Ukraine under martial law. Key collisions between the duty to rescue and the risks of criminal and civil liability are examined. The necessity of implementing the Good Samaritan principle and legalizing tactical medicine protocols for civilians is substantiated.

Keywords: pre-hospital care, legal regulation, martial law, criminal liability, civil liability, extreme necessity, Good Samaritan law, tactical medicine.

У сучасному українському суспільстві, що перебуває під постійним тиском збройної агресії, питання надання домедичної допомоги трансформувалося з факультативної навички у життєво необхідну компетенцію кожного громадянина. Постійні обстріли цивільної інфраструктури, житлових масивів та місць масового скупчення людей призводять до виникнення ситуацій, де перші хвилини після травмування стають вирішальними для виживання постраждалих. Проте, попри високий рівень суспільної самоорганізації та запит на навчання тактичній медицині,

правове поле України містить низку глибоких колізій, які створюють для пересічного громадянина ситуацію «правової пастки» між моральним обов'язком врятувати життя та ризиком кримінального переслідування за неналежне виконання маніпуляцій.

Воєнний стан змінив парадигму безпеки: концепцію «золотої години» дедалі частіше реалізують не медики, а випадкові свідки. Через загрозу повторних обстрілів та руйнування логістики екстрені служби не завжди можуть прибути миттєво. За таких обставин володіння навичками домедичної допомоги стає інструментом захисту фундаментального права на життя (ст. 27 Конституції України [1]).

Фундаментом регулювання домедичної допомоги є Закон «Про екстрену медичну допомогу» [2]. Його 3-тя стаття зобов'язує кожного, хто виявив людину в невідкладному стані, викликати фахівців та надати допомогу — проте лише за умови «наявності навичок» [2]. Саме це формулювання створює зону юридичної невизначеності, адже закон не містить об'єктивних критеріїв оцінки вмінь у момент екстремальної події.

Де-факто цей критерій трактується через Наказ МОЗ № 1627 [3]: наявність навичок презюмується лише в осіб, що пройшли сертифіковане навчання. Для решти громадян обов'язок звужується до дзвінка на «103» та виконання телефонних вказівок диспетчера. Такий алгоритм є ключовим для правового захисту: дії за інструкцією профільного фахівця свідчать про відсутність вини (необережності), оскільки особа покладалася на професійну оцінку ситуації заради порятунку життя.

Наказ МОЗ № 441 (від 9 березня 2022 року) адаптував законодавство до реалій війни, оновивши застарілі норми 2014 року [4]. Він легітимізував міжнародні протоколи (зокрема MARCH та TCCC/TECC), орієнтовані на масивні кровотечі й вибухові травми. Застосування турнікетів, гемостатиків та оклюзійних наклейок вийшло з «сірої зони»: відтепер дії рятівника оцінюються не суб'єктивно, а за відповідністю чітким державним алгоритмам.

Закон диференціює обов'язки рятівників за професійною ознакою. Для поліції та ДСНС домедична допомога — службовий обов'язок, невиконання якого загрожує відповідальністю за залишення в небезпеці (ст. 135 КК [5]). Для цивільних же конституційна настанова рятувати життя [1] обмежена двома факторами: наявністю навичок та безпекою самого рятівника. В умовах затяжних обстрілів поняття «можливості допомогти» стає критичним: закон не вимагає самопожертви, проте межа між обов'язком і невиправданим ризиком досі потребує законодавчого уточнення.

Ключова колізія дослідження — ризик криміналізації «доброго самарянина» через конфлікт статей 136 та 119 КК України. Якщо стаття 136 карає за бездіяльність, що призвела до тяжких наслідків, то стаття 119 (вбивство через необережність) теоретично загрожує за помилки під час рятування — наприклад, маніпуляції на дихальних шляхах [5].

Проте судова практика майже не знає випадків притягнення цивільних за невдалий порятунок за ст. 119 КК. Натомість для застосування статті 136 вирішальним є причинно-наслідковий зв'язок. Верховний Суд (постанова від 30.11.2022 у справі № 279/1992/17) наголошує: відповідальність настає лише тоді, коли доведено, що саме бездіяльність стала причиною смерті, а своєчасна допомога гарантовано б її відвернула [8].

Основним механізмом захисту рятівника є інститут крайньої необхідності (ст. 39 КК [5]). Заподіяння меншої шкоди задля відвернення більшої (наприклад, зламані ребра під час серцево-легеневої реанімації) не є правопорушенням. В умовах війни тлумачення цієї норми має враховувати екстремальний стрес і дефіцит часу. Водночас у суді застосування ст. 39 потребує експертного підтвердження: чи була небезпека невідворотною, а дії рятівника — співмірними його підготовці.

Найбільш недооціненим аспектом проблеми є цивільно-правова вразливість рятівника. Навіть виправдання за ст. 39 КК [5] не гарантує захисту від майнових претензій. Згідно зі ст. 1171 ЦК України, шкоду, завдану в стані крайньої необхідності, має відшкодувати той, хто її заподіяв [6]. Звільнення рятівника від виплат або перекладення обов'язку на потерпілого — це лише право, а не обов’язок суду (ч. 2 ст. 1171 ЦК [6]). Як наслідок, родичі чи постраждалі можуть ініціювати позови про компенсацію вартості одягу чи моральної шкоди, що робить кримінальну виправданість фінансово обтяжливою.

На відміну від західних «Good Samaritan Laws», які гарантують імунітет добросовісним рятівникам, Україна лише підходить до розробки подібних норм. Відсутність спеціального закону залишає волонтерів і свідків правово незахищеними: закриття кримінальної справи за ст. 39 КК не зупиняє цивільний процес за ст. 1171 ЦК. Ця системна прогалина потребує впровадження принципу «доброго самарянина» через узгоджені зміни до кримінального та цивільного законодавства [9; 10]. Тільки державні гарантії захисту в разі ненавмисної шкоди зможуть стимулювати громадян до активних дій у критичних ситуаціях.

Специфіка воєнного стану вимагає адаптації цивільних протоколів до реалій бойових дій, проте законодавча база часто не встигає за змінами у тактиці виживання. У цивільних умовах протокол надання допомоги починається із забезпечення власної безпеки рятівника. Під час масованих обстрілів або у зонах бойових дій цей пункт стає майже неможливим для виконання. Наказ МОЗ № 441 містить рекомендації для воєнного стану, але вони часто вступають у протиріччя із загальними нормами охорони праці та цивільного захисту [4]. Неможливість дотримання всіх формальностей у «червоній зоні» (під вогнем) створює ризик подальшої негативної оцінки дій рятівника з боку правоохоронних органів, які можуть аналізувати ситуацію у спокійних кабінетах.

Гострою техніко-юридичною колізією є невідповідність протоколів TCCC/MARCH українському праву. На курсах такмеду цивільні опановують маніпуляції, які закон вважає суто медичними: декомпресію грудної клітки чи встановлення назофарингіальних повітроводів [10]. Поза межами бойових дій застосування MARCH рятівником без диплома може бути розцінено як незаконну медичну діяльність, особливо у разі виникнення ускладнень.

Війна сформувала новий прошарок — волонтерів-парамедиків. Попри високу кваліфікацію та міжнародні сертифікати, їхній юридичний статус залишається хитким: закон «Про волонтерську діяльність» легітимізує їхню присутність у зоні конфлікту [7], але їхні дії перебувають поза правовим полем екстреної медицини. Дослідження останніх років підкреслюють: вирішити проблему може лише державна сертифікація, що дозволить таким особам законно надавати розширену допомогу [10].

Необхідним є прийняття аналогу «Закону доброго самарянина», що звільняє від відповідальності за добросовісні спроби допомоги за відсутності умислу на шкоду. Це подолає «страх перед відповідальністю» та заохотить громадян активно діяти при виявленні постраждалих від обстрілів [9]. Законодавство має визнати легітимність протоколів тактичної медицини (TCCC/MARCH) для цивільних у зонах конфлікту. Для цього потрібно створити систему державного визнання сертифікатів курсів домедичної допомоги, прирівнюючи їх власників до осіб із підтвердженою кваліфікацією [10].

Висновки. Проведений аналіз нормативно-правового регулювання домедичної допомоги в Україні в умовах воєнного стану засвідчує наявність системних колізій, які суттєво ускладнюють реалізацію громадянами свого конституційного обов'язку рятувати життя. Попри безперечний прогрес у розвитку галузевого законодавства, зокрема прийняття Наказу МОЗ № 441, який легітимізував застосування міжнародних тактичних протоколів MARCH та TCCC для цивільних осіб, правова система досі не створила надійних механізмів захисту для добросовісних рятівників. Ключовою проблемою залишається розрив між кримінально-правовою доктриною та цивільно-правовими наслідками дій у стані крайньої необхідності. Відсутність в Україні аналогу «Закону доброго самарянина» створює ситуацію правової незахищеності для волонтерів-парамедиків, випадкових свідків та інших осіб, які ризикують власним благополуччям задля порятунку постраждалих. Особливої гостроти ці колізії набувають в умовах воєнного стану, де концепція «золотої години» реалізується переважно нефахівцями, а застосування тактичних протоколів цивільними особами може бути розцінене як перевищення повноважень. Отже, назріла необхідність комплексного реформування законодавства у двох напрямах: по-перше, імплементація принципу «доброго самарянина» шляхом внесення узгоджених змін до Кримінального та Цивільного кодексів України, які б гарантували імунітет добросовісним рятівникам; по-друге, визнання на

законодавчому рівні легітимності протоколів тактичної медицини для цивільних осіб у зонах збройного конфлікту та на територіях, що перебувають під обстрілами.

Список літератури

1. Конституція України : від 28.06.1996 р. № 254к/96-ВР. Відомості Верховної Ради України. 1996. № 30. Ст. 141.

2. Про екстрену медичну допомогу : Закон України від 05.07.2012 р. № 5081-VI. Відомості Верховної Ради України. 2013. № 30. Ст. 340.

3. Про удосконалення підготовки з надання домедичної допомоги осіб, які не мають медичної освіти : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 04.08.2021 р. № 1627. Офіційний вісник України. 2021. № 71. Ст. 4489.

4. Про затвердження порядків надання домедичної допомоги особам при невідкладних станах : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 09.03.2022 р. № 441. Офіційний вісник України. 2022. № 31. Ст. 1672.

5. Кримінальний кодекс України : Закон України від 05.04.2001 р. № 2341-III. Відомості Верховної Ради України. 2001. № 25–26. Ст. 131.

6. Цивільний кодекс України : Закон України від 16.01.2003 р. № 435-IV. Відомості Верховної Ради України. 2003. № 40–44. Ст. 356.

7. Про волонтерську діяльність : Закон України від 19.04.2011 р. № 3236-VI. Відомості Верховної Ради України. 2011. № 42. Ст. 435.

8. Постанова Верховного Суду від 30.11.2022 р. у справі № 279/1992/17 (провадження № 51-819км20). Єдиний державний реєстр судових рішень. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/107706665 (дата звернення: 12.03.2026).

9. Зима О. Т., Бойко І. В. Домедична допомога у системі охорони здоров'я та її співвідношення з суміжними категоріями. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право. 2024. Вип. 84, ч. 3. С. 115–121. DOI: https://doi.org/10.24144/2307-3322.2024.84.3.17.

10. Мислива О. О., Завістовський О. Д., Тінін Д. Г. Тактична допомога пораненим в польових умовах: нормативна та практична складова навчання. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право. 2024. Вип. 86, ч. 3. С. 362–369. DOI: https://doi.org/10.24144/2307-3322.2024.86.3.61.

References

1. Constitution of Ukraine: dated June 28, 1996, No. 254k/96-VR. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 1996. No. 30. Art. 141.

2. On Emergency Medical Care: Law of Ukraine dated July 5, 2012, No. 5081-VI. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2013. No. 30. Art. 340.

3. On Improving Training in the Provision of First Aid by Persons Without Medical Education: Order of the Ministry of Health of Ukraine dated August 4, 2021, No. 1627. Official Gazette of Ukraine. 2021. No. 71. Art. 4489.

4. On the Approval of Procedures for Providing First Aid to Persons in Emergency Conditions: Order of the Ministry of Health of Ukraine dated March 9, 2022, No. 441. Official Gazette of Ukraine. 2022. No. 31. Art. 1672.

5. Criminal Code of Ukraine: Law of Ukraine dated April 5, 2001, No. 2341-III. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2001. No. 25–26. Art. 131.

6. Civil Code of Ukraine: Law of Ukraine dated January 16, 2003, No. 435-IV. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2003. No. 40–44. Art. 356.

7. On Volunteer Activities: Law of Ukraine dated April 19, 2011, No. 3236-VI. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2011. No. 42. Art. 435.

8. Resolution of the Supreme Court dated November 30, 2022, in Case No. 279/1992/17 (Proceedings No. 51-819km20). Unified State Register of Court Decisions. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/107706665 (accessed: March 12, 2026).

9. Zima, O. T., & Boiko, I. V. Pre-medical care in the healthcare system and its relationship to related categories. Scientific Bulletin of Uzhhorod National University. Series: Law. 2024. Vol. 84, No. 3. Pp. 115–121. DOI: https://doi.org/10.24144/2307-3322.2024.84.3.17.

10. Myslyva, O. O., Zavistovsky, O. D., & Tinin, D. G. Tactical aid to the wounded in field conditions: regulatory and practical components of training. Scientific Bulletin of Uzhhorod National University. Series: Law. 2024. Issue 86, Part 3. Pp. 362–369. DOI: https://doi.org/10.24144/2307-3322.2024.86.3.61.

УДК 34:614.8(043.2)

ПРАВОВІ ГАРАНТІЇ ДІЯЛЬНОСТІ РЯТУВАЛЬНИКІВ ДСНС У ЗОНІ ПІДВИЩЕНОГО РИЗИКУ

Анна Кашпурова
Петро Сеник, кандидат юридичних наук
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

У роботі проаналізовано нормативно-правове регулювання діяльності рятувальників ДСНС України в умовах підвищеного ризику та визначено ключові правові й соціальні гарантії їхнього захисту. Розглянуто статус, повноваження і відповідальність рятувальників, а також умови праці, медико-психологічне забезпечення та правовий захист. Обгрунтовано значення комплексного підходу для підвищення ефективності ДСНС і довіри суспільства.

Ключові слова: ДСНС, рятувальники, правові гарантії, зона підвищеного ризику, цивільний захист, соціальний захист, безпека праці, законодавче регулювання, надзвичайні ситуації.

LEGAL GUARANTEES FOR THE ACTIVITIES OF RESCUERS OF THE STATE EMERGENCY SERVICE IN THE HIGH-RISK ZONE

Anna Kashpurova
Petro Senyk, senior lecture
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper analyzes the regulatory and legal regulation of the activities of rescuers of the State Emergency Service of Ukraine in conditions of increased risk and identifies key legal and social guarantees for their protection. The status, powers and responsibilities of rescuers, as well as working conditions, medical and psychological support and legal protection are considered. The importance of an integrated approach to increasing the efficiency of the State Emergency Service of Ukraine and public trust is substantiated.

Keywords: State Emergency Service, rescuers, legal guarantees, high-risk zone, civil protection, social protection, occupational safety, legislative regulation, emergencies.

У сучасних умовах глобалізації загроз, зростання воєнних конфліктів, тероризму, природних і техногенних катастроф діяльність рятувальників ДСНС України набуває особливого значення для забезпечення безпеки населення та стабільності держави. Їхня професійна діяльність пов’язана з підвищеним ризиком, виконанням завдань у складних умовах і необхідністю оперативного прийняття рішень, що зумовлює ключову роль правових гарантій як основи їхнього професійного захисту.

Правові гарантії охоплюють законодавче визначення статусу рятувальників, меж їхніх повноважень і відповідальності, регламентацію умов служби, застосування спеціальних засобів та механізми правового захисту під час виконання обов'язків у небезпечних ситуаціях. Вони також передбачають можливість дій у стані крайньої необхідності без ризику необгрунтованої юридичної відповідальності, а також забезпечення засобами індивідуального захисту, сучасною технікою та професійною підготовкою.

Система правових гарантій закріплена в нормативно-правових актах України, зокрема в Кодексі цивільного захисту, актах соціального та трудового законодавства і підзаконних нормативних документах. Вони визначають правовий статус рятувальників, порядок виконання службових обов'язків, механізми соціального й матеріального забезпечення та рівень правового захисту. Важливим є також врегулювання взаємодії між державними органами та рятувальниками і застосування диференційованого підходу залежно від умов служби, що сприяє підвищенню ефективності реагування та мінімізації ризиків для життя і здоров'я персоналу.

Особливе значення мають соціальні та матеріальні гарантії, що забезпечують безпечне й ефективне виконання службових обов'язків у зонах підвищеного ризику. До них належать грошове забезпечення, доплати за роботу в небезпечних умовах, премії, компенсації, страхування життя та здоров'я, а також матеріальна підтримка у разі травм, інвалідності чи загибелі під час служби. Виплати здійснюються відповідно до законодавства, внутрішніх актів ДСНС і колективних договорів з урахуванням специфіки регіональних ризиків. Правові гарантії також передбачають забезпечення засобами індивідуального захисту, спеціальною технікою та аварійно-рятувальним обладнанням, а постійне оновлення матеріально-технічної бази підрозділів сприяє мінімізації ризиків і підвищенню професійної безпеки у складних і небезпечних умовах.

Не менш важливими є медичні та психологічні гарантії, які забезпечують рятувальників належним рівнем фізичного і психоемоційного захисту. Особовий склад, залучений до ліквідації надзвичайних ситуацій, має право на невідкладну медичну допомогу, регулярні медичні огляди, профілактичне лікування та реабілітаційні заходи після завершення небезпечних операцій. Особлива увага приділяється психологічній підтримці, яка дозволяє зменшити вплив стресових факторів, запобігти професійному вигоранню та травматичним наслідкам участі в кризових подіях. Законодавчо закріплено також право рятувальників на реабілітаційні програми та медико-психологічну допомогу після участі в ліквідації надзвичайних ситуацій, що є критично важливим у зоні підвищеного ризику, де кожна помилка або затримка може коштувати життя не лише рятувальнику, а й постраждалим.

Важливим елементом правового забезпечення є право рятувальників на об'єднання у професійні спілки та інші органи захисту інтересів, що дає змогу ефективно відстоювати соціально-економічні права, брати участь у формуванні політики умов праці та контролювати дотримання законодавства. У поєднанні з соціальними й матеріальними гарантіями це формує комплексну систему захисту, яка забезпечує безпечне й ефективне виконання службових обов'язків у зоні підвищеного ризику.

Юридичний захист рятувальників також передбачає чітке визначення меж їхньої відповідальності під час дій у складних умовах, що дозволяє уникати необґрунтованого притягнення до кримінальної або адміністративної відповідальності за дії, спрямовані на порятунок життя та здоров'я людей. Законодавство гарантує правові рамки для прийняття рішень у режимі крайньої необхідності, включає механізми компенсацій за ризики та страхування від наслідків небезпечної діяльності. Такі правові гарантії створюють умови для упевнених, ефективних і правомірних дій рятувальників у критичних ситуаціях, що безпосередньо впливає на результати їхньої роботи та на збереження життя людей у зонах підвищеного ризику.

Урахування міжнародного досвіду та сучасних стандартів безпеки є надзвичайно важливим для розвитку системи правових гарантій ДСНС. У багатьох країнах значна увага приділяється страхуванню життя та здоров'я рятувальників, використанню сучасних стандартів безпеки, розвитку систем психологічної підтримки та вдосконаленню матеріально-технічного оснащення. Імплементація таких підходів в Україні дозволяє підвищити рівень соціального захисту, професійної безпеки та ефективності діяльності рятувальників у зонах підвищеного ризику, а також створює передумови для гармонізації національного законодавства з міжнародними стандартами цивільного захисту.

У сучасних умовах воєнного стану діяльність рятувальників ДСНС значно трансформується: розширюється спектр завдань, включаючи ліквідацію наслідків бойових дій, розбір завалів, гасіння пожеж у прифронтових районах, участь у евакуаційних заходах та забезпечення життєдіяльності постраждалого населення. У цих умовах особливо важливими стають комплексні правові гарантії, що забезпечують не лише матеріальне, соціальне та психологічне забезпечення, а й правові механізми для оперативного, безпечного та ефективного виконання службових обов'язків. Гармонізація законодавства з міжнародними стандартами, посилення соціального захисту, розвиток систем страхування та програм психологічної підтримки є ключовими факторами підвищення ефективності рятувальної діяльності та зміцнення довіри суспільства до державних інституцій у сфері цивільного захисту.

Список літератури

1. Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17

2. Про правовий режим воєнного стану : Закон України від 12.05.2015 № 389-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19

3. Про схвалення Стратегії реформування системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій : розпорядження Кабінету Міністрів України від 25.01.2017 № 61-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/61-2017-р

4. Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій : постанова Кабінету Міністрів України від 16.12.2015 № 1052. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1052-2015-п

5. Державна служба України з надзвичайних ситуацій : офіційний вебсайт. URL: https://dsns.gov.ua

6. Бедрій Я.-Я., Малов В. Цивільний захист України : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів**.** Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2014. 392 с. URL: https://www.yakaboo.ua/ua/civil-nij-zahist-ukraini-navchal-nij-posibnik-dlja-studentiv-vischih-navchal-nih-zakladiv.html

7. Стеблюк Н. Цивільна оборона та цивільний захист : навчальний посібник. Київ : Знання, 2019. 320 с. URL: https://www.yakaboo.ua/civil-na-oborona-ta-civil-nij-zahist.html

References

1. Civil Protection Code of Ukraine: Law of Ukraine dated 02.10.2012 No. 5403-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17

2. On the legal regime of martial law: Law of Ukraine dated 12.05.2015 No. 389-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19

3. On approval of the Strategy for reforming the system of the State Emergency Service of Ukraine: Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 25.01.2017 No. 61-p. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/61-2017-p

4. Regulations on the State Emergency Service of Ukraine: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 16.12.2015 No. 1052. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1052-2015-п

5. State Emergency Service of Ukraine: official website. URL: https://dsns.gov.ua

6. Bedriy Ya.-Ya., Malov V. Civil Defense of Ukraine: a textbook for students of higher educational institutions. Ternopil: Textbook – Bohdan, 2014. 392 p. URL: https://www.yakaboo.ua/ua/civil-nij-zahist-ukraini-navchal-nij-posibnik-dlja-studentiv-vischih-navchal-nih-zakladiv.html

7. Steblyuk N. Civil Defense and Civil Defense: a textbook. Kyiv: Znannia, 2019. 320 p. URL: https://www.yakaboo.ua/civil-na-oborona-ta-civil-nij-zahist.html

УДК 351.754

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ПРАВОВІ ЗАСАДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ГРОМАДЯН В НАСЕЛЕНОМУ ПУНКТІ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ «БЕЗПЕЧНЕ МІСТО»

Анна Романюк
Андрій Пролигін, викладач кафедри тактико-спеціальної підготовки, підполковник поліції, **Національна академія внутрішніх справ м. Київ, Україна**

У тезі розглядаються організаційні та правові засади функціонування системи відеоспостереження «Безпечне місто» в Україні. Проаналізовано чинне законодавство, досвід м. Києва та європейські стандарти. Визначено основні проблеми регулювання та запропоновано шляхи вдосконалення системи.

Ключові слова: відеоспостереження, громадська безпека, персональні дані, GDPR, «Безпечне місто».

ORGANIZATIONAL AND LEGAL FOUNDATIONS FOR ENSURING THE SAFETY OF CITIZENS IN A SETTLEMENT THROUGH THE USE OF THE “SAFE CITY” VIDEO SURVEILLANCE SYSTEM

Anna Romaniuk
Andrii Prolyhin, lecturer at the department of tactical and special training, police lieutenant colonel,
National Academy of Internal Affairs, city Kyiv, Ukraine

The thesis examines the organizational and legal foundations of the “Safe City” video surveillance system in Ukraine. It analyzes current legislation, the experience of Kyiv, and European standards. The main regulatory issues are identified, and ways to improve the system are proposed.

Keywords: video surveillance, public safety, personal data, GDPR, “Safe City”

Актуальність теми визначається тим, що сучасні міста стикаються з дедалі складнішими викликами у сфері громадської безпеки, що спонукає органи влади до впровадження технологічних рішень для їх подолання. Одним із таких рішень є системи відеоспостереження класу «Безпечне місто», які забезпечують не лише фіксацію правопорушень, а й сприяють їх попередженню та підвищенню ефективності реагування правоохоронних органів. Разом з тим масове застосування подібних систем неминуче порушує питання балансу між інтересами публічної безпеки та правом громадян на захист персональних даних, що робить необхідним чітке правове та організаційне регулювання їх діяльності.

Організаційні засади функціонування системи «Безпечне місто» передбачають інтеграцію технічних засобів відеоспостереження, центрів обробки даних та взаємодію між органами місцевого самоврядування і правоохоронними органами. Як правило, такі системи включають камери відеоспостереження, аналітичні модулі (розпізнавання облич, номерів) та диспетчерські центри [6, с. 45]. Важливим є централізоване управління та стандартизація процесів обробки інформації. Правове регулювання в Україні має фрагментарний характер. Базовими актами є Закон України «Про інформацію» та Закон України «Про захист персональних даних» [1; 2]. Однак вони не містять спеціалізованого регулювання систем відеоспостереження. Важливу роль відіграють підзаконні акти на місцевому рівні, зокрема рішення Київської міської ради №1195/5259 від 05.07.2018, яким затверджено Положення про комплексну систему відеоспостереження міста Києва [3]. У ньому визначено мету системи, суб'єктів доступу до даних та порядок їх використання. У 2023–2025 рр. вносилися зміни, спрямовані на розширення функціоналу системи та інтеграцію з іншими безпековими сервісами (зокрема аналітичними платформами) [4].

Практичним прикладом є реалізація системи відеоспостереження у м. Києві, де функціонує розгалужена мережа камер, інтегрована з аналітичними інструментами. Система використовується для моніторингу громадського порядку, дорожнього руху та реагування на надзвичайні ситуації [5]. За даними офіційного порталу, вона дозволяє оперативно виявляти правопорушення та підвищує ефективність роботи правоохоронних органів. Порівняно з країнами Європи, українська модель характеризується меншою регламентованістю. У ЄС використання відеоспостереження чітко регулюється Загальним регламентом про захист даних (GDPR), який встановлює принципи законності, мінімізації даних та прозорості їх обробки [8]. У країнах ЄС особлива увага приділяється балансу між безпекою та правом на приватність, включаючи обов'язкове інформування громадян про відеоспостереження. Основними проблемами правового регулювання в Україні є відсутність єдиного закону про відеоспостереження, нечіткість процедур доступу до даних та делегування значних повноважень органам місцевого самоврядування без єдиних стандартів [7, с. 112]. Також актуальним є питання захисту персональних даних та можливих зловживань.

Для вдосконалення системи відеоспостереження в Україні необхідним є комплекс взаємопов'язаних заходів. Передусім слід прийняти спеціальний закон про відеомоніторинг, який чітко визначає правові засади функціонування таких систем. Паралельно потрібна уніфікація технічних і організаційних стандартів, що забезпечує сумісність обладнання та програмного забезпечення на всіх рівнях. Важливим напрямом є також приведення вітчизняної практики у відповідність до принципів GDPR та посилення контролю за збором і обробкою персональних даних громадян. Логічним завершенням цих зусиль

має стати створення єдиної національної системи відеоспостереження, інтегрованої з іншими безпековими платформами.

Система «Безпечне місто» є ефективним інструментом забезпечення громадської безпеки, однак її функціонування в Україні потребує вдосконалення правової бази. Запозичення європейського досвіду та впровадження чітких стандартів дозволить забезпечити баланс між безпекою та правами людини.

Список літератури

1. Правове забезпечення публічної безпеки громад: досвід України та країн Європейського Союзу: колективна монографія / За заг. ред. А.Г. Бобкової, А.М. Захарченка. – Рига, Латвія : "Baltija Publishing", 2021. – 174 с.
2. Закон України «Про захист персональних даних» від 01.06.2010 № 2297-VI.
3. Закон України «Про інформацію» від 02.10.1992 № 2657-XII.
4. Київська міська рада. Зміни до Положення про систему відеоспостереження (2023–2025). – Київ, 2025.
5. Навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 124 «Системний аналіз» 2-ге вид., допов. і переробл./ КПІ ім. Ігоря Сікорського : А.Є.Коваленко, П.І.Бідюк Електронні текстові дані (1 файл: 2,074 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 180 с..
6. Офіційний портал «Безпечне місто Київ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://kyivcity.gov.ua (дата звернення: 17.03.2026).
7. Рішення Київської міської ради від 05.07.2018 № 1195/5259 «Про затвердження Положення про комплексну систему відеоспостереження міста Києва». – Київ, 2018.
8. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data (General Data Protection Regulation). – Brussels, 2016.

References

1. Legal support for public safety of communities: experience Ukraine and the countries of the European Union: collective monograph / Edited by A.G. Bobkova, A.M. Zakharchenko. – Riga, Latvia: "Baltija Publishing", 2021. – 174 p.
2. Law of Ukraine "On Protection of Personal Data" from 01.06.2010 No. 2297-VI.
3. Law of Ukraine "On Information" dated 02.10.1992 No. 2657-XII.
4. Kyiv City Council. Amendments to the Regulation on the Video Surveillance System (2023–2025). – Kyiv,
5. Systems Analysis" 2nd ed., supplemented and revised/ Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute: A.E. Kovalenko, P.I. Bidyuk Electronic text data (1 file: 2.074 MB). Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, 2020. 180 p.

6. Official portal "Safe City Kyiv" [Electronic resource]. Access mode: https://kyivcity.gov.ua (access date: 17.03.2026).

7. Resolution of the Kyiv City Council dated 05.07.2018 No. 1195/5259 “On approval of the Regulations on the comprehensive video surveillance system of the city of Kyiv”. – Kyiv, 2018

8. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data (General Data Protection Regulation). - Brussels, 2016.

УДК 347:351.74:355.01(477)

ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ДІЯЛЬНОСТІ ПОЛІЦІЇ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОСОБИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Антон Барабаш
Алла Панфілова-Турчіна, старший викладач
кафедри цивільно-правових дисциплін
Донецький державний університет внутрішніх справ
м. Кропивницький, Україна

У тезах проаналізовано цивільно-правові засади діяльності поліції у сфері забезпечення безпеки життєдіяльності особи в умовах війни. Досліджено роль слідчого як ключової ланки у механізмі захисту права власності, особистих немайнових прав та відшкодування шкоди, завданої злочином. Акцентовано увагу на необхідності вдосконалення навчального процесу для підготовки правоохоронців, здатних комплексно застосовувати норми цивільного та процесуального права для відновлення порушених прав громадян.

Ключові слова: поліція, цивільні права, безпека життєдіяльності, воєнний стан, слідчий, відшкодування шкоди, право власності, професійна підготовка.

CIVIL-LEGAL ASPECTS OF POLICE ACTIVITIES IN RELATION TO ENSURING THE SAFETY OF A PERSON'S LIFE IN MARTIAL STATE

Anton Barabash
Alla Panfilova-Turchina, Senior lecturer of the Department of Civil Law Disciplines
Donetsk State University of Internal Affairs, Kropivnitsky, Ukraine

The theses analyze the civil-legal principles of police activities in the field of ensuring the safety of a person's life in war conditions. The role of the investigator as a key link in the mechanism for protecting property rights, personal non-property rights and compensation for damage caused by a crime is studied. Attention is focused on the need to improve the educational process for training law enforcement officers who are able to comprehensively apply the norms of civil and procedural law to restore violated rights of citizens.

Keywords: police, civil rights, life safety, martial law, investigator, compensation for damage, property rights, professional training.

Згідно зі ст. 3 Конституції України [1] права і свободи людини визначають зміст і спрямованість діяльності держави. Поліція, як орган держави, безпосередньо реалізує цей конституційний принцип. Стаття 17 Закону України «Про Національну поліцію» [5] беззастережно визначає, що головним завданням поліції є захист прав, свобод та інтересів людини. Таким

чином, охорона цивільних прав, закріплених у Конституції України (право власності, право на безпеку, недоторканність житла тощо), є законодавчо встановленою метою діяльності поліції.

Теоретичне підґрунтя діяльності поліції безпосередньо випливає з принципів, закріплених у ст. 6 вказаного Закону, де закріпленими є принцип верховенства права: дії поліції мають ґрунтуватися виключно на законі, зокрема на нормах Цивільного та Кримінального кодексів України.

Дотримання прав і свобод людини: будь-яке обмеження прав (наприклад, при затриманні) має бути обґрунтованим і пропорційним, як це передбачено ст. 64 Конституції України.

В свою чергу принцип законності, як дотримання процедур, встановлених Кримінальним процесуальним кодексом України [3], гарантує, що цивільні права не будуть порушені в процесі розслідування.

Повноваження слідчого щодо захисту цивільних прав детально регламентовані КПК України: Захист права власності (ст. 41 Цивільного кодексу України [7]): проводиться шляхом розслідування кримінальних правопорушень, передбачених ст. 185 (крадіжка), ст. 190 (шахрайство) КК України [2], та забезпечення цивільно-правових позовів у кримінальному провадженні (ст. 124 КПК України).

Захист особистих немайнових прав: протидія домашньому насильству реалізується через механізми, встановлені Законом України «Про запобігання та протидію домашньому насильству» [4], а захист прав неповнолітніх – з урахуванням вимог Закону України «Про охорону дитинства» [6].

Слідчий є першою ланкою державного апарату, що ініціює процес відновлення прав. Через його професійні дії реалізується право на доступ до правосуддя (ст. 55 Конституції України). Згідно з ст. 36, 214 КПК України, саме слідчий зобов'язаний вживати заходів для відшкодування завданої злочином шкоди, що є прямим механізмом відновлення цивільно-правового статусу потерпілого.

Таким чином, роль поліції у забезпеченні цивільних прав громадян чітко визначена чинним законодавством України. Ефективність цієї діяльності залежить від того, наскільки діяльність слідчого відповідає встановленим процедурам і спрямована на відновлення порушених цивільних прав громадян.

Список літератури

1. Конституція України : Закон України від 28 черв. 1996 р. № 254к/96-ВР. *Відомості Верховної Ради України*. 1996. № 30. Ст. 141. (В редакції Закону № 2222-IX від 14.07.2022). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text (дата звернення: 18.03.2026).

2. Кримінальний кодекс України : Закон України від 5 квіт. 2001 р. № 2341-III. *Відомості Верховної Ради України*. 2001. № 25-26. Ст. 131. (В

редакції Закону № 3714-IX від 22.02.2024). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text (дата звернення: 18.03.2026).

3. Кримінальний процесуальний кодекс України : Закон України від 13 квіт. 2012 р. № 4651-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2013. № 9-10, № 11-12, № 13. Ст. 88. (В редакції Закону № 3714-IX від 22.02.2024). URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/4651-17#Text (дата звернення: 18.03.2026).

4. Про запобігання та протидію домашньому насильству : Закон України від 7 груд. 2017 р. № 2229-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2018. № 5. Ст. 35. (В редакції Закону № 2923-IX від 14.11.2023). URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/2229-19#Text (дата звернення: 18.03.2026).

5. Про Національну поліцію : Закон України від 2 лип. 2015 р. № 580-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2015. № 40-41. Ст. 379. (В редакції Закону № 3613-IX від 19.01.2024). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19#Text (дата звернення: 18.03.2026).

6. Про охорону дитинства : Закон України від 26 квіт. 2001 р. № 2402-III. *Відомості Верховної Ради України*. 2001. № 30. Ст. 142. (В редакції Закону № 2923-IX від 14.11.2023). URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/2402-14#Text (дата звернення: 18.03.2026).

7. Цивільний кодекс України : Закон України від 16 січ. 2003 р. № 435-IV. *Відомості Верховної Ради України*. 2003. № 40-44. Ст. 356. (В редакції Закону № 3403-IX від 06.02.2024). URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text (дата звернення: 18.03.2026).

References

1. Constitution of Ukraine: Law of Ukraine dated June 28, 1996 No. 254k/96-VR. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 1996 No. 30. Art. 141. (As amended by Law No. 2222-IX dated July 14, 2022). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text (access date: March 18, 2026).

2. Criminal Code of Ukraine: Law of Ukraine dated April 5, 2001 No. 2341-III. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2001 No. 25-26. Art. 131. (As amended by Law No. 3714-IX dated February 22, 2024). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text (access date: 03/18/2026).

3. Criminal Procedure Code of Ukraine: Law of Ukraine dated April 13, 2012 No. 4651-VI. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2013. No. 9-10, No. 11-12, No. 13. Art. 88. (As amended by Law No. 3714-IX dated February 22, 2024). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4651-17#Text (access date: 03/18/2026).

4. On Prevention and Counteraction to Domestic Violence: Law of Ukraine dated December 7, 2017 No. 2229-VIII. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2018. No. 5. Art. 35. (As amended by Law No. 2923-IX of 14.11.2023). URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/2229-19#Text (date of access: 18.03.2026).

5. On the National Police: Law of Ukraine of July 2, 2015 No. 580-VIII. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2015. No. 40-41. Art. 379. (As amended by Law No. 3613-IX of 19.01.2024). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19#Text (date of access: 18.03.2026).

6. On the Protection of Childhood: Law of Ukraine of April 26, 2015 No. 580-VIII. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2015580-VIII. 2001 No. 2402-III. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2001 No. 30. Art. 142. (As amended by Law No. 2923-IX of 14.11.2023). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2402-14#Text (access date: 18.03.2026).

7. Civil Code of Ukraine: Law of Ukraine of 16 Jan. 2003 No. 435-IV. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2003 No. 40-44. Art. 356. (As amended by Law No. 3403-IX of 06.02.2024). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text (access date: 18.03.2026).

УДК 347.426.4:341.321.4

ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИЙ МЕХАНІЗМ ВІДШКОДУВАННЯ ШКОДИ, ЗАВДАНОЇ МАЙНУ ГРОМАДЯН ВНАСЛІДОК ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ

Артем Пилипчинець
Алла Панфілова-Турчіна, старший викладач кафедри цивільно-правових дисциплін
Донецький державний університет внутрішніх справ
м. Кропивницький, Україна

У статті досліджуються актуальні цивільно-правові аспекти захисту майнових прав громадян України, що постраждали внаслідок збройної агресії Російської Федерації. Проаналізовано сучасний стан законодавства та судової практики щодо подолання судового імунітету держави-агресора, що дає можливість громадянам звертатися до національних судів за захистом. Розглянуто особливості застосування стандарту доказування «баланс ймовірностей» у справах про відшкодування шкоди, завданої в умовах бойових дій та тимчасової окупації територій. Досліджено співвідношення загального деліктного механізму відшкодування збитків із запровадженою державою програмою компенсації за знищене майно «єВідновлення». Окрему увагу приділено моральній шкоді, спричиненій втратою житла, та проблемам практичної реалізації права на її отримання в судовому порядку.

Ключові слова: цивільно-правовий механізм, відшкодування шкоди, збройна агресія, право власності, компенсація, «єВідновлення», судовий імунітет, моральна шкода, стандарти доказування.

CIVIL-LEGAL MECHANISM OF COMPENSATION FOR DAMAGE CAUSED TO CITIZENS' PROPERTY AS A RESULT OF ARMED AGGRESSION

Artem Pylypchynets
Alla Panfilova-Turchina, Senior lecturer of the Department of Civil Law Disciplines
Donetsk State University of Internal Affairs, Kropivnitsky, Ukraine

The article examines the current civil-legal aspects of protecting the property rights of citizens of Ukraine who suffered as a result of the armed aggression of the Russian Federation. The current state of legislation and judicial practice regarding overcoming the judicial immunity of the aggressor state, which allows citizens to apply to national courts for protection, is analyzed. The features of the application of the "balance of probabilities" standard of proof in cases of compensation for damage caused in the conditions of hostilities and temporary occupation of territories are considered. The correlation of the general tort mechanism for compensation for damage with the state-introduced program of compensation for destroyed property "eReconstruction" is studied. Special attention is paid

to moral damage caused by the loss of housing and the problems of practical implementation of the right to receive it in court.

Keywords: civil law mechanism, compensation for damage, armed aggression, property rights, compensation, "eReconstruction", judicial immunity, moral damage, standards of proof.

Повномасштабна збройна агресія Російської Федерації проти України спричинила значні за масштабами руйнування житлового фонду та іншої приватної власності. В умовах воєнного стану, а саме питання відновлення порушених майнових прав набуває не лише юридичного, а й соціального значення. Ефективність цивільно-правового механізму відшкодування шкоди є ключовим аспектом спроможності держави захистити своїх громадян, що ґрунтується на принципах непорушності права власності, закріплених у ст. 41 Конституції України [1] та ст. 321 Цивільного кодексу України [4]. Захистом власності в українському праві є загальні положення про деліктні зобов'язання. Згідно зі ст. 1166 ЦК України, майнова шкода, завдана неправомірними рішеннями, діями чи бездіяльністю особистим немайновим правам фізичної або юридичної особи, а також шкода, завдана майну, відшкодовується в повному обсязі особою, яка її завдала. Отже, у контексті збройного конфлікту суб'єктом, що спричинив шкоду, є іноземна держава — Російська Федерація. Проте тривалий час практична реалізація цієї норми стикалася з перешкодою у вигляді судового імунітету держави-агресора. Ключовим етапом у глибокому розвитку механізму відшкодування став перегляд концепції абсолютного імунітету іноземної держави. Важливу роль у цьому відіграла правова позиція Верховного Суду. Зокрема, у постанові від 14 квітня 2022 року у справі № 308/9708/19 було констатовано, що збройна агресія проти України та порушення її суверенітету позбавляють Російську Федерацію права посилатися на судовий імунітет у справах про відшкодування шкоди, завданої життю, здоров'ю чи майну громадян [2]. Це судове рішення відкрило шлях для розгляду тисяч позовів у національних судах, що є важливою передумовою для подальшого стягнення репарацій. Однією з найбільших проблем у справах цієї категорії є доказування факту та розміру завданих збитків. В умовах активних бойових дій, окупації територій або знищення майна традиційні методи (комісійний огляд, залучення експертів у реальному часі) часто є неможливими. У зв'язку з цим судова система почала адаптуватися, застосовуючи стандарт доказування «баланс ймовірностей» (preponderance of the evidence). Позивачам було дозволено надавати сукупність непрямих доказів: супутникові знімки, фото- та відеофіксацію з мобільних пристроїв, публікації у засобах масової інформації, а також покази свідчень очевидців. Такий підхід забезпечує реальну можливість захисту прав постраждалих осіб, не покладаючи на них надмірний тягар доказування в екстремальних умовах.. Паралельно з судовим захистом держава запровадила спеціальний компенсаційний

механізм через програму «єВідновлення», що регулюється Законом України № 2923-IX [3]. Необхідно розмежовувати ці правові інструменти. Цивільно-правове «відшкодування шкоди» у судовому порядку спрямоване на повну реституцію та стягнення збитків (включаючи упущену вигоду та моральну шкоду) безпосередньо з винної особи — агресора. Водночас «компенсація» за Законом № 2923-IX є формою державної підтримки, яка спрямована на швидке забезпечення громадян житлом за рахунок бюджетних або залучених коштів, не чекаючи фактичних виплат репарацій від рф .

Відповідно до ст. 23 ЦК України, особа має право на відшкодування моральної шкоди, завданої внаслідок порушення її прав, зокрема у зв'язку зі знищенням майна [4]. Втрата оселі для людини є не лише матеріальним збитком, а й важкою психотравмою, руйнацією звичного способу життя. У сучасній юридичній науці формується підхід, згідно з яким моральна шкода, спричинена воєнними злочинами, має відшкодовуватися. Судова практика вже починає сприймати тезу про те, що факт страждань особи, яка втратила житло через обстріли, є очевидним, що спрощує процес отримання судового рішення про стягнення компенсації моральної шкоди з держави-агресора [2]. Подальша розбудова цього механізму має фокусуватися на гармонізації цих інструментів та забезпеченні реального виконання судових рішень за рахунок конфіскованих активів агресора.

Список літератури

1. Конституція України: Закон від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр. (дата звернення: 13.03.2026).

2. Постанова Верховного Суду від 14.04.2022 у справі № 308/9708/19. URL: https://ips.ligazakon.net/document/VS220020 (дата звернення: 13.03.2026).

3. Про компенсацію за пошкодження та знищення окремих категорій об’єктів нерухомого майна внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій, спричинених збройною агресією Російської Федерації проти України, та Державний реєстр майна, пошкодженого та знищеного внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій, спричинених збройною агресією Російської Федерації проти України. Закон України від 23.02.2023 № 2923-IX. (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2023, № 60, ст.191) URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2923-20#Text (дата звернення: 13.03.2026).

4. Цивільний кодекс України : Закон України від 16.01.2003 № 435-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text (дата звернення: 13.03.2026).

References

1. Constitution of Ukraine: Law of 28.06.1996 No. 254к/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр. (date of access: 13.03.2026).

2. Resolution of the Supreme Court of 14.04.2022 in case No. 308/9708/19. URL: https://ips.ligazakon.net/document/VS220020 (date of access: 13.03.2026).

3. On compensation for damage and destruction of certain categories of real estate objects as a result of hostilities, terrorist acts, sabotage caused by the armed aggression of the Russian Federation against Ukraine, and the State Register of property damaged and destroyed as a result of hostilities, terrorist acts, sabotage caused by the armed aggression of the Russian Federation against Ukraine. Law of Ukraine dated 23.02.2023 No. 2923-IX. (Vidomosti Verkhovnoi Rada (VVR), 2023, No. 60, p. 191) URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2923-20#Text (date of access: 13.03.2026).

4. Civil Code of Ukraine: Law of Ukraine dated 16.01.2003 No. 435-IV. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text (access date: 13.03.2026).

УДК 346.7:351.824.11

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БЕЗПЕКИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СФЕРИ З УРАХУВАННЯМ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УМОВАХ ВІЙНИ

Артем Сологуб
Державна установа «Інститут економіко-правових досліджень імені В.К. Мамутова НАН України», Київ, Україна

Вказано на загрозу енергетичній сфері України в умовах війни. Потреба в ефективному використанні дефіцитної електроенергії призвела до застосування державою непопулярних заходів. Вказано на можливість подолання проблеми через підвищенні генерування та використання енергії з альтернативних джерел. Запропоновано взяти до уваги положення законодавства ЄС, окреслено перспективи розвитку безпеки енергетичної сфери в умовах війни та повоєнного відновлення.

Ключові слова: енергетична сфера, альтернативні джерела, Європейський Союз, «зелена» енергетика, інвестиції, енергоефективність, директиви ЄС, регламенти ЄС, повоєнне відновлення, «зелений» тариф.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF ENERGY SECURITY TAKING INTO ACCOUNT THE USE OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN WAR CONDITIONS

Artem Solohub
State Organization "V. Mamutov Institute of Economic and Legal Research of the National Academy of Sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine

The threat to the energy sector of Ukraine in wartime is indicated. The need for effective use of scarce electricity has led to the state taking unpopular measures. The possibility of overcoming the problem through increased generation and use of energy from alternative sources is indicated. It is proposed to take into account the provisions of EU legislation, and the prospects for the development of energy security in wartime and post-war recovery are outlined.

Keywords: energy sector, alternative sources, European Union, "green" energy, investments, energy efficiency, EU directives, EU regulations, post-war reconstruction, "green" tariff.

Україна вимушена вести важку оборонну війну проти ворога, найбільшого за розмірами території у світі. При цьому ворог є не лише великим за розмірами, але і вкрай підступним та цинічним. Російська федерація уже не приховує факту енергетичного геноциду проти України. Ракетні і дронові удари, спрямовані на об’єкти енергетики України під час зимової морозної погоди призвели до значного дефіциту електроенергії в

електромережі. Україна з держави, яка експортувала електроенергію більшості держав-сусідів, тимчасово перетворилася на імпортера.

Важка ситуація в енергетиці поставила численні загрози як усім без винятку галузям економіки, транспортній інфраструктурі, житлово-комунальному господарству, так і навіть діяльності спортивних і релігійних закладів та установ, закладів освіти, медичних закладів та ін. Усі громадяни України, які залишилися і не покинули країну під час війни, у більшій чи меншій мірі відчули на собі загрози суспільному добробуту через відсутність достатнього електрозабезпечення.

З метою раціонального використання значно меншого за потреби обсягу електроенергії державою було запроваджено планові та аварійні графіки відключень. Завдяки їх застосуванню, імпорту електроенергії із-за меж України, а також максимально можливого генерування атомної енергії та енергії з альтернативних джерел Україна змогла протриматися до весняної відлиги з підвищенням температури повітря. Сьогодні із збільшенням світлового дня і настанням більш сонячної погоди збільшилася генерація енергії Сонця. Загалом Україна достатньо пізно почала перехід на генерування і використання енергії з альтернативних («зелених») джерел.

Закон України «Про альтернативні джерела енергії» було прийнято лише 20 лютого 2003 року [4]. До цього 1 липня 1994 року було прийнято Закону України «Про енергозбереження» [6], а відносно нещодавно було прийнято Закон України «Про ринок електричної енергії» від 13 квітня 2017 року [8] і Закон України «Про енергетичну ефективність» від 21 жовтня 2021 року [5].

Названий вище чинний Закон України «Про альтернативні джерела енергії» у статті 1 надає визначення поняття «відновлювані джерела енергії» як відновлювані невикопні джерела енергії, а саме енергія сонячна, вітрова, аеротермальна, геотермальна, гідротермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів [4]. Зрозуміло, що сьогодні в Україні генерується енергія з усіх названих джерел. Проте традиційно найбільш поширеним є встановлення сонячних панелей як домогосподарствами, так і суб'єктами бізнесу. Більше того, сьогодні сонячні панелі інколи встановлюються на стінах, балконах, дахах багатоповерхових будинків. Суб'єктами бізнесу поверхні сонячних панелей встановлюються на площах, вимірюваних у гектарах і навіть квадратних кілометрах. Завдяки цьому Україна поступово починає підвищувати питому вагу альтернативної енергії у валовому видобутку та споживанні усієї енергії. Слід погодитися із думкою про те, що «завдяки високим «зеленим» тарифам, держава отримала хоча б невелику кількість «зелених» промислових електростанцій та мініелектростанцій (енергоустановок) на базі окремих домогосподарств. Однак навіть за невеликої питомої ваги в межах держави електроенергії, що ними

виробляється (приблизно 2% від усієї енергії), Україна вже зараз не може викуповувати у власників електростанцій (енергоустановок) електроенергію за наявними «зеленими» тарифами. Через це 2019 рік запам'ятався спробами держави тими чи іншими способами (зокрема й нехтуванням правила дії зворотної сили закону) зменшити або скасувати виплати власникам «зелених» мініелектростанцій (енергоустановок)» [3, с. 64]. Через поступове зниження «зелених» тарифів держава поступово виправляє ситуацію. Укладення «Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони» від 16 вересня 2014 року та намагання вступу до ЄС вимагає поступового переходу на підвищене споживання альтернативних джерел енергії [7].

Серед актів ЄС найбільш дотичними до проблематики забезпечення виробництва та споживання «зеленої» енергії в Україні є Регламент (ЄС) 2018/1999 Європейського Парламенту та Ради від 11 грудня 2018 року [2] і Директива (ЄС) 2018/2001 Європейського Парламенту та Ради про сприяння використанню енергії з відновлюваних джерел [1] від тієї самої дати, що і Регламент. Ці Регламент і Директиву можна вважати стимулами не лише для держав-членів ЄС, які зобов'язані досягати цілей, ним визначених. Вони у більшій мірі є стимулами для таких держав, як Україна, які намагаються набути членство у ЄС.

У статті 4 Регламенту передбачено зобов'язання для кожної держави-члена ЄС розробити план енергетики і клімату та запланувати до 2030 року досягнення певних часток «зеленої» енергії у загальній валовій енергії, що виробляється та споживається у державі. Так, повинні бути дотримані показники за виміром «декарбонізація», викидів парникових газів, а поступовість виконання державами своїх зобов'язань визначена у подальших нормах статті 4 Регламент (ЄС) 2018/1999 Європейського Парламенту та Ради від 11 грудня 2018 року [2]. А в додатку І «Загальні національні цілі щодо частки енергії з відновлюваних джерел у валовому кінцевого споживанні енергії у 2020 році» до Директиви 2018/2001 у двох стовпчиках встановлено у відсотках розміри частки енергії з відновлюваних джерел у валовому кінцевого споживанні енергії за 2005 та 2020 роки [1]. Стимулом для України додаток до Директиви 2018/2001 є через достатньо високі показники, яких уже на 2020 рік було досягнуто усіма державами-членами ЄС (від 10% у Мальти до 49% у Швеції) [1].

Іншими словами, для України сьогодні повсюдне запровадження генерації енергії з альтернативних джерел є одночасно заходом із забезпечення безпеки енергетичної сфери в умовах війни, а також своєрідною «перепусткою» до членства у ЄС. В умовах перманентної потреби в інвестиціях в Україні перспективними за умови вступу до ЄС виглядають норми статті 5 Директиви 2018/2001, якими державам-членам

ЄС надається право надання підтримки у виробництві електричної енергії з відновлюваних джерел, яка виробляється в іншій державі-члені [1]. Видається, що повоєнне відновлення України визначатиметься зростанням іноземного і внутрішнього інвестування у перспективні галузі та сфери економіки. Сфера «зеленої» енергетики є важливою, перспективною та інноваційною одночасно, а тому її прогрес може бути пов'язаний із зростанням інноваційного інвестування, яке розпочинається уже зараз.

Список літератури

1. Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast). ELI: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj/eng

2. Regulation (EU) 2018/1999 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the Governance of the Energy Union and Climate Action, amending Regulations (EC) No 663/2009 and (EC) No 715/2009 of the European Parliament and of the Council, Directives 94/22/EC, 98/70/EC, 2009/31/EC, 2009/73/EC, 2010/31/EU, 2012/27/EU and 2013/30/EU of the European Parliament and of the Council, Council Directives 2009/119/EC and (EU) 2015/652 and repealing Regulation (EU) No 525/2013 of the European Parliament and of the Council (Text with EEA relevance). ELI: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/1999/oj/eng

3. Деревянко Б.В. Тенденції розвитку законодавства України про «зелені» тарифи на електричну енергію. *Правовий часопис Донбасу.* 2020. № 2 (71). С. 62–71. URL: repository.ndippp.gov.ua/handle/765432198/257

4. Про альтернативні джерела енергії: Закон України від 20 лютого 2003 року № 555-IV. *Відомості Верховної Ради України.* 2003. № 24. Ст. 155.

5. Про енергетичну ефективність: Закон України від 21 жовтня 2021 року № 1818-IX. *Відомості Верховної Ради України.* 2022. № 2. Ст. 8.

6. Про енергозбереження: Закон України від 1 липня 1994 року № 74/94-ВР (втратив чинність). *Відомості Верховної Ради України.* 1994. № 30. Ст. 283.

7. Про ратифікацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони: Закон України від 16 вересня 2014 року № 1678-VII. *Відомості Верховної Ради України.* 2014. № 40. Ст. 2021.

8. Про ринок електричної енергії: Закон України від 13 квітня 2017 року № 2019-VIII. *Відомості Верховної Ради України.* 2017. № 27-28. Ст. 312.

References

1. Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast). ELI: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj/eng

2. Regulation (EU) 2018/1999 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the Governance of the Energy Union and Climate Action, amending Regulations (EC) No 663/2009 and (EC) No 715/2009 of the European Parliament and of the Council, Directives 94/22/EC, 98/70/EC, 2009/31/EC, 2009/73/EC, 2010/31/EU, 2012/27/EU and 2013/30/EU of the European Parliament and of the Council, Council Directives 2009/119/EC and (EU) 2015/652 and repealing Regulation (EU) No 525/2013 of the European Parliament and of the Council (Text with EEA relevance). ELI: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/1999/oj/eng

3. Derevyanko, B.V. Trends in the Development of Ukrainian Legislation on "Green" Electricity Tariffs. Donbas Law Journal. 2020. No. 2 (71). Pp. 62–71. URL: repository.ndippp.gov.ua/handle/765432198/257

4. On Alternative Energy Sources: Law of Ukraine No. 555-IV of February 20, 2003. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2003. No. 24. Art. 155.

5. On Energy Efficiency: Law of Ukraine No. 1818-IX of October 21, 2021. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2022. No. 2. Art. 8.

6. On Energy Conservation: Law of Ukraine No. 74/94-VR of July 1, 1994 (repealed). Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 1994. No. 30. Art. 283.

7. On the Ratification of the Association Agreement between Ukraine, on the one hand, and the European Union, the European Atomic Energy Community, and their Member States, on the other hand: Law of Ukraine No. 1678-VII of September 16, 2014. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2014. No. 40. Art. 2021.

8. On the Electricity Market: Law of Ukraine No. 2019-VIII of April 13, 2017. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2017. No. 27-28. Art. 312.

УДК 342.7:355.4:614.8

МЕДИЧНА ЕВАКУАЦІЯ У СЕКТОРІ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОЗИТИВНИХ ЗОБОВ'ЯЗАНЬ ДЕРЖАВИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАВА НА ЖИТТЯ ТА МЕДИЧНУ ДОПОМОГУ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ

Валерія Афтанасів
Ольга Барабаш, доктор юридичних наук, професор
Львівський державний університет внутрішніх справ
м. Львів, Україна

У роботі досліджено медичну евакуацію як форму реалізації позитивних зобов'язань держави щодо забезпечення права на життя та медичну допомогу в умовах бойових дій. Проаналізовано її нормативно-правове підґрунтя, практику Європейського суду з прав людини та стандарти НАТО. Обґрунтовано, що ефективність проведення евакуації визначає реальність дотримання гарантій прав людини в умовах збройного конфлікту.

Ключові слова: право на життя; право на медичну допомогу; медична евакуація; позитивні зобов'язання держави; бойові дії; НАТО; безпека життєдіяльності.

MEDICAL EVACUATION IN THE SECURITY AND DEFENSE SECTOR AS A TOOL FOR FULFILLING THE STATE'S POSITIVE OBLIGATIONS BY THE STATE REGARDING THE RIGHT TO LIFE AND MEDICAL CARE IN THE CONTEXT OF HOSTILITIES

Valeriia Aftanasiv
Olga Barabash, Doctor of Law, Professor
at Lviv State University of Internal Affairs, Lviv, Ukraine

This paper examines medical evacuation as a means of fulfilling the state's positive obligations to ensure the right to life and access to medical care in the context of hostilities. It analyzes the legal framework governing medical evacuation, the case law of the European Court of Human Rights, and NATO standards. The paper argues that the effectiveness of medical evacuation determines the extent to which human rights guarantees are upheld in situations of armed conflict.

Key words: the right to life; the right to medical care; medical evacuation; positive obligations of the state; hostilities; NATO; public safety.

«Salus aegroti suprema lex» («благо хворого – вищий закон»)

Розглядаючи феномен медичної евакуації у секторі безпеки та оборони, ми фактично виходимо за межі організаційно-медичного виміру проблематики і занурюємося у площину конституційно-правових імперативів, де право на життя (ст. 27 Конституції України [8]), людську гідність (ст. 28) та медичну

допомогу (ст. 49) утворюють складну, нормативно взаємозумовлену систему. Перш за все, варто констатувати, що позитивні зобов'язання держави у сфері прав людини (або ж, *людських прав*) не обмежуються їх декларативним проголошенням, а вимагають активної, інституційно забезпеченої поведінки, спрямованої на їх реальне здійснення. У світлі наведеного, медична евакуація не є виключно допоміжним логістичним компонентом військово-організаційної інфраструктури, а своєрідним конституційно-правовим механізмом між гарантією права на життя та її фактичною реалізацією у конкретному часовому вимірі. Останній, у контексті бойових дій, є критично важливим, адже може обчислюватися хвилинами між моментом отримання поранення та наданням кваліфікованої медичної допомоги.

На наше переконання, право на медичну допомогу, закріплене у ст. 49 Основного Закону, не може тлумачитися окремо від права на життя, оскільки, навіть в умовах бойових дій воно стає його функціональним продовженням. Іншими словами, без належно організованої евакуації право на медичну допомогу втрачає свою ефективність, а право на життя – свою матеріальну забезпеченість. В досліджуваному аспекті слід наголосити, що Європейський суд з прав людини (далі – ЄСПЛ) у своїй сталій практиці, зокрема у справах «Arskaya v. Ukraine» [3] та «Jehovah's Witnesses of Moscow and others v. Russia» [7], апелюючи до принципу особистої автономії, підкреслює, що навіть у критичних медичних ситуаціях держава повинна балансувати між обов'язком захисту життя та повагою до волевиявлення пацієнта. Втім, у воєнному контексті маємо дати відповідь на складне, однак, принципово важливе питання: чи може військовослужбовець, перебуваючи у стані шоку чи тяжкого поранення, реалізувати свою автономію волевиявлення? Очевидно, що ні, і саме тому держава, беручи до уваги об'єктивну неможливість повноцінного самовизначення, фактично бере на себе функцію «гаранта життя», що, з одного боку, розширює її дискрецію, а з іншого – посилює відповідальність. Тим більше, що військовослужбовці віддають найдорожче – власне життя – за Вітчизну, а тому держава повинна берегти їх як найвищу цінність.

Звертаючись до положень ч. 4 ст. 284 Цивільного кодексу України від 16.01.2003 р. №435-IV [12] та ч. 4 ст. 43 Основ законодавства України про охорону здоров'я від 19.11.1992 р. №2801-XII [9], слід вказати на певну термінологічну та змістовну розбіжність, яка, як не парадоксально, набуває підвищеної релевантності саме в умовах бойових дій. Адже, якщо буквально тлумачити зазначені норми, пацієнт має право відмовитися від лікування або медичного втручання, однак чи поширюється це право на медичну евакуацію як передумову такого втручання? Вбачається, що у вузькому формально-юридичному сенсі – ні, проте у ширшому, телеологічному вимірі – безумовно так, оскільки евакуація є невід'ємною частиною медичного процесу. Означене доводить, що відмова від евакуації може розглядатися як

опосередкована відмова від медичної допомоги, що, своєю чергою, ставить державу перед дилемою: поважати автономію чи діяти в інтересах збереження життя.

Утім, коли ми переносимо цю дискусію у площину міжнародного гуманітарного права, акценти дещо зміщуються. Женевські конвенції 1949 року, а також Додаткові протоколи до них, імперативно зобов'язують сторони конфлікту забезпечувати пошук, підбір та евакуацію поранених і хворих без будь-якої дискримінації [11]. У цьому сенсі, як слушно зауважують В. Березняк та А. Демичева, міжнародне гуманітарне право виконує превентивну функцію, встановлюючи мінімальні стандарти поводження, які не можуть бути знижені навіть за згодою самої особи [4, с. 14]. Однак, думається, у сучасному правопорядку, де автономія особи визнається фундаментальною цінністю, абсолютне ігнорування волі пораненого може виглядати як рудимент патерналістської моделі. Проте, зосереджуючись на реаліях фронту, де рішення ухвалюються в умовах дефіциту часу та інформації, подібний патерналізм, очевидно, є цілком виправданим.

Сьогодні інтенсивність бойових дій на території України супроводжується масовими пораненнями як серед військових (та прирівняних до них осіб), так і цивільного населення, а медична евакуація фактично є критерієм ефективності держави як гаранта прав людини. Дані щодо сотень тисяч поранених військовослужбовців та суттєвого зростання кількості цивільних жертв лише підсилюють цю тезу, демонструючи, що йдеться не про поодинокі випадки, а про системне явище, яке вимагає нормативної визначеності та інституційної спроможності [10; 13].

Аналогічно, звертаючись до стандартів НАТО, зокрема доктрини AJP-4.10 «Allied Joint Medical Support Doctrine», вбачається, що медична евакуація розглядається як невід'ємний елемент безперервного медичного ланцюга – від точки поранення до стаціонарного лікування [2]. Разом із тим, доктрина наголошує на необхідності забезпечення принципу «безперервності медичної допомоги» («continuity of care») від точки поранення до лікувального закладу рівня «Role 4», що робить механізм евакуації складовою медичного циклу, юридична обґрунтованість якого визначає рівень виконання державою позитивних зобов'язань щодо охорони життя військовослужбовців (та прирівняних до них осіб).

Відповідно до STANAG 2546 («Medical Evacuation»), яка визначає систему тактичної евакуації, вагомим є нормативне розмежування MEDEVAC (медичне транспортування з використанням спеціально обладнаних медичних засобів) та CASEVAC (евакуація бойовими ресурсами без медичного оснащення). У науковій літературі інколи ототожнюють ці поняття, що, на нашу думку, є методологічно хибним, оскільки STANAG встановлює різні режими правового регулювання, статус евакуаційних підрозділів, рівень ризику та вимоги до ведення медичної документації [1].

В даному випадку слід зазначити, що різний статус евакуаційних засобів, рівень їх захищеності та медичного оснащення безпосередньо впливають на обсяг гарантій, які держава здатна надати пораненому. Як наслідок, ігнорування наведеного розмежування у національному праві може призвести до того, коли формально виконуючи обов'язок евакуації, держава фактично не забезпечує належного рівня медичної допомоги.

Окремо варто зупинитися на феномені «золотої години», який у медичній та військовій літературі розглядається як критичний часовий інтервал для збереження життя пораненого. Як наголошує Дж. Кеннон, затримка евакуації навіть на десятки хвилин може мати фатальні наслідки [5], що, у правовому вимірі, стає питанням належного виконання державою своїх позитивних зобов'язань. Відтак, часовий фактор є юридично релевантним: держава відповідає не лише за сам факт надання допомоги, але й за її своєчасність.

У підсумку досліджуваної проблематики кореляція права на життя та права на медичну допомогу вбачається не формальним співвідношенням окремих конституційних приписів, а функціонально зумовленим зв'язком, у межах якого реалізація одного права є передумовою ефективності іншого. У світлі вищенаведеного, право на життя, гарантоване ст. 27 Конституції України [8], не може розглядатися виключно як заборона свавільного позбавлення життя, оскільки, як послідовно наголошується у практиці ЄСПЛ, воно охоплює позитивний обов'язок держави вживати належних заходів для його збереження за ст. 2 Конвенції [6].

Ба більше, право на медичну допомогу, закріплене у ст. 49 Основного Закону [8], у цьому аспекті містить ознаки права, реалізація якого забезпечує фактичну здійсненність права на життя, особливо в умовах підвищеного ризику для нього. А отже, можна констатувати, що *медична евакуація*, функціонуючи на межі названих правових категорій, *виступає процесуальною формою виконання державою зазначених позитивних зобов'язань*, оскільки саме вона забезпечує безперервність доступу до медичної допомоги від моменту поранення до стаціонарного лікування. Вочевидь, порушення або неналежна організація медичної евакуації може розцінюватися в тому числі як опосередковане порушення права на життя, з огляду на втрату реальної можливості отримання своєчасної медичної допомоги.

Зрештою, медична евакуація у секторі безпеки і оборони є своєрідним маркером зрілості правової системи, яка в умовах війни проходить випробування на здатність забезпечити не декларативний, а реальний захист основоположних людських прав. У цьому сенсі вона формує міжгалузевий інститут, який, попри свою прикладну природу, має глибоке аксіологічне підґрунтя. І саме тому, як не парадоксально, питання евакуації пораненого з поля бою перетворюється на питання довіри до держави: чи здатна вона, навіть в бойових умовах, залишатися гарантом людського життя.

Список літератури

1. Allied Joint Medical Doctrine for Medical Education. AJMedP-2. Ed. A., version 1. NATO Standard. *NATO Standardization Office.* 2018. URL:https://www.coemed.org/files/stanags/02_AJMEDP/AJMedP-2_EDA_V1_E_2546.pdf

2. Allied Joint Doctrine for Medical Support. AJP-4.10. Ed. C., version 1. NATO Standard. *NATO Standardization Office*. 2019. URL:https://www.coemed.org/files/stanags/01_AJP/AJP-4.10_EDC_V1_E_2228.pdf

3. Arskaya v. Ukraine. App 45076/05. Judgement 05.12.2013. URL: https://hudoc.echr.coe.int/fre?i=001-138590

4. Березняк В.С., Демичева А.В. Права людини в умовах широкомасштабного збройного конфлікту в Україні: *аналітичний огляд*. Дніпро: ДДУВС, 2023. 38 с.

5. Cannon J.W. Hemorrhagic Shock. *New England Journal of Medicine*. 2018. Vol. 378 (4). P. 370-379. DOI: https://doi.org/10.1056/NEJMra1705649.

6. European Convention on Human Rights of 04.11.1950. URL: https://www.echr.coe.int/documents/d/echr/convention_ENG

7. Jehovah's Witnesses of Moscow and others v. Russia. App 302/02. Judgement 10.06.2010. URL: https://hudoc.echr.coe.int/fre?i=001-99221

8. Конституція України від 28.06.1996 №254к/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text

9. Основи законодавства України про охорону здоров'я: Закон України від 19.11.1992 №2801-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text

10. Стало відомо, скільки українських військових загинуло на війні та скільки поранених. 05.02.2025. URL: https://acc.cv.ua/news/ukraine/stalo-vidomo-skilki-ukrayinskih-viyskovih-zaginulo-na-viyni-ta-skilki-poranenih-108203

11. The Geneva Conventions and their Commentaries. *International Committee of the Red Cross.* URL: https://www.icrc.org/en/law-and-policy/geneva-conventions-and-their-commentaries

12. Цивільний кодекс України: Закон України від 16.01.2003 №435-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text

13. Число жертв серед цивільних в Україні у 2025 році зросло на 40% - ООН. *Інформаційне агентство ASPI*. 09.11.2025. URL:https://aspi.com.ua/news/suspilstvo/chislo-zhertv-sered-civilnikh-v-ukraini-u-2025-roci-zroslo-na-40-oon#gsc.tab=0

References

1. Allied Joint Medical Doctrine for Medical Education. AJMedP-2. Ed. A., version 1. NATO Standard. *NATO Standardization Office.* 2018. Retrieved from: https://www.coemed.org/files/stanags/02_AJMEDP/AJMedP-2_EDA_V1_E_2546.pdf

2. Allied Joint Doctrine for Medical Support. AJP-4.10. Ed. C., version 1. NATO Standard. *NATO Standardization Office*. 2019. Retrieved from: https://www.coemed.org/files/stanags/01_AJP/AJP-4.10_EDC_V1_E_2228.pdf

3. Arskaya v. Ukraine. App 45076/05. Judgement 05.12.2013. Retrieved from: https://hudoc.echr.coe.int/fre?i=001-138590

4. Berezniak V.S., Demicheva A.V. Human Rights in the Context of Large-Scale Armed Conflict in Ukraine: *Analytical Review.* Dnipro: DDUVS, 2023. 38 p.

5. Cannon J.W. Hemorrhagic Shock. *New England Journal of Medicine*. 2018. Vol. 378 (4). P. 370-379. DOI: https://doi.org/10.1056/NEJMra1705649.

6. European Convention on Human Rights of 04.11.1950. Retrieved from: https://www.echr.coe.int/documents/d/echr/convention_ENG

7. Jehovah's Witnesses of Moscow and others v. Russia. App 302/02. Judgement 10.06.2010. Retrieved from: https://hudoc.echr.coe.int/fre?i=001-99221

8. Constitution of Ukraine, adopted on 28 June 1996, No. 254k/96-VR. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text

9. Fundamentals of the Legislation of Ukraine on Health Care: Law of Ukraine of 19 November 1992, No. 2801-XII. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text

10. It Became Known How Many Ukrainian Servicemen Were Killed in the War and How Many Were Wounded. 05 February 2025. Retrieved from: https://acc.cv.ua/news/ukraine/stalo-vidomo-skilki-ukrayinskih-viyskovih-zaginulo-na-viyni-ta-skilki-poranenih-108203

11. The Geneva Conventions and their Commentaries. *International Committee of the Red Cross.* Retrieved from: https://www.icrc.org/en/law-and-policy/geneva-conventions-and-their-commentaries

12. Civil Code of Ukraine: Law of Ukraine of 16 January 2003, No. 435-IV. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text

13. Civilian Casualties in Ukraine Increased by 40% in 2025 – United Nations. *ASPI News Agency.* 09 November 2025. Retrieved from: https://aspi.com.ua/news/suspilstvo/chislo-zhertv-sered-civilnikh-v-ukraini-u-2025-roci-zroslo-na-40-oon#gsc.tab=0

УДК 351.862.2

МОБІЛЬНИЙ БЕЗПЕКОВИЙ ХАБ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВЗАЄМОДІЇ ПОЛІЦЕЙСЬКИХ ТА РЯТУВАЛЬНИКІВ З НАСЕЛЕННЯМ

Вероніка Козачок
Богдан Ліщук, кандидат юридичних наук, старший викладач кафедри тактичної підготовки навчально-наукового інституту поліцейської діяльності
Національна академія внутрішніх справ, м. Київ, Україна

В роботі досліджено сутність та значення мобільних безпекових хабів як сучасного інструменту взаємодії поліцейських, рятувальників ДСНС та населення в умовах зростання безпекових викликів. Обґрунтовано доцільність функціонування не лише стаціонарних, а й мобільних (пересувних) безпекових хабів, які забезпечують доступність інформаційно-освітніх послуг для різних категорій населення, зокрема у віддалених територіях та районах, що постраждали від кризових ситуацій. Визначено основні завдання мобільних хабів, серед яких ключовими є інформування громадян про порядок дій у надзвичайних та кризових ситуаціях, формування практичних навичок безпечної поведінки та підвищення рівня готовності населення до реагування на загрози. Особливу увагу приділено спільній участі поліцейського та рятувальника ДСНС як базовому елементу ефективності таких хабів, що забезпечує комплексний підхід до навчання та комунікації з населенням.

Ключові слова: мобільний безпековий хаб, публічна безпека, цивільний захист, кризові ситуації, взаємодія з населенням, Національна поліція України, рятувальники, поліцейська діяльність, інформування населення, безпечна поведінка, воєнний стан.

THE MOBILE SAFETY HUB AS A TOOL FOR POLICE AND EMERGENCY RESPONDERS TO ENGAGE WITH THE PUBLIC

Veronika Kozachok
Bohdan Lishchuk, Candidate of Legal Sciences, Senior Lecturer of the Department of Tactical Training of the Educational and Scientific Institute of Police Activity
National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine

This paper examines the nature and significance of mobile security hubs as a modern tool for interaction between police officers, State Emergency Service rescuers, and the public amid growing security challenges. The paper justifies the feasibility of operating not only stationary but also mobile (traveling) security hubs, which ensure the availability of informational and educational services for various segments of the population, particularly in remote areas and regions affected by crises. The main tasks of mobile hubs have been identified, among which the key ones are informing citizens about procedures in emergency and crisis situations, developing practical skills for safe behavior, and increasing the

public's readiness to respond to threats. Particular attention is paid to the joint participation of police officers and State Emergency Service rescuers as a fundamental element of the effectiveness of such hubs, ensuring a comprehensive approach to training and communication with the public.

Keywords: mobile safety hub, public safety, civil protection, crisis situations, interaction with the public, National Police of Ukraine, rescue workers, police activities, public information, safe behavior, martial law.

Сучасні виклики у сфері безпеки, зокрема військові загрози, техногенні аварії, природні катастрофи та інші кризові ситуації, обумовлюють необхідність пошуку нових, більш гнучких і ефективних форм взаємодії між службами безпеки та населенням. Одним із таких інструментів виступає безпековий хаб – спеціалізований простір, призначений для навчання, інформування та формування практичних навичок поведінки громадян у надзвичайних ситуаціях. Традиційно такі хаби функціонують у стаціонарному форматі, однак сучасні умови вимагають розширення цього підходу через впровадження мобільних (пересувних) безпекових хабів. Мобільний безпековий хаб є інноваційною формою організації профілактичної та освітньої діяльності, яка дозволяє оперативно доставляти необхідні знання та ресурси безпосередньо до громадян, незалежно від їх місця проживання. Особливо актуальним це є для віддалених населених пунктів, територій, що постраждали від бойових дій або місць тимчасового проживання внутрішньо переміщених осіб. На відміну від стаціонарних центрів, мобільні хаби мають низку переваг. По-перше, вони забезпечують гнучкість у плануванні заходів та можливість швидкого реагування на потреби конкретної громади. По-друге, вони сприяють охопленню ширшої аудиторії, зокрема тих верств населення, які з різних причин не мають доступу до стаціонарних безпекових центрів. По-третє, мобільний формат дозволяє адаптувати зміст і методи навчання залежно від конкретної ситуації або рівня обізнаності населення. [4]

Основною метою мобільного безпекового хабу є підвищення рівня обізнаності населення щодо порядку дій у надзвичайних та кризових ситуаціях, а також формування практичних навичок самозахисту та взаємодії з екстреними службами. Досягнення цієї мети можливе через проведення інформаційно-роз'яснювальної роботи, тренінгів, майстер-класів, демонстрацій та симуляцій. Важливим елементом мобільного безпекового хабу є присутність представників ключових служб безпеки – поліцейського та рятувальника Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Саме їхня спільна участь забезпечує комплексний підхід до інформування населення, адже надзвичайні ситуації часто потребують одночасного реагування різних служб. [5]

Поліцейський у межах роботи мобільного хабу виконує низку важливих функцій. Зокрема, він інформує населення про правила особистої

безпеки, алгоритми дій у разі виявлення підозрілих предметів, поведінку під час евакуації, запобігання правопорушенням у кризових умовах, а також про взаємодію з правоохоронними органами. Окрім цього, поліцейський може проводити роз'яснення щодо протидії шахрайству, кіберзагрозам та іншим сучасним викликам. Рятувальник ДСНС, у свою чергу, забезпечує навчання населення основам цивільного захисту, правилам поведінки під час пожеж, повеней, обстрілів, хімічних чи радіаційних загроз. Він демонструє використання засобів індивідуального захисту, навчає наданню першої домедичної допомоги, ознайомлює з алгоритмами евакуації та діями у разі руйнування будівель. Синергія між поліцейським та рятувальником є ключовим фактором ефективності мобільного безпекового хабу [7].

Спільні виступи, інтерактивні заняття та демонстрації дозволяють громадянам отримати цілісне уявлення про дії в різних ситуаціях та усвідомити важливість координації між службами.

Мобільні хаби можуть функціонувати у різних форматах. Найпоширенішим є спеціально обладнаний транспортний засіб (автобус, вантажівка або мікроавтобус), який містить навчальні матеріали, макети, відеообладнання, засоби захисту та інші ресурси. Також можливе використання наметових конструкцій або мобільних павільйонів, які легко встановлюються у громадських місцях. Зміст діяльності мобільного хабу повинен бути орієнтований на різні вікові та соціальні групи. Для дітей доцільно використовувати ігрові методи навчання, інтерактивні вправи, квести та симуляції. Для дорослого населення – тренінги, лекції та практичні заняття. Для людей похилого віку – доступні та зрозумілі форми подачі інформації з урахуванням їхніх потреб. [1]

Особливу увагу слід приділяти формуванню практичних навичок. Теоретичні знання є важливими, однак у кризових ситуаціях вирішальне значення має здатність діяти швидко і правильно. Саме тому мобільні хаби повинні забезпечувати можливість відпрацювання навичок на практиці: використання вогнегасників, евакуація, накладання турнікетів, серцево-легенева реанімація тощо. Крім освітньої функції, мобільні безпекові хаби виконують також комунікаційну роль. Вони сприяють встановленню довіри між населенням та представниками служб безпеки. Безпосередній контакт, можливість поставити запитання, отримати консультацію або допомогу значно підвищують рівень довіри та взаєморозуміння. Важливим аспектом є також адаптація діяльності мобільних хабів до умов воєнного стану [2]. У таких умовах особливого значення набуває інформування населення про дії під час повітряної тривоги, обстрілів, перебування у бомбосховищах, мінної безпеки. Мобільні хаби можуть оперативно реагувати на зміну ситуації та надавати актуальну інформацію. Ще одним важливим напрямом є робота з внутрішньо переміщеними особами. Для цієї категорії населення мобільні

хаби можуть стати джерелом важливої інформації про безпеку у новому середовищі, доступ до служб допомоги та адаптацію до нових умов [6].

Організація діяльності мобільного безпекового хабу потребує належного планування та координації. Необхідно визначити маршрути пересування, графік роботи, цільові аудиторії, тематику заходів. Важливо також забезпечити належне матеріально-технічне оснащення та підготовку персоналу. Ключовим фактором успіху є міжвідомча взаємодія. Ефективна робота мобільного хабу можлива лише за умови тісної співпраці між поліцією, ДСНС, органами місцевого самоврядування, освітніми установами та громадськими організаціями. Оцінка ефективності діяльності мобільних хабів може здійснюватися через аналіз кількості охопленого населення, рівня засвоєння знань, змін у поведінці громадян, а також через зворотний зв'язок від учасників заходів. Перспективи розвитку мобільних безпекових хабів пов'язані з впровадженням новітніх технологій, таких як віртуальна реальність, мобільні додатки, інтерактивні платформи. Це дозволить зробити навчання ще більш ефективним та цікавим. [3]

Отже, мобільний безпековий хаб є важливим інструментом сучасної системи цивільного захисту. Він доповнює діяльність стаціонарних безпекових центрів і забезпечує доступність знань для широких верств населення. Особливо важливо підкреслити, що поряд зі стаціонарними безпековими хабами можуть і повинні функціонувати мобільні (пересувні) хаби, які виконують завдання навчання та інформування населення щодо порядку дій у надзвичайних та кризових ситуаціях. Ключову роль у діяльності таких хабів відіграє присутність поліцейського та рятувальника ДСНС, які спільно інформують населення, формують навички безпечної поведінки та сприяють підвищенню рівня готовності громадян до дій у складних умовах. Саме така модель взаємодії дозволяє забезпечити комплексний підхід до безпеки та ефективно реагувати на сучасні виклики.

Список літератури

1. Бандурка О. М. Управління в органах Національної поліції України. Харків: ХНУВС, 2017. 408 с.

2. Безпека життєдіяльності: підручник / за ред. В. В. Березуцького. Київ: Знання, 2019. 384 с.

3. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Основи цивільного захисту. Київ, 2020. 320 с.

4. Закон України «Про Національну поліцію» від 02.07.2015 № 580-VIII.

5. Закон України «Про правовий режим воєнного стану» від 12.05.2015 № 389-VIII.

6. Закон України «Про цивільний захист населення» від 02.10.2012 № 5403-VI.

7. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI.

References

1. Bandurka, O. M. Management in the National Police of Ukraine. Kharkiv: Kharkiv National University of Internal Affairs, 2017. 408 pp.

2. Life Safety: Textbook / ed. by V. V. Berezutsky. Kyiv: Znannya, 2019. 384 pp.

3. State Emergency Service of Ukraine. Fundamentals of Civil Protection. Kyiv, 2020. 320 pp.

4. Law of Ukraine "On the National Police" dated July 2, 2015, No. 580-VIII.

5. Law of Ukraine "On the Legal Regime of Martial Law" dated May 12, 2015, No. 389-VIII.

6. Law of Ukraine "On Civil Protection of the Population" dated October 2, 2012, No. 5403-VI.

7. Code of Civil Protection of Ukraine dated October 2, 2012, No. 5403-VI.

УДК 343.85:351.746.1

КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПРОБЛЕМИ ПРОТИДІЇ НЕЗАКОННОМУ ПЕРЕПРАВЛЕННЮ ОСІБ ЧЕРЕЗ ДЕРЖАВНИЙ КОРДОН УКРАЇНИ У СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ДЕРЖАВИ

Володимир Добровольський
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

У тезах проаналізовано кримінально-правові та організаційні проблеми протидії незаконному переправленню осіб через державний кордон України. Розглянуто сучасні загрози та ризики для національної безпеки, визначено напрями вдосконалення правового регулювання та організаційної взаємодії Державної прикордонної служби України з іншими суб'єктами сектору безпеки.

Ключові слова: державний кордон, незаконне переправлення осіб, кримінальна відповідальність, прикордонна безпека, воєнний стан.

CRIMINAL LAW AND ORGANIZATIONAL PROBLEMS OF COMBATING ILLEGAL TRANSPORTATION OF PERSONS ACROSS THE STATE BORDER OF UKRAINE IN THE SYSTEM OF LIFE SAFETY OF THE STATE

Volodymyr Dobrovolskyi
National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine Khmelnytskyi, Ukraine

The theses analyze criminal law and organizational problems of combating illegal transportation of persons across the state border of Ukraine. Current threats to national security are identified, and directions for improving legal regulation and interagency cooperation of the State Border Guard Service are proposed to enhance life safety in wartime conditions.

Keywords: state border, illegal transportation of persons, criminal liability, border security, martial law.

В умовах збройної агресії проти України питання забезпечення безпеки життєдіяльності держави набувають особливого значення. Однією з ключових загроз національній безпеці є незаконне переправлення осіб через державний кордон, що негативно впливає на прикордонну безпеку, стимулює розвиток організованої злочинності та зменшує обороноздатність країни шляхом скорочення числа осіб, здатних брати участь у захисті держави. [1]. Кримінально-правові засади протидії таким діянням визначені

у ст. 332 Кримінального кодексу України, яка передбачає відповідальність за організацію незаконного переправлення осіб, керівництво цим процесом або сприяння його вчиненню [1, с.131]. В умовах воєнного стану кількість спроб незаконного перетину кордону зростає, особливо серед осіб призовного віку, що створює додаткові загрози для прикордонної безпеки та безпеки населення в прикордонних районах[5, с.45].

Державна прикордонна служба України здійснює охорону державного кордону та забезпечує прикордонний контроль, використовуючи нормативно-правові та організаційні механізми протидії правопорушенням [2, 3]. Ефективність таких заходів значною мірою залежить від належного правового регулювання, міжвідомчої взаємодії та впровадження сучасних технологій спостереження та контролю за кордоном [4, с.184]. Основні організаційні проблеми включають недостатню координацію між правоохоронними органами, складність документування діяльності організованих злочинних груп та використання нових способів незаконного переправлення осіб [5, с.48].

Важливим завданням є підвищення ефективності правозастосування шляхом створення комплексної системи моніторингу та прогнозування транскордонних ризиків. Це включає розвиток інформаційних платформ для обміну даними між Державною прикордонною службою України, Національною поліцією, Службою безпеки України та органами місцевого самоврядування [3, 4]. Пропонується впровадження нових систем оцінки та прогнозування ризиків для потенційних загроз, що дозволяє швидко реагувати на незаконне переміщення осіб через державний кордон і підвищує ефективність протидії правопорушенням [4, 5].

Для підвищення ефективності протидії незаконному переправленню осіб необхідно удосконалювати організаційно-правові засади взаємодії Державної прикордонної служба України з іншими суб'єктами сектору безпеки і оборони, оптимізувати процедури прикордонного контролю, підвищувати кваліфікацію персоналу та впроваджувати сучасні технології моніторингу та документування злочинів [1, 2, 3]. Це дозволяє зменшити ризики для населення, підвищити рівень правової та організаційної готовності персоналу і зміцнити державний кордон України.

Особлива увага повинна приділяється нормативно-правовим змінам спрямованих на підвищення ефективності кримінальної відповідальності та чітке регламентування прав і обов'язків персоналу Державної прикордонної служби України, а також на посилення координації з іншими суб'єктами сектору безпеки. Запровадження комплексних організаційних заходів, включаючи систему швидкого реагування, навчальні програми для персоналу та інформаційно-аналітичну підтримку, дозволяє ефективніше запобігати і реагувати на спроби незаконного переправлення осіб [3–5].

Таким чином, протидія незаконному переправленню осіб через державний кордон України є невід'ємною складовою забезпечення безпеки життєдіяльності країни. Удосконалення кримінально-правових норм, розвиток організаційних механізмів діяльності правоохоронних органів та посилення міжвідомчої взаємодії дозволяють підвищити ефективність боротьби з цим видом злочинної діяльності, зменшити ризики для населення та зміцнити державний кордон [1–5].

Список літератури

1. Закон України «Кримінальний кодекс України» від 05.04.2001 №2341-III. Відомості Верховної Ради України. 2001. №25–26. Ст. 131.

2. Закон України «Про Державну прикордонну службу України» від 03.04.2003 №661-IV. Відомості Верховної Ради України. 2003. №17. Ст. 102.

3. Литвин М.М. Прикордонна безпека України: сучасний стан та перспективи розвитку / М.М. Литвин. – Київ: Національний університет оборони України, 2020. – 256 с.

4. Мельник О.В. Організаційно-правові засади забезпечення безпеки життєдіяльності населення в прикордонних районах / О.В. Мельник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 184 с.

5. Петренко І.П. Незаконне переправлення осіб через державний кордон України: кримінально-правовий аспект / І.П. Петренко // Право України. – 2021. – №8. – С. 45–52.

References

1. Code of Ukraine on Criminal Law: Law of Ukraine dated 05.04.2001 №2341-III. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2001. №25–26. P. 131.

2. Law of Ukraine "On the State Border Guard Service of Ukraine" dated 03.04.2003 №661-IV. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2003. №17. P. 102.

3. Lytvyn M.M. Border Security of Ukraine: Current State and Development Prospects / M.M. Lytvyn. – Kyiv: National Defense University of Ukraine, 2020. – 256 p.

4. Melnyk O.V. Organizational and Legal Foundations of Life Safety in Border Areas / O.V. Melnyk. – Lviv: Lviv Polytechnic Publishing, 2019. – 184 p.

5. Petrenko I.P. Illegal Transportation of Persons across the State Border of Ukraine: Criminal Law Aspect / I.P. Petrenko // Law of Ukraine. – 2021. – №8. – P. 45–52.

УДК 342.9:355.271(477)

ПРОБЛЕМИ ПРАВОВОГО ЗАХИСТУ ДІТЕЙ У РАЗІ МОБІЛІЗАЦІЇ ОДНОГО З БАТЬКІВ ТА НЕВИКОНАННЯ БАТЬКІВСЬКИХ ОБОВ'ЯЗКІВ ІНШИМ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Дар'я Чавдар
Алла Панфілова-Турчіна, старший викладач кафедри цивільно-правових дисциплін
Донецький державний університет внутрішніх справ
м. Кропивницький, Україна

У тезах досліджуються проблеми правового захисту дітей в умовах воєнного стану, зокрема в ситуаціях, коли один із батьків мобілізований до Збройних Сил України, а інший не виконує належним чином батьківських обов'язків. Визначено прогалини чинного законодавства та запропоновано шляхи їх усунення.

Ключові слова: правовий захист дітей, воєнний стан, мобілізація, батьківські обов'язки, сімейне право.

PROBLEMS OF LEGAL PROTECTION OF CHILDREN IN CASE OF MOBILIZATION OF ONE PARENT AND NON-FULFILLMENT OF PARENTAL DUTIES BY THE OTHER UNDER MARTIAL LAW

Daria Chavdar
Alla Panfilova-Turchina, Senior lecturer of the Department of Civil Law Disciplines
Donetsk State University of Internal Affairs, Kropivnitsky, Ukraine

The theses examine the problems of legal protection of children under martial law, in particular in situations where one of the parents is mobilized to the Armed Forces of Ukraine, and the other does not properly fulfill parental duties. Gaps in the current legislation are identified and ways to eliminate them are proposed.

Keywords: legal protection of children, martial law, mobilization, parental duties, family law.

Воєнний стан в Україні, введений у лютому 2022 року, поставив перед правовою системою низку гострих проблем у сфері захисту прав дітей. Масова мобілізація громадян призвела до ситуацій, коли тисячі дітей залишились фактично без належного батьківського піклування: один із батьків перебуває у лавах Збройних Сил України, тоді як інший ухиляється від виконання батьківських обов'язків або є нездатним їх виконувати. Повномасштабна агресія загострила проблеми у сім'ях, де батьки можуть

бути емоційно нестабільними, що збільшує кількість випадків ухилення від виконання батьківського обов'язку [1].

Сімейний кодекс України закріплює рівні права та обов'язки батьків щодо виховання та утримання дитини незалежно від їхнього спільного чи окремого проживання [2]. Однак специфіка воєнного стану суттєво ускладнює реалізацію цих норм. Мобілізований батько чи матір об'єктивно позбавлені можливості повноцінно брати участь у вихованні дитини, а відтак уся відповідальність автоматично покладається на того, хто залишився вдома. Разом з тим, відповідно до чинного законодавства, статус дитини, позбавленої батьківського піклування, може надаватися, зокрема, дітям, батьки яких не виконують своїх обов'язків — навіть в умовах воєнного стану [3].

Проблема набуває критичного характеру, коли батько або мати, що перебуває в тилу, зловживає алкоголем, веде асоціальний спосіб життя, виїжджає за кордон чи вчиняє насильство або в інший спосіб самоусувається від виховання. У такому разі дитина фактично залишається без піклування обох батьків. Чинне законодавство, зокрема статті 164–170 Сімейного кодексу України, передбачає позбавлення та обмеження батьківських прав. Водночас Верховний Суд неодноразово наголошував, що позбавлення батьківських прав є крайнім заходом, який застосовується лише за наявності достатніх та переконливих доказів реальної загрози дитині [4]. Застосування цих механізмів в умовах воєнного стану пов'язане з низкою практичних труднощів.

По-перше, судові провадження щодо позбавлення батьківських прав є тривалими та вимагають активної участі обох сторін. Мобілізований батько чи матір часто не може бути присутнім у судовому засіданні, що ускладнює вирішення справи в інтересах дитини. Велика Палата Верховного Суду у 2025 році уточнила, що якщо військовослужбовець наполягає на розгляді справи та діє через представника, суд повинен врахувати його волю та продовжити провадження [5]. Проте практична реалізація цього підходу залишається непростою.

По-друге, органи опіки та піклування, які мають здійснювати контроль за умовами виховання дітей, нерідко функціонують в умовах підвищеного навантаження та кадрового дефіциту. По-третє, законодавство України не містить спеціальних норм, які б регулювали статус дитини в ситуації, коли один із батьків мобілізований, а другий неналежно виконує свої обов'язки. Закон України «Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію» визначає лише окремі підстави для відстрочки у зв'язку з дітьми, не врегульовуючи питання захисту самої дитини [6].

З метою вдосконалення правового захисту дітей в умовах воєнного стану було б доцільно доповнити Сімейний кодекс України спеціальними нормами, що регулюють права та обов'язки батьків у період їх військової служби; запровадити спрощений порядок тимчасової передачі дітей під

опіку близьких родичів за ініціативою та дозволу мобілізованого батька без рішення суду; покласти на органи опіки обов'язок проводити позачергові обстеження умов проживання дітей, чиї батьки мобілізовані; по-четверте, передбачити можливість дистанційної участі мобілізованих батьків у судових провадженнях щодо захисту прав їхніх дітей.

Таким чином, правовий захист дітей, батьки яких залучені до виконання завдань в умовах воєнного стану, потребує комплексного законодавчого врегулювання. Реалізація запропонованих заходів дозволить мінімізувати негативний вплив воєнного конфлікту на розвиток дітей і забезпечити дотримання їх конституційних прав.

Список літератури

1. Позбавлення батьківських прав під час воєнного стану. Цивільні голоси. Музей Фонду Ріната Ахметова. URL: https://civilvoicesmuseum.org/articles/pozbavlennya-batkivskih-prav-pid-chas-voyennogo-stanu (дата звернення: 10.03.2026).

2. Сімейний кодекс України від 10.01.2002 № 2947-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2947-14 (дата звернення: 10.03.2026).

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 15.04.2022 № 447 «Про внесення змін до Порядку провадження органами опіки та піклування діяльності, пов'язаної із захистом прав дитини». URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/447-2022-%D0%BF (дата звернення: 10.03.2026).

4. Особливості вирішення сімейних спорів, які виникли в умовах воєнного стану: суддя ВП ВС висвітлила актуальну судову практику. Верховний Суд. 2024. URL: https://supreme.court.gov.ua/supreme/pres-centr/news/1559529/ (дата звернення: 10.03.2026).

5. Велика Палата Верховного Суду уточнила порядок розгляду судових справ за участю військовослужбовців. Судово-юридична газета. 2025. URL: https://sud.ua/uk/news/publication/346138-bolshaya-palata-verkhovnogo-suda-utochnila-poryadok-rassmotreniya-sudebnykh-del-s-uchastiem-voennosluzhaschikh (дата звернення: 10.03.2026).

6. Закон України «Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію» від 21.10.1993 № 3543-XII (в редакції Закону від 11.04.2024 № 3633-IX). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3543-12 (дата звернення: 10.03.2026).

References

1. Pozbavlennia batkivskykh prav pid chas voiennoho stanu [Deprivation of parental rights during martial law]. Tsyvilni holosy. Muzei Fondu Rinata Akhmetova. URL: https://civilvoicesmuseum.org/articles/pozbavlennya-batkivskih-prav-pid-chas-voyennogo-stanu.

2. Simeinyi kodeks Ukrainy vid 10.01.2002 № 2947-III [Family Code of Ukraine]. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2947-14.

3. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 15.04.2022 № 447 [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 447 of 15.04.2022]. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/447-2022-%D0%BF.

4. Osoblyvosti vyrishennia simeinykh sporiv, yaki vynykly v umovakh voiennoho stanu [Specifics of family disputes resolution under martial law]. Verkhovnyi Sud. 2024. URL: https://supreme.court.gov.ua/supreme/pres-centr/news/1559529/.

5. Velyka Palata Verkhovnoho Sudu utochnyla poriadok rozghliadu sudovykh sprav za uchastiu viiskovosluzhbovtsiv [Grand Chamber clarified proceedings involving servicemen]. Sudovo-iurydychna hazeta. 2025. URL: https://sud.ua/uk/news/publication/346138-bolshaya-palata-verkhovnogo-suda-utochnila-poryadok-rassmotreniya-sudebnykh-del-s-uchastiem-voennosluzhaschikh.

6. Zakon Ukrainy «Pro mobilizatsiinu pidhotovku ta mobilizatsiiu» vid 21.10.1993 № 3543-XII (v redaktsii Zakonu vid 11.04.2024 № 3633-IX) [Law of Ukraine «On Mobilization Preparation and Mobilization»]. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3543-12.

УДК 347.51:347.9:342.93

ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИЙ ЗАХИСТ ЖИТТЯ ТА ЗДОРОВ'Я ОСОБИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ПРОБЛЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ТА СУДОВОГО ЗАХИСТУ

Дарiана Слободяник
Леся Шаповал, кандидат юридичних наук, доцент,
Національна академія внутрішніх справ, м. Київ, Україна

У статті досліджуються сучасні наукові підходи до формування безпекового середовища через механізми цивільно-правового захисту життя та здоров'я в умовах воєнного стану. Акцентується увага на подоланні юрисдикційного імунітету російської федерації у справах про відшкодування шкоди та необхідності модернізації процесуальних інструментів: дистанційного представництва і застосування штрафів.

Ключові слова: безпекове середовище, воєнний стан, відшкодування шкоди, юрисдикційний імунітет, цивільно-правовий захист, процесуальні інструменти.

CIVIL-LAW PROTECTION OF THE LIFE AND HEALTH OF AN INDIVIDUAL UNDER MARTIAL LAW: PROBLEMS OF IMPLEMENTATION AND JUDICIAL PROTECTION

Dariana Slobodianyk
Lesia Shapoval, PhD in Law, Associate Professor
National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine

The article explores modern scientific approaches to the formation of a security environment through the mechanisms of civil law protection of life and health under martial law. Emphasis is placed on overcoming the jurisdictional immunity of the russian federation in cases of damage compensation and the need to modernize procedural tools: remote representation and the application of fines.

Key words: security environment, martial law, damage compensation, jurisdictional immunity, civil law protection, procedural tools.

Формування безпекового середовища в умовах повномасштабної збройної агресії є одним із найскладніших викликів для сучасної правової системи. Безпекове середовище не обмежується лише фізичним захистом територій; воно глибоко інтегроване у правову площину та охоплює створення надійних механізмів, які гарантують непорушність конституційних прав громадян, а у разі їх порушення – забезпечують ефективне відновлення та справедливу компенсацію. Згідно зі статтею 3 Конституції України, людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканність і безпека визнаються в Україні найвищою соціальною цінністю [1]. У цьому контексті цивільно-правовий захист життя та здоров'я

особи в умовах воєнного стану набуває першочергового значення. Сучасні наукові підходи до цієї проблематики вимагають комплексного аналізу як матеріально-правових норм деліктного права, так і процесуальних інструментів, що дозволяють реалізувати право на справедливий суд у безпрецедентних реаліях війни. Саме через призму таких наукових підходів розбудова безпекового середовища починається з переосмислення базових гарантій відшкодування шкоди.

Загальні засади цивільно-правової відповідальності за шкоду, завдану життю та здоров'ю, фундаментально закріплені у главі 82 Цивільного кодексу України (далі – ЦК України). Стаття 1166 ЦК України імперативно встановлює, що «майнова шкода, завдана неправомірними рішеннями, діями чи бездіяльністю особистим немайновим правам фізичної або юридичної особи, а також шкода, завдана майну фізичної або юридичної особи, відшкодовується в повному обсязі особою, яка її завдала» [2]. Проте воєнний стан суттєво деформує класичні підходи до деліктних зобов'язань. У зв'язку з цим, пошук новітніх правових парадигм для подолання цих деформацій стає ключовим завданням сучасної юридичної науки в контексті захисту національної безпеки.

Найбільш масштабною та болючою проблемою цивільно-правового захисту на сьогодні є відшкодування шкоди, завданої життю та здоров'ю громадян безпосередньо внаслідок збройної агресії російської федерації. До 2022 року ключовою перепоною в таких справах у наших судах був концепт юрисдикційного імунітету держави, заснований на міжнародно-правовому принципі *par in parem non habet imperium* (рівний над рівним не має влади). Проте сучасна правова доктрина та судова практика України здійснили справжній прорив у цьому питанні.

Касаційний цивільний суд у складі Верховного Суду у своїй постанові від 14 квітня 2022 року у справі № 308/9708/19 [3] сформулював історичний правовий висновок щодо можливості ігнорування судового імунітету рф. Розглядаючи позов вдови про відшкодування моральної шкоди за загибель чоловіка внаслідок збройної агресії, Верховний Суд зазначив, що вчиняючи неспровоковану повномасштабну війну, російська федерація вийшла за межі своїх суверенних прав і грубо порушила імперативні норми міжнародного права (*jus cogens*). Суд застосував так званий «деліктний виняток» (*tort exception*), згідно з яким іноземна держава не може посилатися на імунітет у справах про відшкодування шкоди здоров'ю чи життю, якщо така шкода завдана на території держави суду.

Цей новаторський підхід був концептуально закріплений та розширений у низці наступних рішень. Зокрема, у постанові від 18 травня 2022 року у справі № 428/11673/19 Верховний Суд підтвердив, що звернення громадянина до українського суду з позовом до рф про відшкодування шкоди є «єдиним розумно доступним засобом захисту права, позбавлення

якого означало би позбавлення такого права взагалі, тобто заперечувало б саму сутність такого права» [4]. Більше того, Велика Палата Верховного Суду у постанові від 12 травня 2022 року у справі № 635/6172/17 [5] підкреслила, що рф не має жодних легітимних підстав посилатися на імунітет для уникнення відповідальності за заподіяні збитки на суверенній території України.

Нещодавно, у постанові Касаційного цивільного суду у складі Верховного Суду від 20 червня 2024 року у справі № 216/5657/22 [6], суд ще раз зробив акцент на важливості відшкодування моральної шкоди потерпілим. У рішенні аргументовано, що своїми протиправними діями рф заподіяла колосальну немайнову шкоду громадянам України, порушуючи їхнє фундаментальне право на життя та безпеку. Суд підтвердив, що компенсація моральної шкоди повинна здійснюватися незалежно від майнової шкоди, спираючись на глибину фізичних та душевних страждань. Ці судові прецеденти формують абсолютно новий вимір міжнародної та національної безпеки, переконливо доводячи, що жоден агресор не може використовувати суверенний імунітет як щит після вчинення міжнародних злочинів. Однак, з погляду сучасних наукових підходів, формування повноцінного безпекового середовища вимагає не лише трансформації матеріального права, а й адаптації процесуальних механізмів.

Варто зазначити, що матеріальне право залишається декларативним без дієвого та швидкого цивільного процесу. Таким чином, в умовах війни, коли мільйони громадян стали внутрішньо переміщеними особами, виїхали за кордон або перебувають у лавах Збройних Сил України, інститут представництва у цивільному процесі набуває життєво важливого значення. Сучасні виклики вимагають від судової системи забезпечення безперервного доступу до правосуддя. Належне функціонування представництва (через адвокатів або законних представників), інтегроване з можливостями електронного суду, є критично необхідним для того, щоб потерпілі могли дистанційно ініціювати та супроводжувати процеси стягнення шкоди, не наражаючись на додаткову фізичну небезпеку.

Поряд із забезпеченням доступу до правосуддя, ключовим критерієм безпекового правового середовища та предметом активних наукових досліджень є сувора процесуальна дисципліна. Справи про відшкодування шкоди, особливо ті, що характеризуються складністю доказування, нерідко супроводжуються спробами затягування розгляду чи процесуальними диверсіями. У цьому розрізі процесуальні штрафи як засіб запобігання недобросовісній поведінці сторін (що традиційно активно застосовується у господарському судочинстві) повинні стати потужним інструментом і в цивільних процесах. Застосування судами штрафів за зловживання процесуальними правами дисциплінує учасників, гарантує дотримання

розумних строків розгляду та сприяє максимально швидкому відновленню прав осіб, чиє життя чи здоров'я постраждало.

Підводячи підсумок вище викладеному, хочемо зазначити, що формування сталої та сміливої судової практики Верховного Суду щодо незастосування судового імунітету російської федерації стало історичним кроком у забезпеченні невідворотності юридичної відповідальності. Водночас для повноцінної реалізації громадянами своїх прав необхідна постійна модернізація процесуальних інструментів: максимальне сприяння інституту представництва для полегшення доступу до правосуддя та безкомпромісне застосування процесуальних штрафів для усунення будь-яких проявів недобросовісної поведінки. Лише синергія сучасних матеріально-правових норм та дієвого цивільного процесу здатна створити надійне безпекове середовище, у якому найвища цінність – життя і здоров'я людини – буде реально захищена законом.

Впровадження саме таких сучасних наукових підходів до формування безпекового середовища є ключовою запорукою стійкості правової системи нашої держави перед викликами воєнного та повоєнного часу.

Список літератури

1. Конституція України: від 28.06.1996 № 254к/96-ВР: станом на 1 січ. 2026 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text

2. Цивільний кодекс України: Закон України від 16.01.2003 № 435-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text

3. Постанова Верховного Суду у складі колегії суддів Третьої судової палати Касаційного цивільного суду від 14 квітня 2022 року у справі № 308/9708/19. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/104086064

4. Постанова Верховного Суду у складі колегії суддів Першої судової палати Касаційного цивільного суду від 18 травня 2022 року у справі № 428/11673/19. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/104635313

5. Постанова Великої Палати Верховного Суду від 12 травня 2022 року у справі № 635/6172/17. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/104728593

6. Постанова Верховного Суду у складі колегії суддів Другої судової палати Касаційного цивільного суду від 20 червня 2024 року у справі № 216/5657/22. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/120065557

References

1. Constitution of Ukraine: adopted on 28 June 1996 No. 254k/96-VR, as of 1 January 2026. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text

2. Civil Code of Ukraine: Law of Ukraine of 16 January 2003 No. 435-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text

3. Resolution of the Supreme Court of Ukraine (panel of judges of the Third Judicial Chamber of the Civil Cassation Court) of 14 April 2022 in case No. 308/9708/19. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/104086064

4. Resolution of the Supreme Court of Ukraine (panel of judges of the First Judicial Chamber of the Civil Cassation Court) of 18 May 2022 in case No. 428/11673/19. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/104635313

5. Resolution of the Grand Chamber of the Supreme Court of Ukraine of 12 May 2022 in case No. 635/6172/17. URL: reyestr.court.gov.ua/Review/104728593

6. Resolution of the Supreme Court of Ukraine (panel of judges of the Second Judicial Chamber of the Civil Cassation Court) of 20 June 2024 in case No. 216/5657/22. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/120065557

УДК 338.24

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗДІЙСНЕННЯ ЗАКУПІВЕЛЬ У ПЕРІОД ДІЇ ВОЄННОГО СТАНУ ТА 90 ДНІВ ПІСЛЯ НЬОГО

Ірина Маруня, старший викладач
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

Основною конкурентною процедурою закупівель в електронній системі Prozorro для придбання товарів, робіт чи послуг для всіх замовників (органи державної влади, місцевого самоврядування, установи, що фінансуються з бюджету тощо), які визначені статтею 2 Закону України «Про публічні закупівлі» (далі - Закон) є відкриті торги.

Ключові слова: процедура закупівель, відкриті торги, відкриті торги з особливостями, замовник.

ORGANIZATIONAL AND LEGAL ASPECTS OF PROCUREMENT DURING THE PERIOD OF MARTIAL LAW AND 90 DAYS AFTER ITS TERMINATION

Iryna Marunia, Senior Lecture
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The main competitive procurement procedure in the Prozorro electronic procurement system for the purchase of goods, works, or services by all contracting authorities (state authorities, local self-government bodies, budget-funded institutions, etc.) defined in Article 2 of the Law of Ukraine On Public Procurement (hereinafter referred to as the Law) is the open tendering.

Keywords: procurement procedure, open tendering, open tendering with special conditions, contracting authority.

В Україні, відкриті торги, як одна із конкурентних процедур закупівель, здійснювалась усіма замовниками до повномасштабного вторгнення, а саме до 24 лютого 2022 року.

12 жовтня 2022 року Кабінетом Міністрів України затверджено Постанову від 12.10.2022 № 1178 «Про затвердження особливостей здійснення публічних закупівель товарів, робіт і послуг для замовників, передбачених Законом України “Про публічні закупівлі”, на період дії правового режиму воєнного стану в Україні та протягом 90 днів з дня його припинення або скасування» (далі – Особливості), якою затверджено особливості здійснення публічних закупівель товарів, робіт і послуг для

замовників, передбачених Законом України “Про публічні закупівлі”, на період дії правового режиму воєнного стану в Україні та протягом 90 днів з дня його припинення або скасування [2].

Відповідно, з жовтня 2022 року, замовники, що зобов’язані здійснювати публічні закупівлі товарів, робіт і послуг відповідно до Закону, проводять закупівлі з урахуванням цих особливостей та з дотриманням принципів здійснення публічних закупівель, визначених Законом [2].

Участь у відкритих торгах, як і у відкритих торгах з особливостями можуть брати всі бажаючі постачальники, а переможцем стає той, хто запропонує найвигіднішу ціну та тендерна пропозиція якого відповідає усім вимогам тендерної документації Замовника.

Основні організаційно-правові аспекти здійснення відкритих торгів з особливостями на час воєнного стану характеризуються:

1. Скороченими строками проведення закупівлі, у порівнянні зі звичайними відкритими торгами, а саме, відповідно п. 24 Замовник самостійно та безоплатно через авторизований електронний майданчик оприлюднює в електронній системі закупівель відповідно до Порядку розміщення інформації про публічні закупівлі, затвердженого наказом Мінекономіки від 11 червня 2020 р. № 1082, та цих особливостей оголошення про проведення відкритих торгів та тендерну документацію на закупівлю товарів, послуг не пізніше ніж за сім днів, на закупівлю робіт не пізніше ніж за 14 днів до кінцевого строку подання тендерних пропозицій [2], у відкритих торгах - оголошення про проведення відкритих торгів - не пізніше ніж за 15 днів до кінцевого строку подання тендерних пропозицій для закупівель товарів, робіт та послуг [1].

2. Відсутністю обов'язкових аукціонів. Пункт 37 Особливостей передбачає, за обґрунтованим рішенням замовника відкриті торги можуть бути проведені без застосування електронного аукціону [2].

Отже, якщо у Замовника наявні підстави, які є обґрунтованими щодо конкретної закупівлі, то можна не застосовувати аукціон, але про це Замовнику необхідно відмітити в електронній системі закупівель.

3. Самодекларуванням учасників відповідності вимогам пункту 47 Особливостей. Пунктом 47 Особливостей визначено, що Учасник процедури закупівлі підтверджує відсутність підстав, зазначених в цьому пункті (крім підпунктів 1 і 7 цього пункту), шляхом самостійного декларування відсутності таких підстав в електронній системі закупівель під час подання тендерної пропозиції. Замовник не вимагає від учасника процедури закупівлі під час подання тендерної пропозиції в електронній системі закупівель будь-яких документів, що підтверджують відсутність підстав, визначених у цьому пункті, крім самостійного декларування відсутності таких підстав учасником процедури закупівлі відповідно до абзацу шістнадцятого цього пункту [2].

4. Можливістю передбачення Замовником подання вартості тендерної пропозиції, ціна якої є вищою, ніж очікувана вартість предмета закупівлі в тендерній документації. Це чітко передбачено пунктом 28 Особливостей. Проте, у разі обрання такого варіанту, Замовник обов'язково зазначає інформацію про прийняття чи неприйняття до розгляду тендерної пропозиції, ціна якої є вищою, ніж очікувана вартість предмета закупівлі, визначена замовником в оголошенні про проведення відкритих торгів. Якщо замовник зазначає в тендерній документації про прийняття до розгляду тендерної пропозиції, ціна якої є вищою, ніж очікувана вартість предмета закупівлі, визначена замовником в оголошенні про проведення відкритих торгів, він повинен зазначити про прийнятний відсоток перевищення ціни тендерної пропозиції учасника процедури закупівлі над очікуваною вартістю предмета закупівлі, визначеної замовником в оголошенні про проведення відкритих торгів. Якщо замовник не зазначив про прийняття до розгляду тендерної пропозиції, ціна якої є вищою, ніж очікувана вартість предмета закупівлі, визначена замовником в оголошенні про проведення відкритих торгів, та/або не зазначив прийнятний відсоток перевищення, або відсоток перевищення є більшим, ніж зазначений замовником в тендерній документації, то замовник відхиляє таку тендерну пропозицію відповідно до абзацу четвертого підпункту 2 пункту 44 цих особливостей [2].

Однак, варто зазначити, що така норма є досить винятковим випадком в публічних закупівлях. Саме, до введення в дію Особливостей ніколи, в жодному з нормативно-правових актів, що регулювали здійснення публічних (державних) закупівель в Україні, не була передбачена така можливість подання тендерної пропозиції з ціною, що перевищує очікувану вартість закупівлі Замовника [5].

5. Період оскарження за Особливостями становить лише 5 календарних днів, тоді як у звичайних торгах він становив не менше 10 календарних днів. Ці скорочені строки передбачені пунктом 48 Особливостей: з метою забезпечення права на оскарження рішень замовника до органу оскарження договір про закупівлю не може бути укладено раніше ніж через п'ять днів з дати оприлюднення в електронній системі закупівель повідомлення про намір укласти договір про закупівлю [2].

6. Можливістю укладання договору без використання електронної системи, так званий «прямий договір», у разі коли лиши один раз не відбулись відкриті торги через неподання жодної тендерної пропозиції для участі у відкритих торгах. А саме, підпункт 6 пункту 13 Особливостей дозволяє придбання замовниками товарів і послуг (крім послуг з поточного ремонту), вартість яких становить або перевищує 100 тис. гривень, послуг з поточного ремонту, вартість яких становить або перевищує 200 тис. гривень, робіт, вартість яких становить або перевищує 1,5 млн. гривень, може здійснюватися шляхом укладення договору про закупівлю без застосування відкритих торгів

та/або електронного каталогу для закупівлі товару у разі, коли відмінено відкриті торги через неподання жодної тендерної пропозиції для участі у відкритих торгах у строк, установлений замовником згідно з цими особливостями, у тому числі за лотом. При цьому предмет закупівлі, його технічні, кількісні та якісні характеристики, проект договору про закупівлю, а також вимоги до суб'єкта, з яким укладається договір про закупівлю, не повинні відрізнятися від вимог, що були визначені замовником у тендерній документації (крім вимог, визначених пунктом 47 цих особливостей), та сума договору про закупівлю не може перевищувати очікувану вартість предмета закупівлі, зазначену замовником в оголошенні про проведення відкритих торгів, які відмінено через відсутність достатньої кількості учасників процедури закупівлі (учасника процедури закупівлі), з урахуванням прийнятного відсотка перевищення ціни тендерної пропозиції учасника процедури закупівлі над очікуваною вартістю предмета закупівлі, якщо такий прийнятний відсоток був зазначений у тендерній документації [2].

Отже, на даний час для замовників застосування відкритих торгів з особливостями це найбільш ефективна та широко використовувана конкурентна процедура закупівель, що проводяться державними чи комерційними замовниками [4] , для забезпечення товарами, роботами та послугами у найкоротші терміни.

Список літератури

1. Закон України «Про публічні закупівлі» (зі змінами). *Офіційний портал Верховної Ради України.* URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1178-2022-%D0%BF#Text.

2. Постанова КМУ від 12 жовтня 2022 р. № 1178 «Про затвердження особливостей здійснення публічних закупівель товарів, робіт і послуг для замовників, передбачених Законом України "Про публічні закупівлі", на період дії правового режиму воєнного стану в Україні та протягом 90 днів з дня його припинення або скасування» (зі змінами). *Офіційний портал Верховної Ради України.* URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1178-2022-%D0%BF#Text.

3. Інфобокс Прозорро. *Інформаційний ресурс.* URL: https://infobox.prozorro.org/https://infobox.prozorro.org/.

4. SmartTender.biz. *Офіційний майданчик державних тендерів Prozorro*. URL: https://smarttender.biz/terminy/view/vidkriti-torgi/;

5. Медіаресурс професійних закупівель. URL: https://mediaresource-pz.com.ua/tenderna-propozytsiya-z-tsinoyu-scho-perevyschue-ochikuvanu-vartist-zakupivli-scho-robyty-zamovnyku/

References

1. Law of Ukraine "On Public Procurement" (with changes). Official portal of the Verkhovna Rada of Ukraine. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1178-2022-%D0%BF#Text.

2. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated October 12, 2022 No. 1178 "On approval of the features of public procurement of goods, works and services for customers provided for by the Law of Ukraine "On Public Procurement", for the period of the legal regime of martial law in Ukraine and within 90 days from the date of its termination or cancellation." (with changes). Official portal of the Verkhovna Rada of Ukraine. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1178-2022-%D0%BF#Text.

3. Prozorro infobox. Information resource. URL: https://infobox.prozorro.org/https://infobox.prozorro.org/.

4. SmartTender.biz. Official platform for government tenders Prozorro. URL: https://smarttender.biz/terminy/view/vidkriti-torgi/.

5. Media resource for professional procurement. URL: https://mediaresource-pz.com.ua/tenderna-propozytsiya-z-tsinoyu-scho-perevyschue-ochikuvanu-vartist-zakupivli-scho-robyty-zamovnyku/.

УДК 355.3

TRANSFORMATION OF THE CIVIL–MILITARY COOPERATION SYSTEM: EXPERIENCE OF NATO MEMBER STATES FOR UKRAINE

Kateryna Pavlos
Vitalii Hula, Senior Lecturer, Department of Border Control,
Faculty of State Border Security
Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, Ukraine

The transformation of the civil–military cooperation system in NATO member states has been studied, and the possibilities of adapting their experience to Ukraine have been identified. The evolution of CIMIC as an integrated element of military planning has been analyzed, and its institutional, organizational, and communication aspects have been outlined. The importance of implementing NATO standards for improving the effectiveness of interaction, strengthening defense capabilities, and ensuring societal resilience has been substantiated.

Keywords: civil–military cooperation, CIMIC, NATO, defense reform, strategic communications, security, societal resilience.

ТРАНСФОРМАЦІЯ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО-ВІЙСЬКОВОГО СПІВРОБІТНИЦТВА: ДОСВІД КРАЇН-ЧЛЕНІВ НАТО ДЛЯ УКРАЇНИ

Катерина Павлось
Віталій Гула, старший викладач
кафедри прикордонного контролю факультету безпеки державного кордону
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, Хмельницький, Україна

Досліджено трансформацію системи цивільно-військового співробітництва в державах-членах НАТО та визначено можливості адаптації їхнього досвіду в Україні. Проаналізовано еволюцію CIMIC як інтегрованого елементу військового планування, а також окреслено його інституційні, організаційні та комунікаційні аспекти. Обґрунтовано значення впровадження стандартів НАТО для підвищення ефективності взаємодії, зміцнення обороноздатності та забезпечення стійкості суспільства.

Ключові слова: цивільно-військове співробітництво, CIMIC, НАТО, оборонна реформа, стратегічні комунікації, безпека, стійкість суспільства.

The transformation of the civil–military cooperation (CIMIC) system has become one of the key components of modern security and defense reforms, especially for states facing hybrid threats and full-scale armed aggression. For Ukraine, which is undergoing profound changes in its defense sector under

wartime conditions, the study of NATO member states' experience in civil–military cooperation is particularly relevant.

The study is based on a comparative analysis of civil–military cooperation models in NATO countries, doctrinal approaches, operational practices, and institutional mechanisms. The research methodology includes the analysis of normative documents, NATO doctrines, case studies of military operations, and the synthesis of best practices relevant to Ukraine's security environment.

In NATO member states, civil–military cooperation (CIMIC) has undergone a significant transformation, evolving from a narrowly defined support function into an integrated and indispensable element of military planning and operational activity. Traditionally, CIMIC was primarily oriented toward facilitating coordination between military units and local civilian authorities, with the main objective of ensuring logistical support, maintaining public order, and reducing friction between armed forces and the civilian population. Such an approach viewed civil–military interaction largely as an auxiliary mechanism rather than a strategic capability [2].

However, contemporary NATO doctrine conceptualizes CIMIC as a multidimensional instrument for comprehensive crisis management, stabilization operations, and the strengthening of societal resilience. This doctrinal shift reflects the changing character of modern conflicts, which are increasingly complex, hybrid in nature, and conducted within densely populated civilian environments. Under these conditions, military success is determined not only by combat effectiveness but also by the ability to establish sustainable cooperation with civilian populations, governmental institutions, international organizations, and non-governmental actors. Effective CIMIC contributes to legitimacy, trust-building, and the mitigation of humanitarian risks during military operations.

A key aspect of CIMIC transformation in NATO countries is its institutionalization within national armed forces. In many member states, CIMIC units are permanently embedded within command structures at the strategic, operational, and tactical levels. Their involvement in planning processes begins at the earliest stages of operational design, ensuring that civilian factors, humanitarian considerations, and infrastructure protection are systematically incorporated into decision-making. This integrated approach enables armed forces to anticipate humanitarian needs, coordinate assistance efforts, and facilitate post-conflict recovery and reconstruction.

For Ukraine, the NATO experience underscores the importance of embedding CIMIC specialists across all levels of military command rather than treating civil–military cooperation as a secondary or ad hoc function. The institutional integration of CIMIC enhances operational effectiveness, reduces risks to civilians, and strengthens coordination with national and international partners [4, p.43-45].

Another significant transformation concerns the professionalization and training of CIMIC personnel. NATO member states have developed standardized training programs, specialized courses, and joint exercises that prepare military personnel for interaction with civilian actors. CIMIC officers are trained in communication, negotiation, cultural awareness, international humanitarian law, and crisis response. This multidisciplinary training enables them to operate effectively in complex environments where military and civilian interests intersect. The research indicates that Ukraine could benefit from adopting similar training standards and expanding educational programs for CIMIC specialists within military academies and defense institutions.

The experience of NATO countries also demonstrates the growing role of CIMIC in cooperation with international and non-governmental organizations. Modern military operations often involve close interaction with humanitarian agencies, international organizations, and local communities. NATO's CIMIC framework provides mechanisms for information sharing, coordination of activities, and avoidance of duplication of efforts. This cooperation contributes to the protection of civilians and the legitimacy of military operations. For Ukraine, which actively cooperates with international partners and humanitarian organizations, the development of clear CIMIC coordination mechanisms is essential for improving efficiency and trust.

A notable feature of CIMIC transformation in NATO states is the emphasis on strategic communication and public trust. Civil–military cooperation is increasingly linked to information policy, countering disinformation, and maintaining transparency. NATO experience shows that effective communication with civilian populations helps to reduce tensions, prevent misunderstandings, and counter hostile narratives. In the Ukrainian context, where information warfare is an integral part of the conflict, CIMIC can play a crucial role in strengthening societal resilience and supporting national unity [1].

The research also highlights the importance of legal and normative frameworks in supporting CIMIC activities. NATO member states have developed clear regulations that define the roles, responsibilities, and authorities of CIMIC units. These frameworks ensure compliance with international humanitarian law and human rights standards. For Ukraine, the harmonization of national legislation with NATO standards in the field of civil–military cooperation is a necessary step toward deeper interoperability and effective defense reform.

Several priority directions for adapting NATO CIMIC experience to Ukraine can be identified. First, it is necessary to strengthen the institutional status of CIMIC within the Armed Forces of Ukraine by ensuring its integration into operational planning and decision-making processes. Second, the professional training system for CIMIC personnel should be expanded, with a focus on interdisciplinary competencies and practical skills. Third, mechanisms for cooperation with civilian authorities, international partners, and civil society

organizations should be further developed and standardized. Finally, CIMIC should be actively used as a tool for strategic communication and societal resilience in conditions of prolonged conflict [3, p.6-8].

In conclusion, the transformation of the civil–military cooperation system in NATO member states reflects a comprehensive approach to modern security challenges. The experience analyzed in this study demonstrates that effective CIMIC is not a supplementary function but a core element of military operations and national resilience. For Ukraine, which is reforming its defense sector in line with Euro-Atlantic standards, the adaptation of NATO's CIMIC practices offers significant potential for improving coordination, protecting civilians, and enhancing overall security. The findings confirm that the systematic development of civil–military cooperation is a critical factor in strengthening Ukraine's defense capabilities and its integration into the Euro-Atlantic security space.

Список літератури

1. Центр передового досвіду цивільно-військового співробітництва. Тематичне дослідження: Україна. Попередній аналіз. Початкове дослідження. 17 червня 2024 р. 53 с.

2. Центр передового досвіду цивільно-військового співробітництва (CCOE). Довідник з цивільно-військового співробітництва (CIMIC). 2025. URL: www.cimic-coe.org/wp-content/uploads/2025/03/cimic-handbook.pdf

3. Центр передового досвіду цивільно-військового співробітництва. Еволюція цивільно-військового співробітництва: концепції, взаємосумісність, спроможності (CIC). 2025. 13 с.

4. НАТО. Об'єднана спільна публікація AJP-3.19: Об'єднана доктрина з цивільно-військового співробітництва (CIMIC). Видання B, версія 1. 2025. 62 с.

References

1. Civil-Military Cooperation Centre of Excellence. Case Study: Ukraine. A Preliminary Analysis. Initial Study. June 17, 2024. 53 p.

2. Civil-Military Cooperation Centre of Excellence (CCOE). CIMIC Handbook. 2025. URL: https://www.cimic-coe.org/wp-content/uploads/2025/03/cimic-handbook.pdf

3. Civil-Military Cooperation Centre of Excellence. The Evolution of Civil-Military Cooperation: Concepts, Interoperability, Capabilities (CIC). 2025. 13 p.

4. NATO. Allied Joint Publication AJP-3.19: Allied Joint Doctrine for Civil-Military Cooperation (CIMIC). Edition B, Version 1. 2025. 62 p.

УДК 347.23

ОБМЕЖЕНІСТЬ ОБ'ЄКТНОГО СКЛАДУ КОМПЕНСАЦІЇ ЗА ПОШКОДЖЕНЕ МАЙНО В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Кирило Сафронов
Алла Панфілова-Турчіна, старший викладач кафедри цивільно-правових дисциплін
Донецький державний університет внутрішніх справ, м. Кропивницький, Україна

У роботі досліджено проблему обмеженості об'єктного складу державної компенсації за майно, що знищене внаслідок збройної агресії рф. Проаналізовано положення Закону України № 2923-IX, який обмежує право на відшкодування лише об'єктами нерухомості, ігноруючи значні втрати приватного автотранспорту (близько 260 тис. одиниць). Обгрунтовано правову нерівність між власниками різних видів майна в контексті ст. 41 Конституції України. Запропоновано впровадження механізму «автомобільного ваучера» для першочергового забезпечення мобільності багатодітних сімей за рахунок міжнародних грантів або конфіскованих активів агресора. Визначено необхідність встановлення чотирирічного мораторію на відчуження отриманих транспортних засобів для запобігання зловживанням.

Ключові слова: компенсація за пошкоджене майно, транспортні засоби, Закон України № 2923-IX, відчуження, воєнний стан.

LIMITATION OF THE OBJECT COMPONENT OF COMPENSATION FOR DAMAGED PROPERTY IN THE CONDITIONS OF MARTIAL STATE

Kyrylo Safronov
Alla Panfilova-Turchina, Senior lecturer of the Department of Civil Law Disciplines
Donetsk State University of Internal Affairs, Kropivnitsky, Ukraine

The paper examines the problem of the limitation of the object composition of state compensation for property destroyed as a result of the armed aggression of the Russian Federation. The provisions of the Law of Ukraine No. 2923-IX are analyzed, which limits the right to compensation only to real estate, ignoring significant losses of private vehicles (about 260 thousand units). The legal inequality between owners of different types of property is substantiated in the context of Art. 41 of the Constitution of Ukraine. The introduction of a "car voucher" mechanism is proposed to provide priority mobility for large families at the expense of international grants or confiscated assets of the aggressor. The need to establish a four-year moratorium on the alienation of received vehicles to prevent abuse is determined.

Keywords: compensation for damaged property, vehicles, Law of Ukraine No. 2923-IX, alienation, martial law.

З початком повномасштабної агресії рф громадяни України стикнулися з необхідністю евакуацій з територій де йдуть бойові дії, а також масово стикаються з втратою як нерухомого, так й рухомого майна. Держава частково створила механізм компенсації шкоди за пошкоджене або знищене майно , але немає механізмів компенсацій за знищені транспортні засоби громадян.

Стаття 41 Конституції України закріплює непорушність права приватної власності та встановлює що шкода, завдана особі незаконними діями, відшкодовується державою [1]. Ключовим спеціальним актом у цій сфері став Закон України № 2923-IX від 23.02.2023 [2]. Аналіз ст. 2 цього Закону свідчить про вузьке трактування об'єкта компенсації, термін обмежено лише об'єктами нерухомого майна (квартири, будинки, об'єкти незавершеного будівництва і так далі). Рухоме майно, зокрема транспортні засоби, опинилося поза межами спеціального механізму державної допомоги що створює правову нерівність між власниками різних видів знищеного майна.

Станом на 2026 рік тисячі громадян України втратили особистий транспорт внаслідок бойових дій, розмір збитку саме за легкові автомобілі дорівнює приблизно 2.2 мільярдам доларів або 260 тисяч автомобілів, цей звіт базується на наявних даних щодо офіційно зареєстрованої кількості легкових автомобілів, і не враховує можливі втрати незареєстрованого в Україні легкового автотранспорту [3]. На відміну від власників житла, які користуються програмою «єВідновлення», власники транспортних засобів позбавлені такого механізму відшкодування, єдиним шляхом для них залишається звернення до суду з позовами проти рф, що в умовах відсутності реальних механізмів виконання таких рішень є дуже неефективним способом захисту права.

Особливо гостро ця проблема постає для багатодітних сімей, для яких автомобіль є не предметом розкоші, а критично необхідним інструментом забезпечення життєдіяльності. Евакуація, доступ до медичних та освітніх послуг, отримання гуманітарної допомоги та інші життєво важливі моменти, тому саме цю категорію населення буде найефективніше використати як перший етап впровадження програми з подальшим розширенням на інші вразливі категорії щоб не допустити дискримінації. Відсутність компенсації за транспортний засіб може призводити до поглиблення соціальної незахищеності вразливих груп населення. Варіантами джерел фінансування цього механізму є тільки за рахунок цільових міжнародних грантів або конфіскованих активів росії.

Необхідність розширення сфери дії Закону № 2923-IX або прийняти окремий підзаконний акт що регулюватиме компенсацію за знищені транспортні засоби, впровадження механізму автомобільного ваучера, видача цільового цифрового сертифіката на фіксовану суму (еквівалентна вартості бюджетного автомобіля), що може бути використаний виключно для придбання транспортного засобу на території України, першочергове право на отримання ваучерів багатодітним сім'ям, які документально

підтвердили втрату єдиного автомобіля, запровадження мораторію на відчуження (продаж, дарування) придбаного за ваучер авто терміном на 4 роки для запобігання спекуляціям, сприятиме підвищенню мобільності вразливих категорій громадян що покращить життєдіяльність громадян що постраждали від збройної агресії росії.

Список літератури

1. Конституція України : Закон від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text (дата звернення: 15.03.2026).

2. Про компенсацію за пошкодження та знищення окремих категорій об'єктів нерухомого майна внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій, спричинених збройною агресією Російської Федерації проти України, та Державний реєстр майна, пошкодженого та знищеного внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій, спричинених збройною агресією Російської Федерації проти України : Закон України від 23.02.2023 № 2923-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2923-20#Text (дата звернення: 15.03.2026).

3. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії Росії проти України станом на листопад 2024 року / KSE Institute. 2025. 28 с. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2025/02/KSE_Damages_Report-November-2024-UA.pdf (дата звернення: 16.03.2026).

References

1. Constitution of Ukraine: Law of 28.06.1996 No. 254k/96-VR. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text (accessed: 15.03.2026).

2. On compensation for damage and destruction of certain categories of real estate objects as a result of hostilities, terrorist acts, sabotage caused by the armed aggression of the Russian Federation against Ukraine, and the State Register of Property Damaged and Destroyed as a Result of Hostilities, Terrorist Acts, and Sabotage Caused by the Armed Aggression of the Russian Federation against Ukraine: Law of Ukraine dated 23.02.2023 No. 2923-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2923-20#Text (accessed: 15.03.2026).

3. Report on direct damage to infrastructure from destruction as a result of Russia's military aggression against Ukraine as of November 2024 / KSE Institute. 2025. 28 p. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2025/02/KSE_Damages_Report-November-2024-UA.pdf (accessed: 16.03.2026).

УДК 346.11

ФОРС-МАЖОРНІ ОБСТАВИНИ ВІЙНИ У ГОСПОДАРСЬКОМУ ПРОЦЕСІ

Крістіна Єрмакова
Дар'я Драна, викладачка кафедри цивільно-правових дисциплін,
Донецький державний університет внутрішніх справ
м. Кропивницький, Україна

У роботі досліджено правову природу та специфіку застосування форс-мажорних обставин у господарському процесі в умовах воєнного стану. Проаналізовано ключові ознаки непереборної сили — надзвичайність і невідворотність — та обґрунтовано, що війна не є автоматичною підставою для звільнення від зобов'язань. Особливу увагу приділено процесуальним аспектам: ролі сертифікатів ТПП України, необхідності доведення причинно-наслідкового зв'язку та недопустимості зловживання статусом воєнного стану. Сформульовано висновок, що інститут форс-мажору є критично важливим механізмом балансування інтересів сторін та забезпечення стабільності господарського обороту в надзвичайних умовах.

Ключові слова: тягар доказування, презумпція вини, майнова відповідальність, преюдиційність, реституція, підприємницький ризик, судовий розсуд, упущена вигода, звільнення від виконання, матеріально-правовий аспект, процесуальний строк, належність доказів, допустимість доказів, об'єктивна неможливість, договірне застереження, цивільно-правова санкція.

FORCE MAJEURE CIRCUMSTANCES OF THE WAR IN THE COMMERCIAL PROCEEDINGS

Kristina Yermakova
Daria Drana, Lecturer in the Department of Civil Law,
Donetsk State University of Internal Affairs, Kropyvnytskyi, Ukraine

This paper examines the legal nature and specific application of force majeure in commercial proceedings under martial law. It analyzes the key characteristics of force majeure—exceptionality and inevitability—and argues that war does not automatically constitute grounds for exemption from obligations. Particular attention is paid to procedural aspects: the role of certificates issued by the Ukrainian Chamber of Commerce and Industry, the necessity of proving a causal link, and the inadmissibility of abusing the status of martial law. The conclusion is drawn that the doctrine of force majeure is a critically important mechanism for balancing the interests of the parties and ensuring the stability of commercial transactions under extraordinary conditions.

Keywords: burden of proof, presumption of fault, property liability, res judicata, restitution, business risk, judicial discretion, lost profits, exemption from performance, substantive law aspect, procedural deadline, relevance of evidence, admissibility of evidence, objective impossibility, contractual clause, civil law sanction.

В умовах воєнного стану в Україні правовий інститут форс-мажорних обставин набув критичного значення для стабільності господарського обороту, трансформувавшись із теоретичної конструкції у щоденний інструмент захисту прав суб'єктів господарювання. Актуальність цієї теми зумовлена безпрецедентними викликами, з якими зіткнувся вітчизняний бізнес: від прямого руйнування активів та окупації територій до глобального розриву логістичних ланцюгів. Хоча Торгово-промислова палата України ще у лютому 2022 року визнала військову агресію РФ обставиною непереборної сили [1], судова практика 2024–2026 років чітко вказує на те, що воєнний стан не є універсальною індульгенцією для невиконання зобов'язань [5]. Це змушує науковців та практиків детально аналізувати вплив війни на виконання господарських договорів, де ключовим аспектом стає доведення безпосереднього причинно-наслідкового зв'язку між бойовими діями та конкретним порушенням умов контракту. Вплив війни на господарські зобов'язання виявляється не лише у фізичній неможливості постачання товарів чи надання послуг, а й у значному ускладненні процесуальних аспектів захисту прав, зокрема щодо дотримання строків та збору належної доказової бази в зонах активних конфліктів. Водночас важливо розуміти, що форс-мажор за своєю природою не анулює основний борг, а лише звільняє сторону від відповідальності у вигляді штрафних санкцій та пені, що вимагає від учасників господарського процесу зваженого підходу до реструктуризації відносин та пошуку компромісних рішень задля збереження економічної активності держави.

У сучасній доктрині господарського права загальне визначення форс-мажору трактується як виникнення надзвичайних і невідворотних обставин, що об'єктивно унеможливлюють виконання зобов'язань, передбачених умовами договору або законодавчими актами. Згідно з положеннями Закону України «Про торгово-промислові палати в Україні» [2], форс-мажорні обставини (обставини непереборної сили) охоплюють широкий спектр подій — від стихійних лих до соціально-політичних катаклізмів. Ключовими юридичними ознаками таких обставин є їхня надзвичайність та невідворотність. Надзвичайність передбачає, що подія має винятковий характер і лежить поза межами звичайного прогнозування учасників цивільного чи господарського обороту, тобто сторони не могли передбачити її виникнення під час укладання контракту. Невідворотність, у свою чергу, означає неможливість усунення перешкоди або її наслідків навіть за умови залучення всіх доступних технічних та економічних ресурсів сумлінного боржника. У цьому контексті війна виступає класичним прикладом форс-мажору, оскільки вона поєднує в собі ознаку стихійності соціального характеру та абсолютну непідконтрольність волі сторін. Військові дії, тривала облога, терористичні акти та загальна військова мобілізація створюють об'єктивний бар'єр для стабільної господарської діяльності.

Проте варто наголосити, що статус війни як класичного форс-мажору не звільняє сторону від обов'язку доведення того, що саме конкретні прояви збройної агресії (наприклад, ракетний обстріл складу або блокування порту) стали безпосередньою перешкодою для виконання конкретного господарського зобов'язання у встановлений строк.

Цивільний кодекс України (ст. 617) встановлюють єдиний підхід: особа звільняється від відповідальності за порушення зобов'язання, якщо доведе, що це сталося внаслідок непереборної сили [4]. При цьому господарське законодавство підкреслює, що тягар доведення відсутності вини лежить саме на суб'єкті господарювання, а звичайні комерційні ризики чи відсутність коштів не є форс-мажором. Ключову роль у процесі підтвердження таких обставин відіграє Торгово-промислова палата України (ТПП), яка наділена повноваженнями видавати відповідні сертифікати. Хоча ТПП опублікувала загальний лист про визнання війни форс-мажором, для судового захисту критично важливо довести індивідуальний вплив бойових дій на конкретний договір, оскільки автоматичного звільнення від виконання обов'язків статус війни не надає.

У господарському процесі значення форс-мажору полягає виключно у звільненні від відповідальності (штрафів, пені, збитків), а не у звільненні від виконання основного зобов'язання як такого. Процесуальний аспект доказування вимагає від сторони встановлення прямого зв'язку між воєнними діями та конкретним порушенням договору. Основним доказом у цій категорії справ є сертифікат Торгово-промислової палати України (ТПП), який видається на індивідуальний запит щодо конкретного контракту [3]. Хоча лист ТПП від 28.02.2022 підтверджує загальну ситуацію в країні, судова практика 2024–2026 років демонструє, що суд не приймає його як автоматичний доказ. Оцінюючи докази, господарські суди керуються принципами вірогідності та належності: вони перевіряють, чи дійсно сторона не могла виконати умови іншим способом (наприклад, через альтернативні логістичні шляхи) та чи було вчасно повідомлено контрагента про настання обставин непереборної сили. Таким чином, сертифікат ТПП є вагомим, але не преюдиційним доказом, який оцінюється судом у сукупності з іншими фактичними обставинами справи.

Війна не є автоматичною підставою для невиконання зобов'язань; статус «загального» форс-мажору лише констатує факт збройної агресії, але не звільняє сторону від обов'язків без доведення конкретних перешкод. Ключовим у господарському спорі є встановлення причинно-наслідкового зв'язку: сторона має продемонструвати, як саме воєнні дії (наприклад, ракетний удар по складу чи блокування логістичного вузла) зробили виконання конкретного договору неможливим. На практиці часто трапляються зловживання посиланням на форс-мажор, коли підприємства намагаються виправдати воєнним станом звичайну нерентабельність або відсутність

коштів, що суперечить принципам добросовісності. Складність доказування в умовах війни посилюється проблемами фіксації збитків на окупованих територіях або в зонах бойових дій, де отримання індивідуального сертифіката ТПП чи проведення експертизи може бути фізично неможливим, що вимагає від суду гнучкості в оцінці інших непрямих доказів.

Узагальнюючи, роль форс-мажору в умовах війни полягає у створенні правового балансу між обов'язковістю договору та об'єктивною неможливістю його виконання. Цей інститут діє не як засіб уникнення зобов'язань, а як механізм захисту сумлінного бізнесу від руйнівних штрафних санкцій за обставин, що перебувають поза його контролем. Належне застосування норм про непереборну силу має вирішальне значення для стабільності господарського обороту, оскільки запобігає масовим банкрутствам та стимулює сторони до пошуку компромісних рішень. Таким чином, інститут форс-мажору забезпечує життєздатність економіки, підтримуючи правову визначеність навіть у надзвичайних умовах воєнного стану.

Список літератури

1. Про засвідчення форс-мажорних обставин (обставин непереборної сили) : Лист Торгово-промислової палати України від 28 лют. 2022 р. № 2024/02.0-7.1. URL: https://ucci.org.ua/press-center/news/pro-zasvidchennia-fors-mazhornikh-obstavin (дата звернення: 18.03.2026).

2. Про торгово-промислові палати в Україні : Закон України від 02 груд. 1997 р. № 671/97-ВР. *Відомості Верховної Ради України*. 1998. № 13. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/671/97-%D0%B2%D1%80 (дата звернення: 18.03.2026).

3. Регламент засвідчення Торгово-промисловою палатою України та регіональними торгово-промисловими палатами форс-мажорних обставин (обставин непереборної сили) : затв. Рішенням Президії ТПП України від 18 груд. 2014 р. № 44(5). URL: https://ucci.org.ua/zaiavi-na-zasvidchennia-fors-mazhornikh-obstavin (дата звернення: 18.03.2026).

4. Цивільний кодекс України : Закон України від 16 січ. 2003 р. № 435-IV. *Відомості Верховної Ради України*. 2003. № 40–44. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15 (дата звернення: 18.03.2026).

5. Щодо застосування форс-мажорних обставин (обставин непереборної сили) у зв'язку зі збройною агресією РФ : Постанова Верховного Суду у складі колегії суддів Касаційного господарського суду (справа № 910/11100/22). *Єдиний державний реєстр судових рішень*. URL: https://reyestr.court.gov.ua/ (дата звернення: 18.03.2026).

References

1. Regarding the Certification of Force Majeure Circumstances: Letter from the Ukrainian Chamber of Commerce and Industry dated February 28, 2022, No.

2024/02.0-7.1. URL: https://ucci.org.ua/press-center/news/pro-zasvidchennia-fors-mazhornikh-obstavin (accessed: 03/18/2026).

2. On Chambers of Commerce and Industry in Ukraine: Law of Ukraine No. 671/97-VR dated Dec. 2, 1997. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 1998. No. 13. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/671/97-%D0%B2%D1%80 (accessed: 03/18/2026).

3. Regulations on the Certification of Force Majeure Circumstances (Circumstances of Irresistible Force) by the Ukrainian Chamber of Commerce and Industry and Regional Chambers of Commerce and Industry: Approved by Resolution of the Presidium of the Ukrainian Chamber of Commerce and Industry No. 44(5) dated Dec. 18, 2014. URL: https://ucci.org.ua/zaiavi-na-zasvidchennia-fors-mazhornikh-obstavin (accessed: 03/18/2026).

4. Civil Code of Ukraine: Law of Ukraine No. 435-IV of Jan. 16, 2003. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2003. No. 40–44. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15 (accessed: 03/18/2026).

5. On the Application of Force Majeure (Circumstances of Irresistible Force) in Connection with the Armed Aggression of the Russian Federation: Resolution of the Supreme Court, composed of a panel of judges of the Commercial Court of Cassation (Case No. 910/11100/22). Unified State Register of Court Decisions. URL: https://reyestr.court.gov.ua/ (accessed: 03/18/2026).

УДК 347.65/.68

ОСУДНІСТЬ СПАДКОЄМЦЯ В МОМЕНТ ПОЗБАВЛЕННЯ ЖИТТЯ СПАДКОДАВЦЯ: ВПЛИВ НА СПАДКУВАННЯ

Олександр Захаров
Алла Панфілова-Турчіна, старший викладач кафедри
цивільно-правових дисциплін
Донецький державний університет внутрішніх справ,
м. Кропивницький, Україна

У роботі досліджено вплив психічного стану спадкоємця на правомірність спадкування у разі позбавлення життя спадкодавця. Особливу увагу приділено фактору загострення психічного стану громадян під впливом хронічного стресу та травмуючих подій воєнного стану, що може призводити до станів афекту або тимчасових розладів психічної діяльності. Проаналізовано правові наслідки визнання особи неосудною у момент вчинення протиправного діяння та розмежовано поняття неосудності спадкоємця і недієздатності спадкодавця. Сформульовано пропозиції щодо врахування психоемоційного фону при проведенні судових експертиз у справах про усунення від спадкування.

Ключові слова: осудність, спадкове право, воєнний стан, позбавлення життя, усунення від спадкування, цивільна відповідальність, судова експертиза.

THE CONVICTION OF THE HEIR AT THE MOMENT OF THE DEPRIVATION OF THE HEIR'S LIFE: IMPACT ON THE INHERITANCE

Olexandr Zakharov
Alla Panfilova-Turchina, Senior lecturer of the Department
of Civil Law Disciplines
Donetsk State University of Internal Affairs, Kropivnitsky, Ukraine

The paper investigates the influence of the mental state of the heir on the legality of inheritance in the event of the testator's death. Particular attention is paid to the factor of aggravation of the mental state of citizens under the influence of chronic stress and traumatic events of martial law, which can lead to states of affect or temporary disorders of mental activity. The legal consequences of recognizing a person as insane at the time of committing an unlawful act are analyzed and the concepts of the insanity of the heir and the incapacity of the testator are distinguished. Proposals are formulated regarding the consideration of the psycho-emotional background when conducting forensic examinations in cases of disinheritance.

Keywords: sanity, inheritance law, martial law, deprivation of life, disinheritance, civil liability, forensic examination.

Цивільне законодавство України базується на принципах справедливості, законності та добросовісності, що знаходить своє відображення у неможливості отримання вигоди з власної протиправної поведінки. Проте реалізація норми про усунення від спадкування у випадках позбавлення життя спадкодавця потребує детального вивчення суб'єктивної сторони діяння, особливо в контексті сучасних викликів, пов'язаних із загостренням психічного стану громадян під час війни.

Усунення від права спадкування – це позбавлення права на спадщину негідних спадкоємців, засноване на підставі закону та рішення суду. Інститут усунення від права на спадкування давно відомий вітчизняному цивільному законодавству. Дослідження в цій галузі мають сприяти більш чіткому розумінню та ефективному застосуванню цивільно-правової відповідальності в Україні, що в свою чергу сприятиме розвитку правової системи та забезпеченню справедливості в суспільстві [1, с. 189]

Статею 1224 ЦК України [2] визначено чіткий перелік осіб, які не мають права на спадкування. Першочерговим є умисне позбавлення життя спадкодавця або будь-кого з потенційних спадкоємців. Для цивільного права ключовим є кваліфікація умислу. Умисел передбачає, що особа усвідомлювала характер своїх дій та бажала або свідомо допускала настання смерті. В умовах бойових дій виникають складні ситуації, коли смерть спадкодавця може настати внаслідок дій спадкоємця, вчинених у стані крайньої необхідності або самооборони. У таких випадках відсутність прямого протиправного умислу, спрямованого на отримання спадщини, є підставою для збереження за особою права на майно [3].

Війна виступає потужним чинником дестабілізації психіки громадян. Постійні обстріли, втрата близьких та перебування в окупації, вагітність , неправомірні дії спадкодавця можуть спровокувати реактивні стани, афекти або розвиток посттравматичних стресових розладів (ПТСР). Якщо в момент заподіяння смерті спадкодавець перебував у стані неосудності (не міг усвідомлювати свої дії або керувати ними через хронічне психічне захворювання чи тимчасовий розлад психічної діяльності), він не підлягає кримінальній відповідальності. З точки зору цивільного права, неосудна особа позбавлена можливості формувати умисел. Оскільки умисел є обов'язковою умовою для застосування санкції за ст. 1224 ЦК України, визнання спадкоємця неосудним унеможливлює його усунення від спадкування. Це створює парадоксальну ситуацію: фактичне вбивство вчинено, але право на спадщину зберігається через відсутність юридичної вини.

Важливо розмежовувати категорії: недієздатності спадкодавця та неосудності спадкоємця, в силу необхідності забезпечення стабільності правопорядку та формування єдиної судової практики.

Недієздатність спадкодавця оцінюється на момент вчинення правочину (складання заповіту), саме нотаріусом чи уповноваженою на те особою. Якщо спадкодавець був визнаний недієздатним або перебував у стані, коли не розумів значення своїх дій (наприклад, через вікову деменцію

чи контузію), такий заповіт є нікчемним. Основна мета тут — захист справжньої волі власника майна.

В свою чергу осудність спадкоємця оцінюється виключно на момент вчинення делікту (вбивства). Це динамічна категорія, яка встановлюється судово-психіатричною експертизою та чітко де факто та де-юре закріплюється у відповідному вироку чи постанові суду. Якщо спадкодавець був дієздатним, а спадкоємець — неосудним під час трагедії, спадщина переходить до останнього, попри суспільну небезпечність його діяння та попри будь-які заперечення інших спадкоємців.

Досліджуване питання вказує на необхідність вдосконалити методику проведення судово-психіатричних експертиз у цивільних справах про спадкування, враховуючи специфіку «воєнного синдрому». Пропонується при розгляді справ про усунення від спадкування за ст. 1224 ЦК України судам обов'язково досліджувати психоемоційний фон спадкоємця, спричинений війною. Лише доведення свідомого та вільного умислу на позбавлення життя спадкодавця може бути справедливою підставою для втрати спадкових прав.

Список літератури

1. Кащук Д.А. УДОСКОНАЛЕННЯ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПІДСТАВ ТА ПОРЯДКУ ЗАСТОСУВАННЯ УСУНЕННЯ ВІД ПРАВА НА СПАДКУВАННЯ.- Юридичний науковий електронний журнал 2024. С. 102. URL: https://www.lsej.org.ua/10_2024/25.pdf (дата звернення: 17.03.2026).

2. Цивільний кодекс України: Закон України від 16.01.2003 № 435-IV. *Відомості Верховної Ради України*. 2003. № 40. Ст. 356. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text (дата звернення: 17.03.2026).

3. Про судову практику у справах про спадкування: Постанова Пленуму Верховного Суду України від 30.05.2008 № 7. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0007700-08#Text (дата звернення: 17.03.2026).

References

1. Kashchuk D.A. IMPROVEMENT OF REGULATORY REGULATION OF THE GROUNDS AND PROCEDURE FOR THE APPLICATION OF EXCLUSION FROM THE RIGHT TO INHERITANCE.- Legal Scientific Electronic Journal 2024. P. 102. URL: https://www.lsej.org.ua/10_2024/25.pdf (access date: 03/17/2026).

2. Civil Code of Ukraine: Law of Ukraine of 01/16/2003 No. 435-IV. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2003. No. 40. Art. 356. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text (access date: 03/17/2026).

3. On judicial practice in inheritance cases: Resolution of the Plenum of the Supreme Court of Ukraine dated 05/30/2008 No. 7. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0007700-08#Text (date of access: 03/17/2026).

УДК 614.8:331.45:342.7

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Олександр Стойко
Ольга Калита
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

У статті висвітлено актуальність проблем безпеки життєдіяльності в сучасній Україні в умовах зростання ризиків, зумовлених воєнними діями, техногенними аваріями, пожежами та екологічними загрозами. Обґрунтовано, що забезпечення безпечних умов життя є пріоритетом державної політики, який базується на конституційних гарантіях прав людини, зокрема права на життя, здоров'я та безпечне довкілля. Проаналізовано нормативно-правову базу, що регулює сферу безпеки життєдіяльності, зокрема Конституцію України, Кодекс цивільного захисту України та галузеві закони у сфері охорони праці й громадського здоров'я. Розглянуто структуру та функціонування Єдиної державної системи цивільного захисту, а також роль Державної служби України з надзвичайних ситуацій у реагуванні на надзвичайні події та захисті населення. Особливу увагу приділено причинам виникнення надзвичайних ситуацій, зокрема людському фактору та порушенню правил безпеки, а також профілактичним заходам. Наголошено на важливості створення безпечних умов праці, підготовки населення до дій у надзвичайних ситуаціях та підвищення особистої відповідальності за дотримання вимог безпеки. Зроблено висновок, що ефективне забезпечення безпеки життєдіяльності досягається шляхом інтеграції правового регулювання, інституційних механізмів та підвищення рівня обізнаності населення, особливо в умовах воєнного стану та гібридних загроз.

Ключові слова: безпека життєдіяльності, цивільний захист, правове регулювання, надзвичайні ситуації, Державна служба України з надзвичайних ситуацій, охорона праці, громадська безпека, людський фактор, Україна, запобігання ризикам.

ORGANIZATIONAL AND LEGAL ASPECTS OF ENSURING VITAL ACTIVITY

Oleksandr Stoiko
Olha Kalyta
National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine named after Bohdan Khmelnytskyi, Khmelnytskyi, Ukraine

The article highlights the relevance of life safety issues in modern Ukraine under conditions of increased risks caused by military actions, technogenic accidents, fires, and environmental threats. The study substantiates that ensuring safe living conditions is a priority of state policy, based on constitutional guarantees of human rights, particularly the right to life, health, and a safe environment. The regulatory framework governing life safety

is analyzed, including the Constitution of Ukraine, the Civil Protection Code, and sectoral laws related to labor protection and public health. The structure and functioning of the Unified State Civil Protection System are considered, as well as the role of the State Emergency Service in responding to emergencies and protecting the population. Particular attention is paid to the causes of emergencies, including the human factor and violations of safety regulations, as well as to preventive measures. The importance of ensuring safe working conditions, training the population to act in emergency situations, and increasing personal responsibility for compliance with safety rules is emphasized. The article concludes that effective life safety is achieved through the integration of legal regulation, institutional mechanisms, and public awareness, especially in the context of martial law and hybrid threats.

Keywords: life safety, civil protection, legal regulation, emergency situations, State Emergency Service, labor protection, public safety, human factor, Ukraine, risk prevention.

У сучасних умовах питання безпеки життєдіяльності набуває особливої актуальності для України. Якщо раніше ця тема часто розглядалася переважно як навчальна дисципліна у школах або закладах вищої освіти, то сьогодні її значення значно ширше. Реалії сучасного життя показують, що питання безпеки безпосередньо стосуються кожної людини. Воєнні дії, техногенні аварії, пожежі, а також екологічні проблеми створюють нові ризики для населення. Саме тому проблема забезпечення безпечних умов життя і діяльності людини сьогодні є однією з пріоритетних.

Основою системи безпеки життєдіяльності є забезпечення прав людини. В Україні ці права закріплені на найвищому рівні - у Конституції. Зокрема, у статті 3 зазначено, що людина, її життя і здоров'я, честь і гідність визнаються найвищою соціальною цінністю. Це означає, що держава повинна спрямовувати свою діяльність на захист життя і здоров'я громадян. Окрім цього, стаття 50 Конституції гарантує кожному право на безпечне для життя і здоров'я довкілля. Таким чином, держава бере на себе відповідальність за створення таких умов, у яких люди можуть жити, працювати та розвиватися без загрози для свого здоров'я.

Для реалізації цих конституційних положень в Україні створено систему законодавчих і нормативно-правових актів. Одним із основних документів у цій сфері є Кодекс цивільного захисту України. У ньому визначено принципи державної політики у сфері цивільного захисту, порядок реагування на надзвичайні ситуації, а також повноваження органів державної влади та місцевого самоврядування. Крім того, кодекс визначає права і обов'язки громадян у сфері безпеки та захисту населення.

Важливу роль відіграють і інші законодавчі акти. Серед них варто відзначити Закон України «Про охорону праці», який регулює питання створення безпечних умов праці на підприємствах, а також Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення». У

цих документах визначено основні вимоги щодо запобігання небезпечним ситуаціям та захисту здоров'я людей.

Практична реалізація державної політики у сфері безпеки здійснюється через Єдину державну систему цивільного захисту. До неї входять органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, підприємства, установи та різні організації. Головним завданням цієї системи є координація дій усіх відповідних структур у випадку виникнення надзвичайних ситуацій та організація заходів із захисту населення.

Особливе місце у системі цивільного захисту займає Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Саме її підрозділи безпосередньо беруть участь у ліквідації наслідків пожеж, аварій, стихійних лих та інших небезпечних подій. За офіційною інформацією ДСНС, лише протягом 2023 року в Україні було ліквідовано понад 120 тисяч пожеж, а також врятовано тисячі людей. Ці дані свідчать про важливість діяльності рятувальних служб для забезпечення безпеки населення.

Окрім пожеж, в Україні щороку виникають і інші надзвичайні ситуації. До них належать техногенні аварії, транспортні катастрофи, вибухи газу в житлових будинках або пошкодження об'єктів інфраструктури. За інформацією рятувальних служб, значна частина таких подій відбувається через недотримання правил безпеки або через людський фактор. Саме тому одним із важливих напрямів державної політики є профілактика надзвичайних ситуацій.

Ще одним важливим елементом безпеки життєдіяльності є створення безпечних умов праці. Законодавство України зобов'язує роботодавців забезпечувати працівникам належні умови роботи. Зокрема, проводяться інструктажі з техніки безпеки, працівників забезпечують засобами індивідуального захисту, а також здійснюється контроль за дотриманням правил охорони праці. Проте на практиці іноді трапляються випадки, коли вимоги безпеки виконуються формально, що може призводити до нещасних випадків на виробництві.

За статистичними даними Державної служби України з питань праці, щороку на підприємствах України реєструються сотні випадків виробничого травматизму. Найпоширенішими причинами таких випадків є порушення правил техніки безпеки, несправність обладнання або недостатній рівень підготовки працівників.

У сучасних умовах, особливо під час дії воєнного стану, питання безпеки набувають ще більшого значення. У багатьох установах та на підприємствах облаштовуються укриття, встановлюються системи оповіщення, а також розробляються чіткі алгоритми дій у разі повітряної тривоги. Працівники та відвідувачі повинні знати, де знаходяться укриття і як діяти у випадку небезпеки.

Не менш важливою складовою безпеки є підготовка населення до дій у надзвичайних ситуаціях. Люди повинні знати основні правила поведінки під час пожеж, аварій або інших небезпечних подій. Наприклад, як користуватися

вогнегасником або як правильно надати першу домедичну допомогу. Саме тому у навчальних закладах вивчається дисципліна «Безпека життєдіяльності», а на підприємствах регулярно проводяться інструктажі та тренування.

Важливо також розуміти, що велике значення має особиста відповідальність кожної людини. Навіть найкраща система безпеки не буде ефективною, якщо люди не дотримуватимуться встановлених правил. Нехтування елементарними вимогами безпеки, використання несправного обладнання або необережне поводження з вогнем часто стають причиною надзвичайних ситуацій.

Отже, безпека життєдіяльності є важливою складовою функціонування сучасного суспільства. Вона ґрунтується на поєднанні законодавчого регулювання, діяльності державних органів та відповідального ставлення громадян до власної безпеки. Лише за умов ефективної взаємодії держави, організацій і населення можна забезпечити належний рівень захисту життя і здоров'я людей.

Список літератури

1. Конституція України : Закон України від 28 червня 1996 р. № 254к/96-ВР.

2. Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI.

3. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII.

4. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення : Закон України від 24.02.1994 № 4004-XII.

5. Березуцький В. В. Безпека життєдіяльності : підручник. — Харків : Факт, 2018. — 384 с.

6. Державна служба України з надзвичайних ситуацій : офіційний вебсайт. URL: https://dsns.gov.ua.

References

1. Constitution of Ukraine: Law of Ukraine of June 28, 1996 No. 254k/96-VR.

2. Civil Protection Code of Ukraine: Law of Ukraine of October 2, 2012 No. 5403-VI.

3. Law of Ukraine "On Labor Protection": Law of Ukraine of October 14, 1992 No. 2694-XII.

4. Law of Ukraine "On Ensuring Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population": Law of Ukraine of February 24, 1994 No. 4004-XII.

5. Viktor Berezutskyi (2018). Life Safety: textbook. Kharkiv: Fakt, 384 p.

6. State Emergency Service of Ukraine: official website. Available at: https://dsns.gov.ua

УДК 346.1

ПРОЦЕСУАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗГЛЯДУ ГОСПОДАРСЬКИХ СПОРІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ ВІДШКОДУВАННЯМ ШКОДИ ВІД АВАРІЙ ТА КАТАСТРОФ

Олександра Нирка
Дар'я Драна, викладачка кафедри цивільно-правових дисциплін навчально-наукового інституту права та соціального менеджменту
Донецький державний університет внутрішніх справ, м. Кропивницький, Україна

У тезах розглянуто процесуальні особливості розгляду господарських спорів про відшкодування шкоди від техногенних аварій та катастроф. Проаналізовано питання юрисдикції, суб'єктного складу, доказування та відповідальності. Запропоновано напрями вдосконалення процесуального законодавства з урахуванням скасування Господарського кодексу України.

Ключові слова: господарський процес, техногенна аварія, катастрофа, відшкодування шкоди, доказування, господарський суд, юрисдикція, позовне провадження, промислова безпека, судова експертиза.

PROCEDURAL FEATURES OF CONSIDERATION OF COMMERCIAL DISPUTES RELATED TO COMPENSATION FOR DAMAGE FROM ACCIDENTS AND DISASTERS

Oleksandra Nyrka
Daria Drana, Lecturer of the Department of Civil Law Disciplines of the Educational and Scientific Institute of Law and Social Management
Donetsk State University of Internal Affairs, Kropyvnytskyi, Ukraine

The theses examine procedural features of commercial disputes on compensation for damage caused by technogenic accidents and disasters. Issues of jurisdiction, parties, evidence and liability are analysed. Directions for improving procedural legislation considering the repeal of the Commercial Code of Ukraine are proposed.

Keywords: commercial proceedings, man-made accident, disaster, compensation for damages, evidence, commercial court, jurisdiction, claim proceedings, industrial safety, forensic examination.

Питання відшкодування шкоди, завданої внаслідок техногенних аварій та катастроф, набуває особливої гостроти в умовах сучасного промислового розвитку України. Відповідно до ст. 2 Кодексу цивільного захисту України аварія – це небезпечна подія техногенного характеру, що спричинила ураження, травмування населення або створює загрозу їх життю чи здоров'ю, а також призводить до руйнування будівель, споруд і

порушення виробничих процесів [2]. Катастрофа визначається як велика за масштабами аварія чи інша подія, що призводить до тяжких наслідків [2]. Ці законодавчі дефініції є відправною точкою для правової кваліфікації відповідних подій у господарському судочинстві.

Важливим контекстом для розгляду господарських спорів у цій сфері є суттєва реформа корпоративного законодавства: з 28 серпня 2025 р. втратив чинність Господарський кодекс України на підставі Закону України від 09.01.2025 № 4196-IX [5]. Відтепер основним джерелом матеріального права для господарських відносин є Цивільний кодекс України (далі – ЦКУ). Зокрема, поняття збитків та загальні засади їх відшкодування закріплені у ст. 22 і ст. 623 ЦКУ [6]. Водночас господарська юрисдикція та господарське судочинство не скасовані – Господарський процесуальний кодекс України (далі – ГПК України) продовжує діяти [1].

Визначення господарської юрисдикції у справах про відшкодування шкоди від аварій є першочерговим процесуальним питанням. Відповідно до ст. 20 ГПК України господарські суди розглядають справи у спорах між суб'єктами господарювання [1]. Якщо ж потерпілою стороною є фізична особа – не підприємець, справа підлягає розгляду в порядку цивільного судочинства. Такий розподіл юрисдикцій на практиці створює труднощі, оскільки у разі техногенної аварії потерпілими нерідко є одночасно суб'єкти господарювання та фізичні особи, що ускладнює вибір належної процесуальної форми захисту.

Матеріально-правовою підставою відповідальності за шкоду, завдану джерелом підвищеної небезпеки, є ст. 1187 ЦКУ, згідно з якою особа, що здійснює діяльність, яка є джерелом підвищеної небезпеки, відповідає за завдану шкоду незалежно від вини, якщо не доведе, що шкоду завдано внаслідок непереборної сили або умислу потерпілого [6]. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18.01.2001 № 2245-III конкретизує вимоги до суб'єктів господарювання, на об'єктах яких можуть статися аварії, зокрема встановлює обов'язок страхування цивільної відповідальності за можливу шкоду [4].

Особливістю суб'єктного складу у справах про відшкодування шкоди від техногенних аварій є можливість участі кількох відповідачів одночасно: безпосереднього винуватця аварії, власника об'єкта підвищеної небезпеки та страхової компанії. Якщо шкоду завдано внаслідок взаємодії кількох джерел підвищеної небезпеки, особи, які спільно її завдали, зобов'язані відшкодувати її відповідно до ст. 1188 ЦКУ [6]. При цьому особи, що спільно завдали неподільної шкоди взаємопов'язаними діями, несуть солідарну відповідальність перед потерпілими.

Доказування у справах про відшкодування шкоди від аварій відзначається значною специфікою. Ключовими засобами доказування є акти розслідування аварій, матеріали уповноважених органів (Держпраці,

ДСНС України), технічна документація об'єктів, висновки судових експертиз. Касаційний господарський суд у складі Верховного Суду у постанові від 17.11.2022 у справі № 910/9721/18 підтвердив, що умовами відшкодування шкоди, завданої джерелом підвищеної небезпеки (ст. 1187 ЦКУ), є наявність шкоди, протиправність поведінки та причинний зв'язок між ними [3]. Встановлення причинно-наслідкового зв'язку є найбільш складним елементом доказування у таких справах і потребує обов'язкового залучення судового експерта.

Щодо розміру відшкодування слід зазначити, що після скасування Господарського кодексу України склад збитків визначається ст. 22 ЦКУ, яка відносить до них реальні збитки (вартість втраченого або пошкодженого майна, витрати на відновлення порушеного права) та упущену вигоду [6]. У справах про техногенні аварії шкода може додатково включати витрати на ліквідацію наслідків аварії та екологічну шкоду, методика підрахунку якої встановлюється спеціальними підзаконними актами.

Таким чином, процесуальні особливості розгляду господарських спорів, пов'язаних із відшкодуванням шкоди від аварій та катастроф, зумовлені складністю встановлення юрисдикції, специфічним суб'єктним складом, підвищеними вимогами до доказування в частині причинно-наслідкового зв'язку, а також складністю визначення розміру шкоди. З урахуванням скасування Господарського кодексу України та переходу до регулювання господарських відносин на підставі ЦКУ [5] вдосконалення господарського процесуального законодавства у цій сфері має передбачати чітке розмежування юрисдикцій, запровадження обов'язкової судової експертизи у справах про техногенні аварії та уточнення порядку забезпечення позову.

Список літератури

1. Господарський процесуальний кодекс України : Закон України від 06.11.1991 № 1798-XII (у ред. від 15.12.2017). URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1798-12 (дата звернення: 19.03.2026).

2. Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI. Відомості Верховної Ради України. 2013. № 34–35. Ст. 458. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17 (дата звернення: 19.03.2026).

3. Постанова Касаційного господарського суду у складі Верховного Суду від 17.11.2022 у справі № 910/9721/18. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/107585885 (дата звернення: 19.03.2026).

4. Про об'єкти підвищеної небезпеки : Закон України від 18.01.2001 № 2245-III. Відомості Верховної Ради України. 2001. № 15. Ст. 73. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14 (дата звернення: 19.03.2026).

5. Про особливості регулювання діяльності юридичних осіб окремих організаційно-правових форм у перехідний період та об'єднань юридичних

осіб : Закон України від 09.01.2025 № 4196-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4196-20 (дата звернення: 19.03.2026).

6. Цивільний кодекс України : Закон України від 16.01.2003 № 435-IV. Відомості Верховної Ради України. 2003. № 40–44. Ст. 356. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15 (дата звернення: 19.03.2026).

References

1. Civil Code of Ukraine: Law of Ukraine of 16.01.2003 No. 435-IV. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. 2003. No. 40-44. Art. 356. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15 (accessed: 19.03.2026).

2. Code of Civil Protection of Ukraine: Law of Ukraine of 02.10.2012 No. 5403-VI. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. 2013. No. 34-35. Art. 458. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17 (accessed: 19.03.2026).

3. Commercial Procedural Code of Ukraine: Law of Ukraine of 06.11.1991 No. 1798-XII (as amended from 15.12.2017). URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1798-12 (accessed: 19.03.2026).

4. On Objects of Increased Danger: Law of Ukraine of 18.01.2001 No. 2245-III. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. 2001. No. 15. Art. 73. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14 (accessed: 19.03.2026).

5. On Peculiarities of Regulation of Activities of Legal Entities of Certain Organizational and Legal Forms During the Transition Period and Associations of Legal Entities: Law of Ukraine of 09.01.2025 No. 4196-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4196-20 (accessed: 19.03.2026).

6. Resolution of the Commercial Court of Cassation within the Supreme Court of 17.11.2022 in case No. 910/9721/18. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/107585885 (accessed: 19.03.2026).

УДК 343.148

ВИСНОВОК СУДОВОГО ЕКСПЕРТА ЯК ЗАСІБ ДОКАЗУВАННЯ У ГОСПОДАРСЬКИХ СПРАВАХ ПРО ТЕХНОГЕННУ ШКОДУ

Олександра Нирка
Дар'я Драна, викладачка кафедри цивільно-правових дисциплін навчально-наукового інституту права та соціального менеджменту
Донецький державний університет внутрішніх справ, м. Кропивницький, Україна

У тезах досліджено роль висновку судового експерта як засобу доказування у господарських справах про техногенну шкоду. Проаналізовано правові вимоги до висновку за ГПК України та Законом про судову експертизу. Розглянуто порядок призначення, оцінки та заперечення висновку. Визначено особливості комплексної та комісійної експертиз.

Ключові слова: судова експертиза, висновок експерта, господарський процес, техногенна шкода, доказування, комплексна експертиза, оцінка доказів, призначення експертизи.

COURT EXPERT'S OPINION AS A MEANS OF EVIDENCE IN COMMERCIAL CASES CONCERNING TECHNOGENIC DAMAGE

Oleksandra Nyrka
Daria Drana, Lecturer of the Department of Civil Law Disciplines of the Educational and Scientific Institute of Law and Social Management
Donetsk State University of Internal Affairs, Kropyvnytskyi, Ukraine

The theses examine the role of a court expert's opinion as a means of evidence in commercial cases concerning technogenic damage. Legal requirements under the Commercial Procedural Code and the Law on Forensic Examination are analysed. Procedures for appointment, evaluation and challenging the expert opinion are considered. The peculiarities of complex and commission examinations are determined.

Keywords: forensic examination, expert opinion, commercial proceedings, technogenic damage, evidence, complex examination, evaluation of evidence, appointment of examination.

Відшкодування шкоди, завданої внаслідок техногенних аварій та катастроф, є однією з найскладніших категорій господарських спорів. Відповідно до ст. 2 Кодексу цивільного захисту України аварія – це небезпечна подія техногенного характеру, що призводить до руйнування будівель, споруд та порушення виробничих процесів [2]. У таких справах суд стикається з питаннями, що виходять за межі правничих знань: визначення причин аварії, встановлення розміру майнової та екологічної шкоди, оцінка

технічного стану об'єктів. Саме тому висновок судового експерта набуває у цих справах особливого процесуального значення.

Відповідно до ч. 1 ст. 98 Господарського процесуального кодексу України (далі – ГПК України) висновок експерта – це докладний опис проведених експертом досліджень, зроблені у результаті них висновки та обґрунтовані відповіді на питання, поставлені експертові, складений у порядку, визначеному законодавством [1]. Предметом висновку може бути дослідження обставин, які входять до предмета доказування та встановлення яких потребує спеціальних знань, однак предметом висновку не можуть бути питання права [1]. Водночас ст. 104 ГПК України передбачає, що висновок експерта для суду не має заздалегідь встановленої сили і оцінюється разом із іншими доказами за загальними правилами ст. 86 ГПК України [1].

Суб'єктами судово-експертної діяльності відповідно до Закону України «Про судову експертизу» від 25.02.1994 № 4038-XII є державні спеціалізовані установи та атестовані судові експерти, включені до Державного реєстру атестованих судових експертів [5]. У господарських справах про техногенну шкоду висновок може надаватися як державною спеціалізованою установою, так і приватним судовим експертом, внесеним до зазначеного реєстру [5]. Незалежність судового експерта та правильність його висновку гарантуються ст. 4 цього Закону [5].

Порядок призначення судової експертизи у господарському процесі регулюється ст. 99 ГПК України. Суд призначає експертизу за клопотанням учасника справи або з власної ініціативи, якщо для з'ясування обставин, що мають значення для справи, необхідні спеціальні знання [1]. У справах про техногенну шкоду найбільш поширеними є технічна та оціночна експертизи: перша встановлює причини аварії та характер пошкоджень, друга – розмір заподіяної майнової шкоди. Для комплексного дослідження обставин аварії може призначатися комплексна (ст. 106 ГПК України) або комісійна (ст. 105 ГПК України) експертиза [1].

Касаційний господарський суд у складі Верховного Суду у постанові від 12.02.2020 у справі № 910/21067/17 підтвердив, що висновок експерта є рівноцінним засобом доказування поряд з іншими письмовими, речовими і електронними доказами, а його оцінка здійснюється судом у сукупності з іншими доказами [3]. Суд також наголосив, що предметом висновку експерта не можуть бути правові питання, а питання, які ставляться експерту, не повинні виходити за межі його спеціальних знань [3]. Відхилення судом висновку експерта має бути обов'язково мотивоване в судовому рішенні.

Важливою процесуальною гарантією є право сторін надавати власні висновки експертів відповідно до ст. 101 ГПК України [1]. У справі № 925/400/21 КГС ВС у постанові від 16.03.2023 зазначив, що суд, маючи сумніви у правильності висновку експерта, зобов'язаний призначити повторну експертизу відповідно до ст. 107 ГПК України, а не відхиляти

висновок за відсутності спеціальних знань для спростування його висновків [4]. Таким чином, довільне відхилення експертного висновку без відповідних процесуальних підстав є порушенням права сторони на справедливий розгляд справи.

Специфічною рисою справ про техногенну шкоду є необхідність встановлення причинно-наслідкового зв'язку між аварією та шкодою, яка відповідно до ст. 1187 Цивільного кодексу України є однією з умов відповідальності за шкоду, завдану джерелом підвищеної небезпеки [6]. Саме на підтвердження цього зв'язку спрямована технічна судова експертиза, висновки якої щодо причин аварії мають ключове значення для вирішення справи по суті. У разі суперечності між висновками різних експертів суд відповідно до ч. 2 ст. 104 ГПК України зобов'язаний мотивувати надання переваги одному з них [1].

Таким чином, висновок судового експерта є незамінним засобом доказування у господарських справах про техногенну шкоду, забезпечуючи встановлення обставин, що виходять за межі правничих знань суду. Чинне процесуальне законодавство – ГПК України та Закон України «Про судову експертизу» – утворюють достатню правову базу для проведення судових експертиз у відповідних справах [1; 5]. Водночас судова практика КГС ВС засвідчує необхідність суворого дотримання судами вимог щодо мотивації оцінки експертного висновку та обов'язкового призначення повторної експертизи у разі виникнення обґрунтованих сумнівів щодо його правильності [3; 4].

Список літератури

1. Господарський процесуальний кодекс України : Закон України від 06.11.1991 № 1798-XII (у ред. від 15.12.2017). URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1798-12 (дата звернення: 19.03.2026).

2. Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI. Відомості Верховної Ради України. 2013. № 34–35. Ст. 458. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17 (дата звернення: 19.03.2026).

3. Постанова Касаційного господарського суду у складі Верховного Суду від 12.02.2020 у справі № 910/21067/17. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/87657200 (дата звернення: 19.03.2026).

4. Постанова Касаційного господарського суду у складі Верховного Суду від 16.03.2023 у справі № 925/400/21. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/109743510 (дата звернення: 19.03.2026).

5. Про судову експертизу : Закон України від 25.02.1994 № 4038-XII. Відомості Верховної Ради України. 1994. № 28. Ст. 232. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4038-12 (дата звернення: 19.03.2026).

6. Цивільний кодекс України : Закон України від 16.01.2003 № 435-IV. Відомості Верховної Ради України. 2003. № 40–44. Ст. 356. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15 (дата звернення: 19.03.2026).

References

1. Commercial Procedural Code of Ukraine: Law of Ukraine of 06.11.1991 No. 1798-XII (as amended from 15.12.2017). URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1798-12 (accessed: 19.03.2026).

2. Code of Civil Protection of Ukraine: Law of Ukraine of 02.10.2012 No. 5403-VI. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. 2013. No. 34-35. Art. 458. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17 (accessed: 19.03.2026).

3. Resolution of the Commercial Court of Cassation within the Supreme Court of 12.02.2020 in case No. 910/21067/17. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/87657200 (accessed: 19.03.2026).

4. Resolution of the Commercial Court of Cassation within the Supreme Court of 16.03.2023 in case No. 925/400/21. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/109743510 (accessed: 19.03.2026).

5. On Forensic Examination: Law of Ukraine of 25.02.1994 No. 4038-XII. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. 1994. No. 28. Art. 232. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4038-12 (accessed: 19.03.2026).

6. Civil Code of Ukraine: Law of Ukraine of 16.01.2003 No. 435-IV. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. 2003. No. 40-44. Art. 356. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15 (accessed: 19.03.2026).

УДК 347

ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗАХИСТУ ПРАВ ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ

Олена Кривко
Алла Панфілова-Турчіна, суддя у відставці, медіатор, старший викладач кафедри цивільно-правових дисциплін
Донецький державний університет внутрішніх справ, м. Кропивницький, Україна

У статті досліджуються цивільно-правові аспекти захисту прав внутрішньо переміщених осіб в Україні в умовах сучасних соціально-політичних викликів, зумовлених збройною агресією та масовим переміщенням населення. Проаналізовано правовий статус внутрішньо переміщених осіб, особливості реалізації їхніх майнових і немайнових прав, а також механізми цивільно-правового захисту, передбачені чинним законодавством України. Особливу увагу приділено проблемам забезпечення права власності, відшкодування матеріальної та моральної шкоди, доступу до житла та соціальних гарантій для внутрішньо переміщених осіб. Визначено основні проблеми правового регулювання та практичної реалізації прав внутрішньо переміщених осіб, а також окреслено можливі напрями вдосконалення механізмів їх цивільно-правового захисту.

Ключові слова: внутрішньо переміщені особи, цивільно-правовий захист, права людини, правовий статус ВПО, відшкодування шкоди, право власності, соціальний захист, законодавство України.

CIVIL-LEGAL ASPECTS OF PROTECTION OF THE RIGHTS OF INTERNALLY DISPLACED PERSONS

Olena Kryvko
Alla Panfilova-Turchina
retired judge, mediator, senior lecturer at the Department of Civil Law Disciplines
Donetsk State University of Internal Affairs Kropyvnytskyi, Ukraine

The article examines the civil-legal aspects of protecting the rights of internally displaced persons in Ukraine in the context of modern socio-political challenges caused by armed aggression and mass population movements. The legal status of internally displaced persons, the features of the implementation of their property and non-property rights, as well as the mechanisms of civil-legal protection provided for by the current legislation of Ukraine are analyzed. Particular attention is paid to the problems of ensuring property rights, compensation for material and moral damage, access to housing and social guarantees for internally displaced persons. The main problems of legal regulation and practical implementation of the rights of internally displaced persons are identified, and possible directions for improving the mechanisms of their civil legal protection are outlined.

Keywords: internally displaced persons, civil legal protection, human rights, legal status of IDPs, compensation for damage, property rights, social protection, legislation of Ukraine.

Цивільно-правові аспекти захисту прав внутрішньо переміщених осіб (ВПО) набули особливої актуальності в умовах збройної агресії проти України, що спричинила масове переміщення населення з тимчасово окупованих територій та районів ведення активних бойових дій. Внутрішньо переміщені особи становлять особливу соціальну категорію громадян, права яких потребують додаткового правового захисту, зокрема у сфері цивільно-правових відносин. Цивільне право відіграє важливу роль у забезпеченні реалізації та захисту майнових і немайнових прав ВПО, оскільки саме в межах цивільно-правового регулювання вирішуються питання власності, житлових прав, відшкодування шкоди, виконання зобов'язань, укладення та припинення договорів, а також захисту честі, гідності та ділової репутації.

Правовою основою захисту прав внутрішньо переміщених осіб є комплекс міжнародних і національних нормативно-правових актів. Насамперед варто зазначити, що відповідно до статті 3 Конституції України [2] людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканність та безпека визнаються найвищою соціальною цінністю. Це положення поширюється і на внутрішньо переміщених осіб, які, незважаючи на зміну місця проживання, зберігають усі права та свободи громадян України. Відповідно до статті 24 Конституції України громадяни мають рівні конституційні права і свободи та є рівними перед законом, що означає неприпустимість будь-якої дискримінації за ознакою місця проживання або статусу внутрішньо переміщеної особи.

Ключовим спеціальним нормативно-правовим актом, що регулює правовий статус внутрішньо переміщених осіб, є Закон України «Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб» [3]. У цьому законі визначено поняття внутрішньо переміщеної особи, основні гарантії захисту її прав, порядок обліку таких осіб, а також механізми державної підтримки. Відповідно до положень зазначеного закону внутрішньо переміщеною особою визнається громадянин України, іноземець або особа без громадянства, яка перебуває на території України на законних підставах і була змушена залишити або покинути своє місце проживання внаслідок або з метою уникнення негативних наслідків збройного конфлікту, тимчасової окупації, масових проявів насильства або порушень прав людини.

Одним із ключових цивільно-правових аспектів захисту прав внутрішньо переміщених осіб є забезпечення права власності. Відповідно до статті 41 Конституції України кожен має право володіти, користуватися і розпоряджатися своєю власністю. Це право конкретизується у положеннях Цивільного кодексу України [3], зокрема у статті 316, яка визначає зміст права власності як сукупність правомочностей володіння, користування та розпорядження майном. У контексті внутрішньо переміщених осіб проблема реалізації права власності часто виникає у зв'язку з неможливістю доступу до майна, що залишилося на

тимчасово окупованих територіях або у зоні бойових дій. У таких випадках держава повинна забезпечувати механізми правового захисту майнових прав ВПО, включаючи можливість судового захисту, відшкодування шкоди, а також документального підтвердження прав на майно.

Цивільно-правове регулювання також охоплює питання відшкодування матеріальної та моральної шкоди, завданої внутрішньо переміщеним особам унаслідок збройного конфлікту. Відповідно до статті 22 Цивільного кодексу України особа, якій завдано збитків у результаті порушення її цивільного права, має право на їх відшкодування. До складу збитків включаються як реальні втрати, так і упущена вигода. Крім того, стаття 23 Цивільного кодексу України передбачає можливість відшкодування моральної шкоди, що може полягати у фізичних або душевних стражданнях, втраті нормальних життєвих зв'язків або погіршенні якості життя. Для внутрішньо переміщених осіб питання компенсації шкоди є надзвичайно актуальним, оскільки багато з них втратили житло, майно, роботу та звичне соціальне середовище .

Цивільно-правові аспекти також охоплюють питання договірних відносин за участю внутрішньо переміщених осіб. Внаслідок вимушеного переміщення багато осіб опинилися в ситуації, коли вони не можуть виконувати раніше укладені цивільно-правові договори, зокрема договори оренди, кредитні договори, договори купівлі-продажу тощо. У таких випадках застосовуються положення Цивільного кодексу України щодо зміни або розірвання договору у зв'язку з істотною зміною обставин. Відповідно до статті 652 Цивільного кодексу України договір може бути змінено або розірвано за рішенням суду, якщо обставини, з яких сторони виходили при укладенні договору, істотно змінилися. Окрему роль у забезпеченні цивільно-правового захисту внутрішньо переміщених осіб відіграє судова практика. Судовий захист є основним механізмом поновлення порушених прав, оскільки відповідно до статті 16 Цивільного кодексу України кожна особа має право звернутися до суду за захистом свого цивільного права або інтересу. Суд може застосовувати різні способи захисту, зокрема визнання права, припинення дій, що порушують право, відшкодування збитків, компенсацію моральної шкоди та інші правові засоби.

Суттєвою проблемою також є забезпечення житлових прав внутрішньо переміщених осіб. Багато громадян, які були змушені залишити свої домівки, змушені проживати в орендованому житлі або тимчасових приміщеннях, що не завжди відповідають належним житловим стандартам. Державні програми підтримки та компенсації витрат на проживання не завжди покривають реальні витрати, що створює додаткове фінансове навантаження для внутрішньо переміщених осіб і ускладнює їх соціальну інтеграцію в нових громадах. Ще однією проблемою є складність доступу внутрішньо переміщених осіб до судового захисту. Одним із важливих напрямів вирішення є створення ефективної системи компенсації за пошкоджене або знищене майно. Це може

включати запровадження спеціальних державних реєстрів пошкодженого майна, спрощення процедур підтвердження права власності, а також створення спеціальних компенсаційних фондів. Важливим кроком також має стати розширення державних програм забезпечення житлом внутрішньо переміщених осіб. Це може передбачати будівництво соціального житла, пільгові програми кредитування для придбання житла, а також розвиток механізмів довгострокової оренди за підтримки держави та міжнародних організацій [1, с. 77].

Список літератури

1. Деренюк А. О. Особливості захисту житлових прав внутрішньо переміщених осіб в умовах воєнного стану. Шерешевські цивілістичні читання: захист прав приватної особи в умовах війни: матеріали Всеукр. наук. конф. (Одеса, 3 груд. 2025 р.). Одеса : Фенікс, 2025. С. 77–79. URL: https://dspace.onua.edu.ua/items/30d25f03-5133-43f4-9e77-7007675a3cfd (дата звернення: 10.03.2026).

2. Конституція України : Закон України від 28 черв. 1996 р. № 254к/96-ВР. База даних «Законодавство України» / ВРУ. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/254к/96-вр (дата звернення: 10.03.2026).

3. Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб : Закон України від 20 жовт. 2014 р. № 1706-VII. База даних «Законодавство України» / ВРУ. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1706-18 (дата звернення: 10.03.2026).

4. Цивільний кодекс України : Закон України від 16 січ. 2003 р. № 435-IV. База даних «Законодавство України» / ВРУ. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/435-15 (дата звернення: 10.03.2026).

References

1. Derenyuk A. O. Peculiarities of protection of housing rights of internally displaced persons under martial law. Shereshev's civilistic readings: protection of the rights of a private individual under war conditions: materials of the All-Ukrainian Scientific Conference (Odesa, December 3, 2025). Odesa: Phoenix, 2025. P. 77–79. URL: https://dspace.onua.edu.ua/items/30d25f03-5133-43f4-9e77-7007675a3cfd (access date: March 10, 2026).

2. Constitution of Ukraine: Law of Ukraine of June 28, 1996 No. 254k/96-VR. Database "Legislation of Ukraine" / Verkhovna Rada of Ukraine. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/254k/96-vr (access date: March 10, 2026).

3. On ensuring the rights and freedoms of internally displaced persons: Law of Ukraine of October 20, 1996 No. 2014 No. 1706-VII. Database "Legislation of Ukraine" / Verkhovna Rada. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1706-18 (date of access: 10.03.2026).

4. Civil Code of Ukraine: Law of Ukraine of 16 Jan. 2003 No. 435-IV. Database "Legislation of Ukraine" / Verkhovna Rada. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/435-15 (date of access: 10.03.2026).

УДК 349.6:614.8:355.01

ОБ'ЄКТИ ЯДЕРНОЇ ТА ХІМІЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УМОВАХ ВІЙНИ: ТЕОРЕТИКО-ПРАВОВА КОНЦЕПЦІЯ СПЕЦІАЛЬНОГО РЕЖИМУ ЗАХИСТУ ТА ІНСТИТУЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Ольга Барабаш, доктор юридичних наук, професор
Львівський державний університет внутрішніх справ
м. Львів, Україна

Досліджено теоретико-правові засади формування спеціального режиму захисту об'єктів ядерної та хімічної інфраструктури в умовах війни. Проаналізовано національне та зарубіжне законодавство, практику Європейського суду з прав людини та конституційних судів. Обґрунтовано необхідність посилення превентивних механізмів, інституційної спроможності держави та впровадження процедур оцінки ризиків для гарантування безпеки життєдіяльності й дотримання фундаментальних прав людини.

Ключові слова: ядерна інфраструктура; хімічна безпека; воєнний стан; об'єкти підвищеної небезпеки; екологічна безпека; спеціальний правовий режим.

NUCLEAR AND CHEMICAL INFRASTRUCTURE FACILITIES IN TIMES OF WAR: THEORETICAL AND LEGAL CONCEPT OF A SPECIAL PROTECTION REGIME AND INSTITUTIONAL GUARANTEES FOR THE SAFETY OF VITAL FUNCTIONS

Olga Barabash, Doctor of Law, Professor,
Lviv State University of Internal Affairs, Lviv, Ukraine

This study examines the theoretical and legal foundations for establishing a special regime for the protection of nuclear and chemical infrastructure facilities in wartime. National and foreign legislation, as well as the case law of the European Court of Human Rights and constitutional courts, have been analyzed. The necessity of strengthening preventive mechanisms, the state's institutional capacity, and the implementation of risk assessment procedures to ensure public safety and the observance of fundamental human rights has been substantiated.

Key words: nuclear infrastructure; chemical safety; martial law; high-risk facilities; environmental safety; special legal regime.

Сьогодні, в умовах безпрецедентних викликів, пов'язаних із російсько-українською війною, проблематика безпеки об'єктів ядерної та хімічної інфраструктури є, без перебільшення, як ніколи раніше актуальною. Ми стаємо свідками того, як традиційні механізми державного контролю та цивільного захисту, що функціонували у мирний час, в певній мірі

виявляються недостатніми для гарантування безпеки життєдіяльності населення та стабільності критичної інфраструктури. З огляду на викладене, виникає потреба у формулюванні концепції спеціального правового режиму захисту, який би забезпечував процедурну визначеність, технологічну відповідність та відповідальність держави перед суспільством, що охоплює в тому числі *принцип міжпоколінної справедливості*, відомий із рішень Федерального Конституційного Суду Німеччини [9].

Сучасне правове регулювання безпеки об'єктів ядерної та хімічної інфраструктури, особливо у часі війни, не варто розглядати винятково як елемент адміністративного примусу, адже за визначенням це правовий інститут, що забезпечує реалізацію фундаментального права кожної людини на життя та фізичну недоторканність, закріпленого, зокрема, у ст. 6 Конвенції про захист прав людини і основоположних свобод [4], яка ратифікована та є частиною національного законодавства України (ст. 9 Конституції України [7]). Аналогічно до цього, Європейський суд з прав людини (далі – ЄСПЛ) у своїй практиці неодноразово наголошував, що держави-учасниці мають позитивні зобов'язання зі створення правової системи, яка покликана гарантувати ефективне запобігання загрозам життю, у тому числі з огляду на техногенні ризики (див., напр., рішення ЄСПЛ у справі «Osman v. the United Kingdom» [11]).

Принагідно зауважимо, що в Україні питання безпеки об'єктів підвищеної небезпеки, до яких належать і елементи ядерної та хімічної інфраструктури, регулюються, зокрема, Законом України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18.01.2001 р. №2245-III [13], де закладено понятійний апарат та правові вимоги щодо режиму безпеки таких об'єктів, серед яких виділено заходи безпеки, цивільного захисту, а також процедури контролю за діяльністю відповідальних операторів. Цікаво, що Верховний Суд у своїй практиці розглядав справу про віднесення полігону твердих побутових відходів до об'єкта підвищеної екологічної небезпеки, підтвердивши, що діяльність з поводження з відходами може створювати значний ризик для суспільного здоров'я та вимагати особливої правової регламентації (Постанова Верховного Суду від 13.07.2021 р. у справі №120/3158/20-а [12]). Означене рішення вбачається суттєвим для розуміння того, як судова практика окреслює межі правового режиму ризиків техногенного характеру, і, безумовно, може бути апробована для гіпотетичних спорів щодо режиму безпеки на об'єктах ядерної та хімічної інфраструктури.

Очевидно, що в умовах бойових дій загроза ядерної та хімічної небезпеки стає реальним ризиком для безпеки життєдіяльності суспільства. У західній науковій доктрині питання безпеки об'єктів критичної інфраструктури вивчаються через призму «resilience» (стійкості) та управління ризиками («risk governance»), про що свідчать праці Е. Холнаґель, Д. Вудс та Н. Левесон з аналізу системної безпеки [6]. Без перебільшення, врахування підходів авторів у національній правовій системі може збагатити юридичну методологію спеціального режиму захисту, адже вони

пропонують основні критерії ідентифікації вразливості, ідентичності загроз та процедурних механізмів мінімізації їхнього впливу.

Закон України «Про правовий режим воєнного стану» від 12.05.2015 р. №389-VIII визначає повноваження органів державної влади щодо встановлення додаткових заходів забезпечення безпеки об'єктів критичної інфраструктури, в тому числі з пов'язаними з ядерними та хімічними ризиками [14]. Втім, на противагу цьому, практика застосування наведених положень залишається недостатньо сформованою, що, як видається, зумовлено не лише нормативно-правовими прогалинами, але й обмеженою правовою спрямованістю на захист прав і свобод людини в умовах надзвичайних чи бойових ситуацій.

В бік виправлення подібного стану, на наше переконання, варто звернути увагу на зарубіжні правові механізми, зокрема законодавство США та Німеччини у сфері безпеки технологічних об'єктів, де, скажімо, адміністративні механізми оцінки ризику включають не тільки державні перевірки, але й участь незалежних аудитів та обов'язкові громадські слухання щодо оцінки впливу на довкілля.

У правопорядку США доречно зосередитися на положеннях Закону про національну екологічну політику («National Environmental Policy Act» [8]), який, без перебільшення, став концептуальним зрушенням у розумінні ролі держави в управлінні техногенними ризиками. Відповідно до §102(2)(C) NEPA, федеральні органи зобов'язані готувати детальні звіти про вплив на довкілля щодо будь-яких дій, які можуть суттєво вплинути на навколишнє середовище. У світлі наведеного слід наголосити, що названа процедура передбачає в тому числі відкриті громадські обговорення, можливість подання зауважень та участь незалежних експертів, що, власне кажучи, змінює просту оцінку ризиків у форму публічного правового діалогу. Аналогічно, Закон про чисте повітря («Clean Air Act» [2]) та Закон про контроль за токсичними речовинами («Toxic Substances Control Act» [15]) встановлюють обов'язок суб'єктів господарювання здійснювати попередню оцінку ризиків, пов'язаних із використанням небезпечних хімічних речовин, що супроводжується можливістю проведення незалежних експертиз під контролем Агентства з охорони довкілля США (EPA).

Важливо взяти до уваги, що у сфері безпеки саме хімічних об'єктів у США розроблені спеціальні механізми, представлені, зокрема, положеннями Risk Management Program, запровадженого відповідно до §112(r) «Clean Air Act» [2]. Відповідно до зазначених норм, оператори об'єктів, де використовуються небезпечні речовини, зобов'язані розробляти та подавати плани управління ризиками, які охоплюють аналіз сценаріїв аварій, оцінку їхніх наслідків та заходи реагування, причому ці плани є доступними для громадськості.

На противагу цьому, але водночас і в певній мірі подібно, німецький підхід до правового регулювання безпеки технологічних об'єктів ґрунтується на ідеї так званої «обережної держави» («Vorsorgestaat»), що відображено у Федеральному законі про захист від шкідливого впливу на

довкілля («Bundes-Immissionsschutzgesetz» [1]). Відповідно до §5 наведеного закону, оператори установок зобов'язані вживати всіх необхідних заходів для запобігання шкідливим впливам на довкілля ще до їх виникнення, що, в даному аспекті, відображає принцип превенції як один із основних принципів екологічного права ЄС. В той же час процедура надання дозволів на експлуатацію таких об'єктів передбачає обов'язкову участь громадськості («Öffentlichkeitsbeteiligung»), що реалізується через публічні слухання та можливість оскарження адміністративних рішень.

Окремо варто зупинитися на імплементації у німецьке законодавство положень Директиви 2012/18/ЄС [3], яка регулює контроль за небезпекою великих аварій із залученням небезпечних речовин. Відповідно до німецького законодавства, зокрема 12-ї постанови до BImSchG («Störfall-Verordnung» [17]), оператори об'єктів підвищеної небезпеки зобов'язані не тільки здійснювати внутрішню оцінку ризиків, але й розробляти зовнішні плани реагування у взаємодії з органами влади, причому ці плани також підлягають громадському обговоренню.

До слова, інтернаціоналізм у правовому регулюванні безпеки підтверджується і міжнародно-правовими угодами. Угода про Асоціацію між Україною та ЄС прямо передбачає обмін інформацією та досвідом, спільну діяльність з питань екологічних технологій та подолання наслідків надзвичайних ситуацій, а також поступове наближення національного законодавства до права і політики ЄС у сфері охорони навколишнього природного середовища [16].

Слід звернутися більш детально до практики ЄСПЛ та рішень національних конституційних юрисдикцій, де питання захисту довкілля й права на життя перебувають у нерозривному зв'язку. Утім, в умовах війни такий взаємозв'язок набуває особливої, подекуди драматичної конкретизації: екологічна безпека більше не є виключно сферою «мирного» регулювання, оскільки стає повноцінною складовою виживання населення, а отже – переходить у площину прямих позитивних зобов'язань держави щодо захисту життя. Апелюючи до практики ЄСПЛ, варто нагадати, що Суд послідовно виходить із того, що ст. 2 Конвенції покладає на державу обов'язок не лише утримуватися від свавільного позбавлення життя, але й організувати ефективну систему правового захисту від ризиків, у тому числі техногенного та екологічного характеру [4], що в умовах збройного конфлікту, безумовно, охоплює і загрози, пов'язані з ураженням об'єктів підвищеної небезпеки. Так, у справі «Öneryildiz v. Turkey» [10] Суд прямо констатував, що держава зобов'язана забезпечити належне законодавче регулювання та контроль за діяльністю об'єктів підвищеної небезпеки, включаючи створення ефективних механізмів запобігання аваріям, оскільки недбалість у цій сфері призводить до порушення права на життя (ст. 2 Конвенції [4]).

У вищезгаданому рішенні Федерального Конституційного Суду Німеччини у справі «Neubauer v. Germany» [9] особливо важливим є не тільки екологічний аспект, але й те, як Суд відтворює саму природу

конституційних прав у їх міжчасовому вимірі. Суд встановив, що фундаментальні права, в тому числі право на життя та людську гідність, у поєднанні з положеннями про захист природних основ існування (ст. 20a Основного Закону ФРН [5]), зобов'язують державу не відкладати основний обов'язок екологічних обмежень на майбутні покоління, а діяти вже сьогодні, формуючи пропорційні та обґрунтовані кліматичні цілі. Іншими словами, як це чітко простежується в мотиваційній частині рішення, держава не вправі «споживати» екологічний ресурс без урахування наслідків для свободи наступних поколінь.

У контексті воєнного часу зазначена позиція, без перебільшення, набуває нової глибини. Адже, коли ми говоримо про обстріли промислових об'єктів, пошкодження хімічних підприємств чи ризики аварій на ядерних установках, мова йде не лише про негайну шкоду довкіллю, але й про довготривале «екологічне відкладення» небезпеки, яке, подібно до проблеми кліматичних змін, переносить основні проблеми на майбутнє. Очевидно, підхід, сформульований у рішенні органу конституційної юрисдикції ФРН, може бути інтерпретований ширше – як імператив недопущення такої моделі державної поведінки, за якої наслідки воєнно-техногенних ризиків залишаються поза межами належного правового прогнозування та регулювання.

Безумовно, нині держава стоїть перед складною дилемою: яким чином гарантувати безпеку громадян, не порушуючи їхніх прав і свобод, навіть в умовах воєнного стану. Власне кажучи, відповідь на це питання повинна міститися у ґрунтовно розробленій концепції спеціального правового режиму захисту, який би передбачав: процедури ідентифікації та оцінки ризику на об'єктах ядерної та хімічної інфраструктури; правові механізми моніторингу і контролю; чіткі вимоги щодо мінімізації наслідків у разі аварій; а також ефективні механізми оперативного реагування. У світлі наведеного, відмітимо, що при формуванні такого режиму важливо також враховувати принципи міжнародного гуманітарного права, а саме принцип пропорційності та необхідності, які є визначальними у правовому оцінюванні дій державних органів у кризових ситуаціях.

Список літератури

1. Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG). Bundesgesetzblatt Teil I, Nr. 50. 1974. zuletzt geändert durch Gesetz vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1385). URL: https://www.gesetze-im-internet.de/bimschg/

2. Clean Air Act of 1993. URL: https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1993/11/contents

3. Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC. URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2012/18/oj/eng

4. European Convention on Human Rights of 04.11.1950. URL: https://www.echr.coe.int/documents/d/echr/convention_ENG

5. Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland of 23.05.1949. URL: https://www.gesetze-im-internet.de/gg/BJNR000010949.html

6. Hollnagel E., Woods D., Leveson N. Resilience Engineering: Concepts and Precepts. 1st ed. *CRC Press*. 2006. 416 p. DOI: https://doi.org/10.1201/9781315605685

7. Конституція України від 28.06.1996 №254к/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text

8. National Environmental Policy Act of 1969. URL: https://ceq.doe.gov/

9. Neubauer, et al. v. Germany. Federal Constitutional Court decision of 24.03.2021. 1 BvR 2656/18. URL: https://www.climatecasechart.com/document/neubauer-et-al-v-germany_0a3e

10. Öneryildiz v. Turkey. App 48939/99. Judgement 30.11.2004. URL: https://hudoc.echr.coe.int/eng?i=001-67614

11. Osman v. the United Kingdom. App 87/1997/871/1083. Judgement 28.10.1998. URL: https://hudoc.echr.coe.int/fre?i=001-58257

12. Постанова Верховного Суду від 13.07.2021 у справі №120/3158/20-а (адміністративне провадження №К/9901/11631/21). ЄДРСР. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/98432780

13. Про об'єкти підвищеної небезпеки: Закон України від 18.01.2001 №2245-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14#Text

14. Про правовий режим воєнного стану: Закон України від 12.05.2015 №389-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19#Text

15. Toxic Substances Control Act of 1976. URL: www.epa.gov/enforcement/toxic-substances-control-act-tsca-and-federal-facilities

16. Угода про Асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони від 27.06.2014. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011

17. Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung - 12. BImSchV). 26.04.2000. URL: www.gesetze-im-internet.de/bimschv_12_2000/BJNR060310000.html

References

1. Federal Immission Control Act (BImSchG). Federal Law Gazette Part I, No. 50, 1974, last amended by the Act of 19 June 2020 (BGBl. I p. 1385). Retrieved from: https://www.gesetze-im-internet.de/bimschg/

2. Clean Air Act of 1993. Retrieved from: https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1993/11/contents

3. Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC. Retrieved from: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2012/18/oj/eng

4. European Convention on Human Rights of 04.11.1950. Retrieved from: https://www.echr.coe.int/documents/d/echr/convention_ENG

5. Basic Law for the Federal Republic of Germany, 23 May 1949. Retrieved from: https://www.gesetze-im-internet.de/gg/BJNR000010949.html

6. Hollnagel E., Woods D., Leveson N. Resilience Engineering: Concepts and Precepts. 1st ed. *CRC Press*. 2006. 416 p. DOI: https://doi.org/10.1201/9781315605685

7. Constitution of Ukraine, 28 June 1996, No. 254k/96-VR. Retrieved from: zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text

8. National Environmental Policy Act of 1969. Retrieved from: https://ceq.doe.gov/

9. Neubauer, et al. v. Germany. Federal Constitutional Court decision of 24.03.2021. 1 BvR 2656/18. Retrieved from: https://www.climatecasechart.com/ document/ neubauer-et-al-v-germany_0a3e

10. Öneryildiz v. Turkey. App 48939/99. Judgement 30.11.2004. Retrieved from: https://hudoc.echr.coe.int/eng?i=001-67614

11. Osman v. the United Kingdom. App 87/1997/871/1083. Judgement 28.10.1998. Retrieved from: https://hudoc.echr.coe.int/fre?i=001-58257

12. Supreme Court of Ukraine, Decision of 13 July 2021 in case No. 120/3158/20-a (administrative proceedings No. K/9901/11631/21). Unified State Register of Court Decisions. Retrieved from: reyestr.court.gov.ua/Review/98432780

13. On Objects of Increased Hazard: Law of Ukraine of 18 January 2001, No. 2245-III. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14#Text

14. On the Legal Regime of Martial Law: Law of Ukraine of 12 May 2015, No. 389-VIII. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19#Text

15. Toxic Substances Control Act of 1976. Retrieved from: www.epa.gov/enforcement/toxic-substances-control-act-tsca-and-federal-facilities

16. Association Agreement between Ukraine, of the one part, and the European Union, the European Atomic Energy Community and their Member States, of the other part, 27 June 2014. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011

17. Twelfth Ordinance on the Implementation of the Federal Immission Control Act (Accident Ordinance – 12th BImSchV), 26 April 2000. Retrieved from: www.gesetze-im-internet.de/bimschv_12_2000/BJNR060310000.html

УДК 347.51:355.01

ПРАВОВІ МЕХАНІЗМИ ВІДШКОДУВАННЯ ШКОДИ ЖИТТЮ ТА ЗДОРОВ'Ю ЦИВІЛЬНИХ ОСІБ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВІЙНИ

Поліна Аль Асас
Леся Шаповал, кандидат юридичних наук, доцент,
Національна академія внутрішніх справ, м. Київ, Україна

У статті проаналізовано цивільно-правові механізми відшкодування шкоди життю та здоров'ю цивільних осіб в умовах воєнного стану. Досліджено судову практику подолання юрисдикційного імунітету держави-агресора та специфіку компенсації при втраті годувальника. Обґрунтовано необхідність створення спеціального законодавства для забезпечення безпеки життєдіяльності постраждалих.

Ключові слова: відшкодування шкоди, безпека життєдіяльності, цивільні особи, держава-агресор, юрисдикційний імунітет, втрата годувальника.

LEGAL MECHANISMS FOR COMPENSATION FOR DAMAGE TO THE LIFE AND HEALTH OF CIVILIANS AS AN ELEMENT OF ENSURING LIFE SAFETY IN WARTIME

Polina Al Asas
Lesia Shapoval, PhD in Law, Associate Professor
National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine

The article analyzes civil law mechanisms for compensation for damage to the life and health of civilians under martial law. The judicial practice of overcoming the jurisdictional immunity of the aggressor state and the specifics of compensation in cases of loss of a breadwinner are examined. The necessity of developing special legislation to ensure the life safety of affected persons is substantiated.

Key words: compensation for damage, life safety, civilians, aggressor state, jurisdictional immunity, loss of a breadwinner.

Захист життя і здоров'я людини є одним із основоположних принципів сучасної правової держави. Стаття 3 Конституції України проголошує, що «людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканність і безпека визнаються в Україні найвищою соціальною цінністю». Водночас повномасштабна збройна агресія Російської Федерації (далі – РФ) проти нашої держави спричинила значні людські втрати серед цивільного населення, а також призвела до численних випадків поранень, каліцтв, психологічних травм та інших негативних наслідків для здоров'я людей. У таких умовах особливої актуальності набуває проблема відшкодування шкоди, завданої життю та здоров'ю цивільних осіб унаслідок воєнних дій. Саме тому правові механізми відшкодування шкоди життю та

здоров'ю цивільних осіб як елемент забезпечення безпеки життєдіяльності в умовах війни набувають вирішального значення, адже вони покликані не лише відновити справедливість, а й гарантувати постраждалим мінімально необхідний рівень соціальної та економічної стабільності у кризовий період.

Питання компенсації шкоди, завданої під час війни, має комплексний характер і перебуває на перетині цивільного, міжнародного гуманітарного та конституційного права. З одного боку, цивільне законодавство встановлює загальні правила відшкодування шкоди, зокрема у випадках завдання шкоди життю та здоров'ю фізичної особи. З іншого боку, специфіка воєнних дій створює низку проблем, пов'язаних із визначенням суб'єкта відповідальності, механізму компенсації та порядку реалізації права потерпілих на відшкодування шкоди. Для розуміння того, як саме функціонує цей елемент безпеки життєдіяльності на національному рівні, необхідно детальніше проаналізувати базові інститути вітчизняного приватного права.

Відповідно до положень цивільного законодавства, особа, якій завдано шкоди, має право на її повне відшкодування. Відповідно до Цивільного кодексу України (далі – ЦК), основоположні принципи відшкодування шкоди, завданої здоров'ю або життю, закріплені у Главі 82. Так, в статті 1166 ЦК встановлено фундаментальний принцип: «майнова шкода, завдана неправомірними рішеннями, діями чи бездіяльністю особистим немайновим правам фізичної або юридичної особи, а також шкода, завдана майну фізичної або юридичної особи, відшкодовується в повному обсязі особою, яка її завдала» [1].Стаття 1195 ЦК визначає обсяг і характер відшкодування шкоди, завданої каліцтвом або іншим ушкодженням здоров'я. Вона вказує, що потерпілому відшкодовується заробіток (дохід), втрачений ним внаслідок втрати або зменшення професійної чи загальної працездатності, а також додаткові витрати (лікування, протезування, сторонній догляд тощо). Стаття 1200 ЦК визначає відшкодування шкоди, завданої смертю потерпілого, особам, які мають на це право. Стаття 1167 ЦК регулює підстави відповідальності за завдану моральну шкоду, яка полягає у фізичних та моральних стражданнях потерпілого. Отже, така шкода може включати витрати на лікування, протезування, реабілітацію, санаторно-курортне лікування, придбання ліків, а також втрачений заробіток чи інший дохід, який особа могла б отримувати за нормальних умов.

Однак застосування зазначених норм у ситуації воєнних дій викликає низку складнощів. Насамперед це пов'язано з тим, що безпосереднім заподіювачем шкоди є держава-агресор або її військові формування. У таких випадках виникає питання про можливість притягнення до відповідальності іноземної держави у судах нашої держави. Традиційно міжнародне право визнає принцип імунітету держави від юрисдикції судів іншої держави. Проте сучасна судова практика поступово формує новий підхід, відповідно до якого держава-агресор не може користуватися імунітетом у справах,

пов'язаних із грубими порушеннями прав людини та міжнародного гуманітарного права. Подолання цієї процесуальної перешкоди стало критично важливим кроком для вітчизняної правової системи з метою забезпечення реального, а не декларативного захисту постраждалих.

Значну роль у формуванні такого підходу відіграє практика судів нашої держави, які почали розглядати позови наших громадян про відшкодування шкоди, завданої внаслідок збройної агресії РФ. У низці рішень суди зазначили, що держава-агресор не може посилатися на юрисдикційний імунітет, оскільки її дії є грубим порушенням міжнародного права та основоположних прав людини. Так, наприклад, в Постанові Верховного Суду від 14 квітня 2022 року зроблено наступні ключові висновки Верховного Суду у цій справі: «вчинення актів збройної агресії іноземною державою не є реалізацією її суверенних прав, а свідчить про порушення зобов'язань поважати суверенітет та територіальну цілісність іншої держави». Імунітет ґрунтується на «принципі міжнародного права *«рівний над рівним не має влади»»*. Проте рф, здійснивши збройну агресію, вийшла за межі своїх суверенних прав і грубо порушила міжнародне право, тому вона втрачає право посилатися на свій судовий імунітет. «Держава не має права посилатися на імунітет у справах, пов'язаних із завданням шкоди здоров'ю, життю або майну, якщо шкода завдана на території держави суду (тобто в Україні), а автори шкоди перебували на цій території» [2]. Також і в Постанові Верховного Суду від 18 травня 2022 року у справі № 760/17232/20-ц зазначено, що « унаслідок військової агресії Російської Федерації проти України порушено невід`ємне право на життя людей, передбачене положеннями статті 27 Конституції України, статті 2 Конвенції про захист прав людини і основоположних свобод. Російська Федерація порушує норми міжнародного права, оскільки вчиняє збройну агресію проти України, тому на неї не поширюється судовий імунітет, вона не може посилатись на імунітет від судового переслідування в Україні» [3].

Хочемо зазначити, що такий підхід судів відкриває можливість для потерпілих звертатися до судів нашої держави з позовами про компенсацію шкоди. Таким чином, судова практика фактично адаптувала існуючі деліктні норми до сучасних викликів, перетворивши їх на дієвий інструмент правового стримування агресора та елемент забезпечення безпеки життєдіяльності в умовах війни.

Водночас реалізація таких судових рішень на практиці залишається складною. Навіть у випадку винесення рішення на користь потерпілого виникає проблема фактичного виконання рішення суду. Зокрема, постає питання про можливість звернення стягнення на майно держави-агресора, яке знаходиться на території України або за кордоном. У зв'язку з цим дедалі більшого значення набувають міжнародні механізми компенсації шкоди. На тлі загальних складнощів із забезпеченням репараційних виплат, справи щодо

відшкодування шкоди за непоправні втрати людських життів та здоров'я залишаються найскладнішою та найбільш болючою категорією спорів.

Окремої уваги заслуговує питання відшкодування шкоди особам, які втратили близьких родичів унаслідок воєнних дій. У випадку загибелі людини право на компенсацію мають члени її сім'ї та інші особи, які перебували на її утриманні (стаття 1200 ЦК). До складу такої шкоди можуть входити витрати на поховання, втрата матеріальної підтримки, а також моральна шкода, пов'язана з втратою близької людини. Ця норма підкреслює пріоритет захисту інтересів сім'ї та дитинства, звільняючи таких осіб від обов'язку доводити свою непрацездатність.

Однак для того, щоб ці норми виконували свою функцію безпеки життєдіяльності та не залишалися суто декларативними, цивільне законодавство передбачає чіткі економічні критерії їх реалізації. Так, варто зазначити, що механізм обчислення розміру відшкодування ґрунтується на принципі повного покриття втраченого доходу, проте з урахуванням критеріїв справедливості та пропорційності. Базою для розрахунку слугує середньомісячний заробіток (дохід) потерпілого, до якого також включаються пенсійні та інші аналогічні регулярні виплати. При цьому законодавець встановлює правило вирахування часток, які припадали на самого померлого, а також на тих працездатних утриманців, що за законом не мають права на відшкодування шкоди. Такий підхід дозволяє об'єктивізувати розмір втрат, а додатковою запорукою фінансової стабільності потерпілих виступають законодавчі обмеження щодо зменшення обсягу компенсацій.

Важливою правовою гарантією для потерпілих є імперативна норма частини третьої статті 1200 ЦК України, яка забороняє зменшувати розмір цивільно-правового відшкодування на суму пенсії, призначеної у зв'язку з втратою годувальника. Таким чином законодавець чітко розмежовує публічно-правові соціальні виплати держави та приватноправову деліктну відповідальність заподіювача шкоди. Завдяки цим нормам формується стійкий правовий фундамент, який захищає вразливі верстви населення в умовах воєнного стану.

У практиці судів нашої держави такі справи розглядаються дедалі частіше, що свідчить про зростання значення цивільно-правових механізмів захисту прав потерпілих. Втім, незважаючи на позитивну динаміку у відстоюванні прав громадян, слід визнати, що існуючий інструментарій має суттєві прогалини в контексті поточних збройних реалій. Так, чинне законодавство України не містить спеціального механізму компенсації шкоди, завданої цивільному населенню внаслідок воєнних дій. Наявні норми цивільного законодавства мають загальний характер і не враховують специфіку збройного конфлікту. Це призводить до того, що потерпілі змушені використовувати різні правові механізми для захисту своїх прав, що

значно ускладнює процес отримання компенсації. Відсутність спеціалізованих норм породжує додаткові труднощі у правозастосуванні та знижує загальний рівень безпеки життєдіяльності.

Важливою проблемою є також визначення розміру шкоди, завданої життю та здоров'ю людини. На практиці суди використовують різні підходи до визначення розміру компенсації, що призводить до неоднаковості судової практики. У зв'язку з цим виникає потреба у розробленні єдиних методичних рекомендацій щодо визначення розміру шкоди, завданої життю та здоров'ю людини внаслідок воєнних дій. Вважаємо, що вирішення цієї проблеми є необхідною передумовою для створення прозорого та прогнозованого механізму відшкодування, який би викликав довіру в суспільства.

Таким чином, проблема відшкодування шкоди, завданої життю та здоров'ю цивільних осіб унаслідок воєнних дій, є однією з найскладніших у сучасній правовій науці та практиці. Її вирішення потребує комплексного підходу, що включає вдосконалення національного законодавства, розвиток судової практики та створення ефективних міжнародних механізмів компенсації. На нашу думку, успішна реалізація цих кроків дозволить трансформувати правові механізми відшкодування шкоди в повноцінний елемент забезпечення безпеки життєдіяльності в умовах війни.

Підсумовуючи викладене, можна зробити висновок, що чинне цивільно-правове регулювання відшкодування шкоди не повною мірою відповідає сучасним викликам, пов'язаним із збройною агресією та масовими порушеннями прав людини. У зв'язку з цим доцільно розробити спеціальні законодавчі механізми компенсації шкоди, завданої цивільному населенню під час війни, а також забезпечити ефективну взаємодію національних та міжнародних правових інструментів захисту прав потерпілих.

Список літератури

1. Цивільний кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text

2. Постанова Верховного Суду від 14 квітня 2022 року у справі № 308/9708/19. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/104086064

3. Постанова Верховного суду від 18 травня 2022 року у справі № 760/17232/20-ц. URL: https://reyestr.court.gov.ua/Review/104635312

References

1. Civil Code of Ukraine dated January 16, 2003 No. 435-IV. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text

2. Resolution of the Supreme Court of April 14, 2022 in case No. 308/9708/19. Available at: https://reyestr.court.gov.ua/Review/104086064

3. Resolution of the Supreme Court of May 18, 2022 in case No. 760/17232/20-ц. Available at: https://reyestr.court.gov.ua/Review/104635312

УДК 347.2

ЗНАЧЕННЯ НОТАРІАЛЬНОГО ОФОРМЛЕННЯ ПРАВ НА НЕРУХОМІСТЬ У ЗОНАХ ПІДВИЩЕНОЇ ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Руслана Кіценко
Марина Патрілевич, спеціаліст вищої категорії, голова циклової комісії правознавчих та соціально-економічних дисциплін,
Одеський фаховий коледж економіки, права та готельно-ресторанного бізнесу, м. Одеса, Україна

У статті розглянуто особливості нотаріального оформлення прав на нерухоме майно, розташоване у зонах підвищеної техногенної небезпеки, в умовах воєнного стану в Україні. Проаналізовано роль нотаріату у забезпеченні правової визначеності цивільного обороту нерухомості та захисті прав учасників правочинів. Звернуто увагу на необхідність врахування техногенних ризиків, обмежень у використанні земельних ділянок та об'єктів нерухомості під час посвідчення відповідних правочинів. Розглянуто нормативно-правові акти, що регулюють зазначені правовідносини, зокрема положення цивільного, земельного законодавства та законодавства про нотаріат. Визначено основні проблеми правового регулювання у цій сфері та окреслено перспективи вдосконалення нотаріальної практики з урахуванням сучасних викликів безпеки життєдіяльності населення в умовах війни.

Ключові слова: нотаріат, нерухоме майно, техногенна небезпека, воєнний стан, безпека життєдіяльності, правове регулювання, цивільний оборот.

THE IMPORTANCE OF NOTARIAL REGISTRATION OF REAL ESTATE RIGHTS IN AREAS OF INCREASED TECHNOGENIC HAZARD UNDER CONDITIONS OF WAR

Ruslana Kitsenko
Maryna Patrilevych, Senior Specialist, Head of The Examination Board of Law and Socio-Economic Disciplines,
Odesa Applied College of Economics, Law and Hotel and Restaurant Business, Odesa, Ukraine

The article examines the peculiarities of notarial registration of real estate rights located in areas of increased technogenic hazard under martial law conditions in Ukraine. It analyzes the role of notaries in ensuring legal certainty in the civil turnover of real estate and protecting the rights of parties to transactions. Attention is drawn to the need to consider technogenic risks, restrictions on the use of land plots and real estate objects when certifying relevant transactions. The study reviews the normative legal acts regulating these legal relations, including provisions of civil, land, and notarial legislation. Key problems of legal regulation in this field are identified, and prospects for improving notarial practice are outlined, taking into account the current challenges to population safety under wartime conditions.

Keywords: notary, real estate, technogenic hazard, martial law, life safety, legal regulation, civil turnover.

В умовах повномасштабної збройної агресії проти України питання забезпечення безпеки життєдіяльності населення набуває особливої актуальності. Воєнні дії призводять до підвищення рівня техногенних ризиків, зокрема через пошкодження або знищення промислових об'єктів, енергетичної інфраструктури, складів небезпечних речовин та інших об'єктів підвищеної небезпеки. У таких умовах особливого значення набуває правове регулювання відносин, пов'язаних із набуттям та оформленням прав на нерухоме майно, розташоване у потенційно небезпечних зонах.

Правові засади забезпечення безпеки життєдіяльності населення визначаються, зокрема, Кодексом цивільного захисту України [2], який встановлює організаційні та правові механізми захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного, природного та воєнного характеру. Відповідно до положень цього нормативно-правового акта держава зобов'язана здійснювати заходи щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та мінімізації їх наслідків, що є особливо важливим в умовах воєнного стану.

У сфері цивільного обороту нерухомого майна важливу роль відіграє нотаріат. Згідно зі статтею 3 Закону України «Про нотаріат» [4], нотаріуси посвідчують права та факти, що мають юридичне значення, і надають правочинам юридичної вірогідності. При посвідченні договорів щодо відчуження нерухомого майна нотаріус зобов'язаний перевірити правоздатність сторін, законність правочину, а також наявність обтяжень чи обмежень щодо відповідного майна.

Відповідно до статті 182 Цивільного кодексу України [5], право власності та інші речові права на нерухоме майно підлягають державній реєстрації. Закон України «Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень» [3] передбачає, що нотаріуси виступають спеціальними суб'єктами державної реєстрації прав та мають доступ до Державного реєстру речових прав на нерухоме майно, що дозволяє перевіряти наявність обтяжень або обмежень щодо відповідних об'єктів.

В умовах війни особливої уваги потребує нерухоме майно, розташоване у зонах підвищеної техногенної небезпеки, зокрема поблизу промислових підприємств, об'єктів енергетичної інфраструктури, нафтобаз, складів паливно-мастильних матеріалів та інших потенційно небезпечних об'єктів. Унаслідок бойових дій такі об'єкти можуть бути пошкоджені або зруйновані, що створює ризик виникнення техногенних аварій та надзвичайних ситуацій. У зв'язку з цим під час нотаріального оформлення прав на нерухомість важливим є врахування інформації про можливі обмеження використання земельних ділянок або об'єктів нерухомості.

Відповідно до статті 111 Земельного кодексу України [1], можуть встановлюватися обмеження у використанні земельних ділянок з метою забезпечення безпеки населення, охорони довкілля та функціонування

об'єктів підвищеної небезпеки. Наявність таких обмежень має враховуватися під час укладення та посвідчення правочинів щодо нерухомого майна.

Таким чином, в умовах воєнного стану роль нотаріату у сфері оформлення прав на нерухомість значно зростає. Нотаріуси виконують важливу функцію забезпечення правової визначеності цивільного обороту, перевіряючи законність правочинів, наявність обтяжень та можливих обмежень щодо використання майна. Подальший розвиток механізмів правового регулювання у цій сфері має бути спрямований на вдосконалення інформаційного обміну між державними реєстрами, органами цивільного захисту та нотаріатом, що сприятиме підвищенню рівня безпеки життєдіяльності населення в умовах війни.

Список літератури

1. Земельний кодекс України : Кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III : станом на 15 лют. 2026 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text (дата звернення: 16.03.2026).

2. Кодекс цивільного захисту України : Кодекс України від 02.10.2012 № 5403-VI : станом на 8 берез. 2026 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text (дата звернення: 16.03.2026).

3. Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень : Закон України від 01.07.2004 № 1952-IV : станом на 18 листоп. 2025 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1952-15#Text (дата звернення: 16.03.2026).

4. Про нотаріат : Закон України від 02.09.1993 № 3425-XII : станом на 1 січ. 2026 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3425-12#Text (дата звернення: 16.03.2026).

5. Цивільний кодекс України : Кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV : станом на 1 лют. 2026 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text (дата звернення: 16.03.2026).

References

1. The Land Code of Ukraine: Code of Ukraine dated 25.10.2001 № 2768-III; as of 15 Feb. 2026. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text (date of access: 16 Mar. 2026).

2. Code of Civil Protection of Ukraine: Code of Ukraine dated 02.10.2012 № 5403-VI; as of 8 Mar. 2026. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text (date of access: 16 Mar. 2026).

3. On State Registration of Corporeal Rights to Real Estate and Their Encumbrances: Law of Ukraine dated 01.07.2004 № 1952-IV; as of 18 Nov. 2025. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/1952-15#Text (date of access: 16 Mar. 2026).

4. On Notariate: Law of Ukraine dated 02.09.1993 № 3425-XII; as of 1 Jan. 2026. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3425-12#Text (date of access: 16 Mar. 2026).

5. The Civil Code of Ukraine: Code of Ukraine dated 16.01.2003 № 435-IV; as of 1 Feb. 2026. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text (date of access: 16 Mar. 2026).

УДК 351.861:614.8(043.2)

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДІЙ ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Софія Іванова
Петро Сеник, кандидат юридичних наук, старший викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У роботі розглянуто питання правового регулювання дій під час надзвичайних ситуацій в Україні. Проаналізовано основні нормативно-правові акти, що визначають порядок організації та здійснення заходів цивільного захисту, зокрема Кодекс цивільного захисту України, Закон України «Про правовий режим воєнного стану», постанови Кабінету Міністрів України та відомчі нормативні акти Міністерства внутрішніх справ України.

Ключові слова: правове регулювання, воєнний стан, надзвичайна ситуація, єдина державна система цивільного захисту, евакуація.

LEGAL REGULATION OF ACTIONS DURING EMERGENCY SITUATIONS

Sofiia Ivanova
Petro Senyk, PhD in Law, Senior Lecturer of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper examines the issue of legal regulation of actions during emergency situations in Ukraine. The main regulatory legal acts that determine the procedure for organizing and implementing civil defense measures are analyzed, in particular, the Civil Defense Code of Ukraine, the Law of Ukraine "On the Legal Regime of Martial Law", resolutions of the Cabinet of Ministers of Ukraine and departmental regulatory acts of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine.

Keywords: legal regulation, martial law, emergency situation, unified state civil defense system, evacuation.

В умовах воєнного стану надзвичайні ситуації становлять ще більшу небезпеку для життя та здоров’я людей, навколишнього середовища та матеріальних цінностей. У таких умовах особливого значення набуває чітке правове регулювання дій органів державної влади, служб цивільного захисту та громадян. Законодавче визначення порядку реагування на надзвичайні ситуації забезпечує організованість, своєчасність та ефективність заходів щодо захисту населення і територій. В Україні правове регулювання дій під

час надзвичайних ситуацій здійснюється відповідно до Кодексу цивільного захисту України [1] та інших нормативно-правових актів.

Відповідно до статті 8 Кодексу цивільного захисту України (КЦЗУ) [1], державна політика у сфері цивільного захисту здійснюється єдиною державною системою цивільного захисту (ЄДСЦЗ), яка складається з функціональних і територіальних підсистем та забезпечує координацію діяльності органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ і організацій у сфері запобігання, реагування та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. До основних завдань ЄДСЦЗ належить захист населення і територій від надзвичайних ситуацій [1]. Порядок функціонування єдиної державної системи цивільного захисту визначається Положенням про єдину державну систему цивільного захисту, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України (КМУ) №11 [2].

У особливий період, зокрема під час дії воєнного стану, на ЄДСЦЗ покладаються додаткові завдання [1]. До них належать оповіщення органів управління та населення про загрозу застосування засобів ураження, приведення сил цивільного захисту у готовність, організація та проведення рятувальних та інших невідкладних робіт, ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій, організація евакуації населення, підготовка та використання захисних споруд, забезпечення функціонування об'єктів критичної інфраструктури, підготовка закладів охорони здоров'я та навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях.

Важливу роль у правовому регулюванні дій під час надзвичайних ситуацій в умовах збройної агресії відіграє Закон України «Про правовий режим воєнного стану» [3], відповідно до якого воєнний стан є особливим правовим режимом, що вводиться в Україні або в окремих її місцевостях у разі загрози державній незалежності та територіальній цілісності. У період дії воєнного стану органи державної влади, військове командування, військові адміністрації та органи місцевого самоврядування наділяються додатковими повноваженнями, необхідними для забезпечення національної безпеки, захисту населення та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Закон передбачає можливість запровадження спеціальних заходів, зокрема посилення охорони об'єктів критичної інфраструктури, обмеження доступу до небезпечних територій, проведення евакуації населення, а також залучення військових формувань і правоохоронних органів до виконання завдань цивільного захисту.

Важливим елементом правового регулювання дій під час надзвичайних ситуацій є організація евакуації населення. Відповідно до статті 33 КЦЗУ[1], евакуація проводиться з метою захисту населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій та може здійснюватися на різних рівнях. Залежно від обстановки евакуація може бути обов'язковою або добровільною, загальною або частковою, тимчасовою або безповоротною.

Порядок організації та проведення евакуації визначається постановою КМУ №841 «Про затвердження Порядку проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій» [4], відповідно до якої евакуація здійснюється шляхом проведення комплексу організаційних заходів, спрямованих на виведення населення із небезпечних районів, розгортання необхідної інфраструктури, забезпечення транспортом, місцями тимчасового розміщення та іншими ресурсами, необхідними для захисту населення, у тому числі в умовах воєнних дій.

Отже, на підставі наведеного можна зробити висновок, що правове регулювання дій під час надзвичайних ситуацій здійснюється відповідно до норм Кодексу цивільного захисту України, законів та інших нормативно-правових актів. Їх виконання забезпечує ефективну організацію заходів цивільного захисту та безпеку населення, особливо в умовах воєнного стану.

Список літератури

1. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI (зі змінами та доповненнями).

2. Постанова Кабінету Міністрів України від 9.01.2014 року №11 «ПОЛОЖЕННЯ про єдину державну систему цивільного захисту»

3. Закон України від 12.05.2015 № 389-VIII «Про правовий режим воєнного стану»

4. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.10.2013 року №841 «Про затвердження Порядку проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій»

References

1. Code of Civil Protection of Ukraine: Law of Ukraine No. 5403-VI. (2012, October 2). *Kodeks tsyvilnoho zakhystu Ukrainy: Zakon Ukrainy vid 02.10.2012 № 5403-VI* (with amendments and additions). [in Ukrainian].

2. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 11 (2014, January 9) “REGULATIONS On a Unified State System of Civil Protection” [in Ukrainian].

3. Law of Ukraine No. 389-VIII (2015, May 12). “On the legal regime of martial law” [in Ukrainian].

4. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 841 (2013, October 30) “On approval of the Procedure for conducting evacuation in the event of a threat of or occurrence of emergency situations” [in Ukrainian].

УДК 347.1

ФОРС-МАЖОР У ДОГОВІРНИХ ПРАВОВІДНОСИНАХ У ЦИВІЛЬНОМУ ПРАВІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Тимофій Науменко
Алла Панфілова-Турчіна, старший викладач кафедри цивільно-правових дисциплін
Донецький державний університет внутрішніх справ, м. Кропивницький, Україна

У цій роботі автор розглядає питання форс-мажорних обставин у договірних правовідносинах у цивільному праві в умовах воєнного стану. Наголошується на актуальності дослідження у зв'язку з впливом воєнних дій для виконання цивільно-правових зобов'язань. У роботі проаналізовано положення цивільного законодавства України, практику судів та роз'яснення. Окрему увагу приділено особливостям звільнення сторін від відповідальності за невиконання або неналежне виконання договірних зобов'язань у період воєнного стану, а також можливим шляхам вирішення відповідних проблем у цивільному праві.

Ключові слова: форс-мажор, договір, зобов'язання, воєнний стан, правовідносини, цивільно-правова відповідальність.

FORCE MAJEURE IN CONTRACTUAL RELATIONS IN CIVIL LAW UNDER MARTIAL ARTS

Timofiy Naumenko
Alla Panfilova-Turchina
Donetsk State University of Internal Affairs, Kropyvnytskyi, Ukraine

In this work, the author considers the issue of force majeure in contractual legal relations in civil law under martial law. The relevance of the study is emphasized in connection with the influence of military actions on the fulfillment of civil obligations. The work analyzes the provisions of the civil legislation of Ukraine, the practice of courts and clarifications. Special attention is paid to the features of the release of parties from liability for non-fulfillment or improper fulfillment of contractual obligations during martial law, as well as possible ways to resolve relevant problems in civil law.

Keywords: force majeure, contract, obligations, martial law, legal relations, civil liability.

Форс-мажор є однією з найважливіших правових категорій у цивільному праві, що пропонує можливість звільнення від відповідальності при виникненні обставин, які неможливо передбачити. Під час воєнного стану актуальність цієї проблеми значно зростає, оскільки військові дії, блокади та інші надзвичайні обставини створюють перешкоди для

виконання договірних зобов'язань. Дослідження особливостей регулювання форс-мажору в цивільних правовідносинах в умовах воєнного стану є необхідним для розуміння прав та обов'язків сторін договору та подальшого формування судової практики у цій сфері.

У цивільному кодексі України пропонується таке вирішення: особа, яка порушила зобов'язання, звільняється від відповідальності за порушення зобов'язання, якщо вона доведе, що це порушення сталося внаслідок випадку або непереборної сили. Не вважається випадком, зокрема, недодержання своїх обов'язків контрагентом боржника, відсутність на ринку товарів, потрібних для виконання зобов'язання, відсутність у боржника необхідних коштів.

Форс-мажор як сукупність надзвичайних обставин, які виникли незалежно від волі сторін договору та виключають можливість його виконання. Згідно з Цивільним кодексом України, непереборна сила включає природні катаклізми та інші явища, які становлять об'єктивне перешкоджання. Основними ознаками форс-мажору є: а) надзвичайність обставини; б) неможливість її передбачення в момент укладання договору; в) неможливість запобігти наслідкам; г) зовнішність щодо сторін договору [3].

Військова агресія Російської Федерації проти України, що стала підставою введення воєнного стану, є форс-мажорною обставиною (обставиною непереборної сили), яка може бути підставою для звільнення від відповідальності за невиконання зобов’язання, проте не є підставою для не виконання зобов’язання [1, с. 120]. Сторона, на яку впливають непереборні обставини, зобов'язана негайно повідомити про це контрагента і вживати заходів для мінімізації шкоди. Право на звільнення від відповідальності припиняється з моменту припинення дії форс-мажорних обставин.

Застосування у національному законодавстві таких понять як «непереборна сила», «випадок», «форс-мажорні обставини» по суті є тотожними за змістом, які позначають такі особливі обставини, які неможливо було передбачити на момент укладання договору та які унеможливлюють виконання умов договору однією із сторін. Встановлено, що форс-мажорні обставини не мають преюдиційного (заздалегідь встановленого) характеру, адже їх наявність автоматично не звільняє боржника від виконання свого обов’язку в договірному зобов’язанні, а потребує доведення, що саме неможливість виконання зобов’язання пов’язана саме з цими обставинами, оскільки жодні докази не мають, для суду заздалегідь встановленої сили. [2, с. 277].

Форс-мажор у цивільному праві залишається важливим питанням для вирішення якого необхідна стала судова практика, що допоможе сторонам договору розуміти наслідки невиконання взятих на себе зобов’язань . В умовах воєнного стану його значення зростає, але застосування потребує ретельної оцінки конкретних обставин кожної справи. Українське цивільне законодавство передбачає достатньо гнучкі механізми для врахування форс-

мажорних обставин, хоча вирішення спорів у цій сфері залишає місце для судового розсуду. Особливо важливим є збереження балансу між захистом прав кредитора та урахуванням об'єктивних перешкод, з якими стикаються боржники в умовах воєнного стану. Подальший розвиток судової практики та уточнення законодавства у цій сфері сприятимуть більш ефективному захисту прав всіх учасників договірних правовідносин.

Список літератури

1. Кирдан Б. В. Форс-мажор як підстава звільнення від цивільно-правової відповідальності під час воєнного стану. Юридичний науковий електронний журнал. 2023. № 7. URL: https://www.lsej.org.ua/7_2023/25.pdf (дата звернення: 17.03.2026).

2. Маріц Д. О., Пазюк М. В., Уваров І. А. Проблеми доведення форс-мажорних обставин у договірних зобов'язаннях під час дії воєнного стану в Україні. Аналітично-порівняльне правознавство. 2025. Вип. 3, ч. 1. URL: https://app-journal.in.ua/wp-content/uploads/2025/06/42.pdf (дата звернення: 17.03.2026).

3. Цивільний кодекс України : Закон України від 16 січ. 2003 р. № 435-IV. Відомості Верховної Ради України. 2003. № 40. Ст. 356. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text (дата звернення: 17.03.2026).

References

1. Kirdan B. V. Force majeure as a basis for exemption from civil liability during martial law. Legal Scientific Electronic Journal. 2023. No. 7. URL: https://www.lsej.org.ua/7_2023/25.pdf (access date: 03/17/2026).

2. Marits D. O., Pazyuk M. V., Uvarov I. A. Problems of proving force majeure circumstances in contractual obligations during martial law in Ukraine. Analytical and Comparative Law. 2025. Issue 3, part 1. URL: https://app-journal.in.ua/wp-content/uploads/2025/06/42.pdf (access date: 03/17/2026).

3. Civil Code of Ukraine: Law of Ukraine of January 16, 2003 No. 435-IV. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2003. No. 40. Art. 356. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text (access date: 17.03.2026).

УДК 346.9

ОСОБЛИВОСТІ РОЗГЛЯДУ ГОСПОДАРСЬКИХ СПОРІВ У ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ

Юлія Мєзєнцєва
Дар'я Драна, викладачка кафедри цивільно-правових дисциплін
Донецький державний університет внутрішніх справ
м. Кропивницький, Україна

У роботі розглядаються особливості розгляду господарських спорів в Україні в умовах воєнного стану. Аналізуються зміни в організації роботи господарських судів, процесуальні особливості судового розгляду, а також проблемні питання доступу до правосуддя та виконання судових рішень в умовах воєнного часу.

Ключові слова: національна безпека, трансформація судочинства, дистанційне правосуддя, процесуальні гарантії, спеціальний правовий режим, економічні конфлікти, зміна юрисдикції, цифровізація юстиції, неперервність публічної влади, форс-мажорні обставини.

SPECIFIC FEATURES OF THE ADJUDICATION OF COMMERCIAL DISPUTES DURING MARTIAL LAW IN UKRAINE

Yuliia Miezientsieva
Daria Drana, Lecturer in the Department of Civil Law
at Donetsk State University of Internal Affairs, Kropyvnytskyi, Ukraine

The paper examines the peculiarities of considering commercial disputes in Ukraine under martial law. Changes in the organization of the work of commercial courts, procedural features of judicial proceedings, as well as problematic issues of access to justice and the enforcement of court decisions in wartime are analyzed.

Keywords: national security, judicial reform, remote justice, procedural safeguards, special legal regime, economic disputes, change of jurisdiction, digitalization of the justice system, continuity of public authority, force majeure.

В умовах збройної агресії проти України та запровадження воєнного стану важливого значення набуває забезпечення безперервного функціонування державних інститутів, зокрема судової системи. Незважаючи на складну безпекову ситуацію, суди продовжують здійснювати правосуддя та забезпечувати захист прав і законних інтересів громадян та суб'єктів господарювання. Правові засади діяльності судової влади в таких умовах визначаються нормами Конституція України, Закон України «Про правовий режим воєнного стану» та Господарський процесуальний кодекс України[1;3;5]. У зв'язку з воєнним станом господарські суди змушені

адаптувати свою діяльність до нових умов, що вплинуло на організацію роботи судів та порядок розгляду господарських спорів.

Воєнний стан — це особливий правовий режим, який запроваджується у разі збройної агресії або загрози нападу на державу, небезпеки її незалежності чи територіальній цілісності. Основною метою введення воєнного стану є створення умов для ефективної оборони держави, забезпечення національної безпеки та належної діяльності органів державної влади[3]. Правові основи введення та функціонування воєнного стану визначаються положеннями Конституція України та Закон України «Про правовий режим воєнного стану»[3;5]. Рішення про введення воєнного стану приймає Президент України шляхом видання відповідного указу, який підлягає затвердженню Верховна Рада України[5]. Воєнний стан був запроваджений на всій території України у зв'язку з початком повномасштабної агресії Російської Федерації 24 лютого 2022 року після Російського вторгнення в Україну 2022 року. У період дії воєнного стану можуть вводитися певні обмеження прав і свобод громадян, а також змінюватися порядок діяльності державних органів, у тому числі судової влади[2].

Після запровадження воєнного стану діяльність господарських судів була адаптована до нових умов із метою забезпечення безперервності здійснення правосуддя. Незважаючи на небезпеку, пов'язану з бойовими діями, суди продовжують розглядати господарські спори між суб'єктами господарювання. У випадках, коли окремі суди не можуть здійснювати свою діяльність через воєнні дії або окупацію територій, може змінюватися територіальна підсудність справ. Такі рішення приймаються за участю Верховний Суд для забезпечення ефективного розгляду справ[4]. Важливою особливістю стало активне використання електронних засобів комунікації. Процесуальні документи можуть подаватися через систему Електронний суд, що значно спрощує взаємодію учасників процесу із судом та сприяє безперервності судового розгляду.

Розгляд господарських справ у період воєнного стану здійснюється відповідно до норм Господарський процесуальний кодекс України, однак із урахуванням певних процесуальних особливостей[1]. Значно ширше застосовується проведення судових засідань у режимі відеоконференції, що дозволяє сторонам брати участь у процесі дистанційно. Це особливо важливо в умовах обмежень пересування, небезпеки для життя та можливого переміщення учасників судового процесу. Крім того, суди можуть враховувати обставини воєнного часу при вирішенні питань щодо процесуальних строків. У разі наявності поважних причин, пов'язаних із воєнними діями, строки подання процесуальних документів можуть бути продовжені або поновлені. Такі процесуальні механізми дозволяють забезпечити доступ до правосуддя та належний розгляд господарських спорів навіть у складних умовах воєнного часу.

Список літератури

1. Господарський процесуальний кодекс України : Кодекс України від 06 листоп. 1991 р. № 1798-XII. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/1798-12
2. Закон України «Про національну безпеку України» : Закон України від 21 черв. 2018 р. № 2469-VIII. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19
3. Закон України «Про правовий режим воєнного стану» : Закон України від 12 трав. 2015 р. № 389-VIII. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19
4. Закон України «Про судоустрій і статус суддів» : Закон України від 02 черв. 2016 р. № 1402-VIII. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/1402-19
5. Конституція України : Закон України від 28 черв. 1996 р. № 254к/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр

References

1. Commercial Procedure Code of Ukraine: Code of Ukraine dated 06 Nov. 1991 No. 1798-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1798-12
2. Law of Ukraine "On National Security of Ukraine": Law of Ukraine dated 21 Jun. 2018 No. 2469-VIII. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19
3. Law of Ukraine "On the Legal Regime of Martial Law": Law of Ukraine dated 12 May 2015 No. 389-VIII. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19
4. Law of Ukraine "On the Judiciary and the Status of Judges": Law of Ukraine dated 02 Jun. 2016 No. 1402-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1402-19
5. Constitution of Ukraine: Law of Ukraine of June 28, 1996 No. 254к/96-ВР. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр

Секція 10
Section 10

МЕДИЦИНА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

УДК 616-001.45:616.28-008.1-089.843:355.1

ВІДНОВЛЕННЯ СЛУХУ У СОЛДАТА ПІСЛЯ ПОРАНЕНЬ В БОЙОВИХ ДІЯХ З ВИКОРИСТАННЯМ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ

Мартина Кєлар, Зехра Тімурбанга
Олександр Семенюк, кандидат медичних наук, доцент кафедри оториноларингології
Державне некомерційне товариство «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», Львів, Україна

Клінічний випадок демонструє успішну реабілітацію військовослужбовця з тяжкою втратою слуху після контузі, пов'язаних з бойовими діями, за допомогою слухового апарату з кістковим кріпленням (ВАНА). Втручання відновило слухову функцію та операційну здатність, що підкреслює ефективність передових слухових технологій у забезпеченні швидкого відновлення та бойової готовності.

Ключові слова: втрата слуху; контузія; військовослужбовці; кісткова імплантація; слухопротезування; реабілітація.

RESTORING HEARING IN A SOLDIER AFTER COMBAT INJURIES USING THE LATEST TECHNOLOGIES

Martyna Kielar, Zehra Timurbanga
Oleksandr Semenyuk, candidate of sciences, associate professor of the department of otorhinolaryngology
State nonprofit company «Danylo Halytsky Lviv National Medical University», Lviv, Ukraine

A clinical case demonstrates successful rehabilitation of a soldier with severe hearing loss after combat-related concussions using a bone anchored hearing aid (BAHA). The intervention restored auditory function and operational capacity, emphasizing the effectiveness of advanced auditory technologies in ensuring rapid recovery and combat readiness.

Keywords: hearing loss, concussion, military personnel, bone implantation, hearing aid, rehabilitation.

PRZYWRÓCENIE SŁUCHU ŻOŁNIERZOWI PO OBRAŻENIACH W WALCE Z WYKORZYSTANIEM NAJNOWSZYCH TECHNOLOGII

Martyna Kielar, Zehra Timurbanga
Oleksandr Semenyuk, kandydat nauk, profesor nadzwyczajny katedry otorynolaryngologii
Państwowa spółka non-profit „Lwowski Narodowy Uniwersytet Medyczny im. Danylo Halickiego”

Przypadek kliniczny przedstawia udaną rehabilitację żołnierza z poważnym ubytkiem słuchu po wstrząśnieniu mózgu na polu walki, z wykorzystaniem aparatu słuchowego zakotwiczonego w kości (BAHA). Interwencja przywróciła funkcje słuchowe i zdolność operacyjną, co podkreśla skuteczność zaawansowanych technologii słuchowych w zapewnieniu szybkiego powrotu do zdrowia i gotowości bojowej.

Słowa kluczowe: utrata słuchu; wstrząs mózgu; personel wojskowy; implantacja kostna; aparat słuchowy; rehabilitacja.

WPROWADZENIE. Utrata słuchu u żołnierzy, którzy doznali wstrząsu mózgu i utraty słuchu, jest nie tylko problemem medycznym, ale także społecznym [4, 8]. Zmniejsza ona skuteczność bojową, utrudnia komunikację i może zagrażać życiu podczas misji bojowych [7]. Nowoczesne aparaty słuchowe umożliwiają szybki powrót do zdrowia i powrót obrońców do służby. Jedną z takich metod jest system BAHA (Bone Anchored Hearing Aid) – nowoczesna technologia słuchowa, która przesyła dźwięk przez kość, omijając uszkodzone struktury ucha zewnętrznego i środkowego (błonę bębenkową, kosteczki słuchowe) [2, 3, 5, 6]. Jest ona szczególnie skuteczna w przypadkach przewodzeniowego ubytku słuchu, jednostronnej głuchoty i przewlekłych infekcji ucha. Implant tytanowy wszczepia się chirurgicznie do kości za uchem, a zewnętrzny procesor dźwięku, który zamienia fale dźwiękowe na drgania, jest przymocowywany do skóry za pomocą magnesu. Drgania są przekazywane przez kość czaszki bezpośrednio do ucha wewnętrznego (ślimaka). W ten sposób dźwięk omija błonę bębenkową i kosteczki słuchowe, co ma kluczowe znaczenie w przypadku ich uszkodzenia [1, 2, 4, 5, 6].

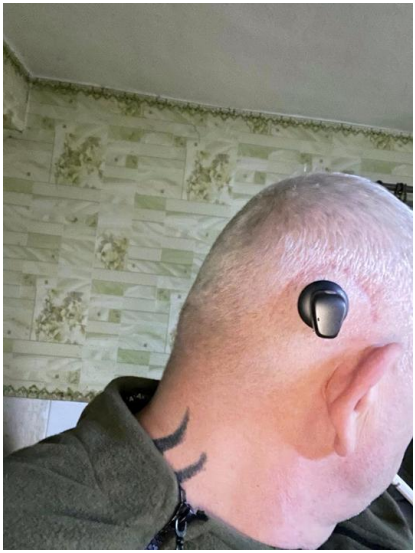
CEL PRACY. Przedstawienie przypadku klinicznego skutecznego przywrócenia słuchu u żołnierza po stłuczeniach doznanych na froncie dzięki wszczepieniu implantu przewodnictwa kostnego.

MATERIAŁY I METODY. Pacjent: 47-letni żołnierz Yu. Wywiad: postępująca utrata słuchu po kilku stłuczeniach; całkowita głuchota w prawym uchu, niedosłuch do 30% w lewym uchu. Wykonano następujące badania przedoperacyjne: audiometrię, tympanometrię oraz tomografię komputerową w celu oceny grubości kości w miejscu wszczepienia implantu przewodnictwa kostnego. Zastosowano leczenie chirurgiczne: wszczepienie implantu przewodnictwa kostnego Cochlear™ Baha® (rys. 1, 2). Implant ten wybrano ze względu na krótki okres rehabilitacji i możliwość szybkiego powrotu do służby.

WYNIKI. Operacja zakończyła się sukcesem. Okres pooperacyjny przebiegł bez powikłań. Po miesiącu włączono pierwszy implant i pacjent przeszedł szkolenie u audiologa (rys. 3). Słuch powrócił do ucha z implantem. Pacjent zachował zdolność do komunikacji i skutecznej nawigacji w warunkach bojowych. Miesiąc po zabiegu pacjent powrócił do służby bojowej (rys. 4).

Rys. 1. Otolaryngolodzy podczas wszczepiania implantu kostnego Cochlear™ Baha®.

Rys. 2. Zestaw narzędzi chirurgicznych do wszczepiania implantu kostnego Cochlear™ Baha®.



Rys. 3. Widok ogólny implantu kostnego systemu Cochlear™ Baha® u pacjenta.

Rys. 4. Pacjent powrócił do służby.

WNIOSKI. Utrata słuchu w wojsku stanowi krytyczny czynnik ryzyka utraty życia i służby. Zastosowanie nowoczesnych systemów przewodnictwa kostnego zapewnia szybkie i skuteczne przywrócenie słuchu u pacjentów ze wskazaniami do takiego leczenia. To doświadczenie dowodzi wagi współpracy międzyklinicznej i wykorzystania zaawansowanych technologicznie metod w leczeniu personelu wojskowego.

Список літератури

1. Azevedo C., Breda M., Ribeiro D., et al. Functional and patient-reported outcomes of bone-anchored hearing aids (BAHA): a prospective case series study [Текст] // Journal of Otology. – 2023.
2. Cochlear Bone Anchored Solutions. Clinical guideline: BAHA system overview and outcomes [Текст]. – Cochlear Ltd, 2022.
3. Mudry A., Tjellström A. Historical background of bone conduction hearing devices and bone conduction hearing aids [Текст] // Advances in Oto-Rhino-Laryngology. – 2011.
4. Національна стратегія розвитку слухопротезування в Україні [Текст] / Міністерство охорони здоров'я України. – Київ : МОЗ України, 2024. – 5 с.
5. Sprinzl G., Wolf-Magele A. The bone conduction implant: indication criteria, surgical procedure and clinical results [Текст] // Advances in Oto-Rhino-Laryngology. – 2011.
6. Stenfelt S., Goode R.L. Bone conducted sound: physiological and clinical aspects [Текст] // Otology & Neurotology. – 2005. – Т. 26, № 6. – С. 1245–1261.
7. Verstraeten P., van de Heyning P. Bone anchored hearing aids for military applications: rapid rehabilitation and return to duty [Текст] // Military Medicine. – 2017. – Т. 182, № 3–4. – С. e1724–e1730.
8. World Health Organization. Hearing loss and deafness [Текст] // WHO Fact Sheet. – 2023.

References

1. Azevedo C., Breda M., Ribeiro D., et al. Functional and patient-reported outcomes of bone-anchored hearing aids (BAHA): a prospective case series study [Text] // Journal of Otology. – 2023.
2. Cochlear Bone Anchored Solutions. Clinical guideline: BAHA system overview and outcomes [Text]. – Cochlear Ltd, 2022.
3. Mudry A., Tjellström A. Historical background of bone conduction hearing devices and bone conduction hearing aids [Text] // Advances in Oto-Rhino-Laryngology. – 2011.

4. National strategy for the development of hearing aid provision in Ukraine [Text] / Ministry of Health of Ukraine. – Kyiv : Ministry of Health of Ukraine, 2024. – 5 p.

5. Sprinzl G., Wolf-Magele A. The bone conduction implant: indication criteria, surgical procedure and clinical results [Text] // Advances in Oto-Rhino-Laryngology. – 2011.

6. Stenfelt S., Goode R.L. Bone conducted sound: physiological and clinical aspects [Text] // Otology & Neurotology. – 2005. – Т. 26, № 6. – С. 1245–1261.

7. Verstraeten P., van de Heyning P. Bone anchored hearing aids for military applications: rapid rehabilitation and return to duty [Text] // Military Medicine. – 2017. – Т. 182, № 3–4. – С. e1724–e1730.

8. World Health Organization. Hearing loss and deafness [Text] // WHO Fact Sheet. – 2023.

УДК 616.12/616.17:616.12-002

ЗАСТОСУВАННЯ ВАГУСНИХ ПРОБ У РАЗІ ВИНИКНЕННЯ ТАХІКАРДІЇ НА ЕТАПІ НАДАННЯ ДОМЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ

Андрій Харчук
Зоряна Заяць, кандидат медичних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна

В роботі проаналізовано дані вітчизняних та закордонних літературних джерел щодо зменшення приступу тахікардії як реакції на психоемоційний стрес у постраждалих внаслідок надзвичайних ситуацій за допомогою немедикаментозних засобів, а саме – використання вагусних проб – методики фізичного впливу на блукаючий нерв з метою стимуляції парасимпатичної нервової системи, і як наслідок, зниження частоти серцевих скорочень.

THE USE OF VAGUS MANEUVERS IN THE EVENT OF TACHYCARDIA DURING THE PRE-HOSPITAL CARE PHASE

Andrii Rharchuk
Zoriana Zayats, Phd, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This study analyzes domestic and international literature on the reduction of tachycardia episodes triggered by psycho-emotional stress in victims of emergency situations through non-pharmacological interventions. In particular, it focuses on the use of vagal maneuvers – physical technique that stimulates the vagus nerve to activate the parasympathetic nervous system, thereby reducing heart rate.

На сьогодні надзвичайно актуальним є питання якомога раннього надання домедичної допомоги населенню, яке постраждало внаслідок надзвичайної ситуації у разі виникнення екстремальних чи невідкладних станів. Одним із таких невідкладних станів є виникнення приступу серцебиття, тобто тахікардії.

Метою роботи було проаналізувати вітчизняну та закордонну літературу щодо методів зниження частоти серцевих скорочень за допомогою вагусних проб у постраждалих в разі виникнення надзвичайної ситуації.

Було використано такі матеріали та методи дослідження: вітчизняні та зарубіжні джерела інформації включно з електронними. Методи: бібліографічний, аналітичний, системного аналізу.

Застосування вагусних проб на етапі домедичної допомоги є науково обґрунтованим методом немедикаментозної регуляції тахікардії, оскільки фізична стимуляція блукаючого нерва активує парасимпатичну нервову

систему, сприяючи швидкому зниженню частоти серцевих скорочень та попередженню ускладнень у постраждалих.

Результати**.** Тахікардія – це приступ серцебиття більше 90 ударів за 1 хвилину у дорослої людини. Часто приступ серцебиття виникає внаслідок психоемоційного стресу у постраждалих під час надзвичайних ситуацій – дорожньо-транспортних пригод, дії ударно- вибухової хвилі, падіння з висоти, у разі пожежі тощо. Тахікардія діагностується пальпацією пульсу над променевою або сонною артерією

Постраждалий відчуває «вібрацію» або «тріпотіння серця», біль або тиск в грудях, відчуття нестачі повітря, запаморочення та слабкість, потемніння в очах тощо. В поєднанні з іншими ураженнями такими, як кровотеча, травми грудної або черевної порожнини, черепно-мозковою травмою, опіками тахікардія посилює негативний вплив на кровообіг та погіршує забезпечення органів та тканин киснем та поживними речовинами. Тому на етапі домедичної допомоги при нападі тахікардії треба діяти швидко та правильно.

Для зменшення частоти серцевих скорочень та зняття приступу тахікардії на етапі домедичної допомоги можна використати вагусні проби, які відзначаються простотою виконання та відносною безпекою.

Вагусні проби – це механічні методи подразнення блукаючого нерва. Під механічним роздратуванням блукаючого нерва розуміють механічне натискання на деякі рецептори блукаючого нерва, що спричиняє швидке рефлекторне підвищення його тонусу і тим самим зменшення частоти серцевих скорочень.[4,с.10-13]

Перед виконання вагусних проб постраждалого слід зручно посадити або покласти, надати доступ свіжого повітря та дати випити склянку прохолодної води. Зняти одяг, що заважає, прибрати стресові фактори. Вагусні проби проводяться за наявності свідомості у постраждалого.

Вагусні маневри представлені різними техніками виконання.

1.Проба Вальсальви – затримка дихання з натужуванням. Після максимального вдиху попросити постраждалого зробити максимальне напруження із затисненим носом і закритим ротом впродовж 5-10 сек. Повторити декілька разів. [1,с.2-3; 2, с.7-8; 6,с.2-3]

2. Попросити постраждалого зробити глибокий вдих носом і повільний видих ротом. Повторити декілька разів. .[2, с.7-8; 3;с.2-3 ;6,с.2-3]

3. Масаж каротидного синуса – це вагусна проба, що полягає в легкому натисканні на ділянку біфуркації загальної сонної артерії (на шиї) для стимуляції барорецепторів. Біля кута нижньої щелепи проводиться легкий масаж протягом 5 секунд, зазвичай праворуч. Важливо: не проводити з обох сторін одночасно. .[1, с.2-3; 2, с.7-8; 3, с.2-3; 5, с. 6-7; 6,с.2-3]

3. Провокація блювотного рефлексу – подразнення кореня язика (постраждалі здійснюють самі)• [1,с.2-3]

4. «Рефлекс занурення» – опустити обличчя в холодну воду із затримкою дихання на 10-30 сек. або прикласти льод на обличчя. [3, с.2-3]

5. Проба Ербека – глибоке згинання тулуба з нахилом вперед. Цей маневр збільшує внутрішньогрудний тиск, що стимулює вагусний нерв та дозволяє уповільнити серцевий ритм. [1,с.2-3]

Іноді дуже швидко допомагають усунути напад тахікардії інші маневри: ковтання скоринки хліба, форсований кашель, надування повітряної кульки.

Аналіз літературних даних засвідчив, що на етапі домедичної допомоги в разі виникнення нападу тахікардії можна застосувати ряд вагусних маневр, які характеризуються простотою виконання, відносною безпекою та ефективністю зниження частоти серцевих скорочень у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Список літератури

1. Денисюк В.І. Суправентрикулярні пароксизмальні тахікардії: стандарти діагностики, невідкладної допомоги та профілактики згідно з даними доказової медицини // Внутрішня медицина. – 2007. – Т. 2, № 2. URL:. https://www.mif-ua.com/archive/article/518 (дата звернення: 07.03.2026)

2. Скибчик В.А., Соломенчук Т.М. Суправентрикулярні тахікардії: ведення пацієнтів згідно з чинними європейськими рекомендаціями. Огляд клінічних рекомендацій із проблем внутрішньої медицини. – № 1 (2023). – С. 5-18. URL: https://plr.com.ua/index.php/journal/article/view/750/618. – (дата звернення: 01.03.2026)

3. Жарінов О.Й., Куць В.О., Грицай О.М., Вережнікова Г.П. Суправентрикулярні тахікардії. – Львів: Медицина світу, 2013. – 200 с. URL: http://msvitu.com/archive/2013/september/article-1.php (дата звернення: 01.03.2026)

4. Brugada J., Katritsis D.G., Arbelo E. et al. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia. The Task Force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC): Developed in collaboration with the Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). – Eur. Heart J. – 2019. URL: https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz467 (дата звернення: 01.03.2026).

5. ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias--executive summary. a report of the American college of cardiology/American heart association task force on practice guidelines and the European society of cardiology committee for practice guidelines (writing committee to develop guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias) developed in collaboration with NASPE-Heart Rhythm Society. – Europ. Heart J. – 2003. – Vol. 24. – P. 1857–1897. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14563598/ (дата звернення: 03.03.2026).

6. Niehues L.J., Klovenski V. Vagal Maneuver – Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2026. – URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551575/(дата звернення: 03.03.2026).

References

1. Denisyuk V.I. Supraventricular paroxysmal tachycardias: standards of diagnosis, emergency care and prevention according to evidence-based medicine // Internal medicine. – 2007. – Vol. 2, No. 2. URL:. https://www.mif-ua.com/archive/article/518 (access date: 07.03.2026)

2. Skybchik V.A., Solomenchuk T.M. Supraventricular tachycardias: management by implementing current European recommendations. Review of clinical recommendations on internal medicine problems. – No. 1 (2023). – P. 5-18. URL: https://plr.com.ua/index.php/journal/article/view/750/618. – (access date: 01.03.2026)

3. Zharinov O.Y., Kuts V.O., Hrytsai O.M., Verezhnikova G.P. Supraventricular tachycardias. – Lviv: World Medicine, 2013. – 200 p. URL: http://msvitu.com/archive/2013/september/article-1.php (access date: 01.03.2026)

4. Brugada J., Katritsis D.G., Arbelo E. et al. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia. The Task Force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC): Developed in collaboration with the Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). – Eur. Heart J. – 2019. URL: https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz467 (дата звернення: 01.03.2026).

5. ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias--executive summary. a report of the American college of cardiology/American heart association task force on practice guidelines and the European society of cardiology committee for practice guidelines (writing committee to develop guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias) developed in collaboration with NASPE-Heart Rhythm Society. – Europ. Heart J. – 2003. – Vol. 24. – P. 1857–1897. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14563598/ (дата звернення: 03.03.2026).

6. Niehues L.J., Klovenski V. Vagal Maneuver – Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2026. – URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551575/(дата звернення: 03.03.2026).

УДК 614.88"364"

ДОМЕДИЧНА ДОПОМОГА ЯК БАЗОВА КОМПЕТЕНЦІЯ СУЧАСНОЇ ЛЮДИНИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Анна Івченко
Василь Вербовий, кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент**, Національна академія внутрішніх справ, Київ, Україна**

У тезах розглянуто домедичну допомогу як базову компетенцію в умовах війни. Проаналізовано її теоретичні та нормативні засади в Україні. Визначено ключові навички, психологічні аспекти й проблеми підготовки населення. Обґрунтовано необхідність системного підходу для підвищення національної стійкості.

Ключові слова: домедична допомога, війна, перша допомога, тактична медицина, безпека, цивільний захист, психологічна готовність.

FIRST AID AS A BASIC COMPETENCE OF A MODERN INDIVIDUAL IN WARTIME CONDITIONS

Anna Ivchenko
Vasyl Verbovyi, National Candidate of Sciences in Physical Education and Sports, Associate Professor, **Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine**

The theses examine first aid as a fundamental competence in wartime conditions. The theoretical and regulatory framework in Ukraine is analyzed. Key skills, psychological aspects, and challenges in public training are identified. The need for a systematic approach to enhance national resilience is substantiated.

Keywords: first aid, war, emergency care, tactical medicine, safety, civil protection, psychological readiness.

Повномасштабна війна в Україні кардинально змінила безпекове середовище та висунула нові вимоги до базових компетентностей людини. В умовах постійної загрози ракетних обстрілів, мінно-вибухових травм, техногенних катастроф та масових уражень цивільного населення особливого значення набуває здатність швидко реагувати на невідкладні стани.

Домедична допомога в таких умовах перестає бути виключно елементом професійної підготовки окремих категорій осіб і набуває статусу універсальної навички, необхідної кожному громадянину. Її значення визначається тим, що перші хвилини після травми або гострого стану є критичними для збереження життя.

Домедична допомога - невідкладні дії та організаційні заходи, спрямовані на врятування та збереження життя людини у невідкладному

стані та мінімізацію наслідків впливу такого стану на її здоров'я, що здійснюються на місці події особами, які не мають медичної освіти, але за своїми службовими обов'язками повинні володіти основними практичними навичками з рятування та збереження життя людини, яка перебуває у невідкладному стані, та відповідно до закону зобов'язані здійснювати такі дії та заходи. [2] Домедична допомога є початковою ланкою системи охорони здоров'я і полягає у наданні невідкладних заходів особами без медичної освіти з метою збереження життя постраждалого до прибуття медиків. Її значення зумовлене тим, що вона надається у критичний період після травми, коли своєчасні дії визначають шанси на виживання.

Нормативно-правове забезпечення домедичної допомоги в Україні визначає правові підстави її надання, коло уповноважених осіб та стандарти дій у невідкладних ситуаціях. Базовим актом є Закон України «Про екстрену медичну допомогу», який закріплює місце домедичної допомоги в системі охорони здоров'я та передбачає можливість її надання підготовленими особами без медичної освіти. Важливу роль відіграє також Кодекс цивільного захисту України, що визначає обов'язки громадян у сфері реагування на надзвичайні ситуації. Ключовим підзаконним актом є наказ МОЗ України № 441 від 09.03.2022, який встановлює уніфіковані алгоритми дій при невідкладних станах (кровотеча, зупинка дихання, травми тощо). Нормативні акти також регламентують підготовку населення, визначаючи категорії осіб, які зобов'язані проходити навчання. В умовах війни важливим є впровадження міжнародних стандартів, зокрема підходів тактичної медицини.

Умови війни суттєво змінюють вимоги до базових компетентностей людини, оскільки значно зростає рівень загроз для життя і здоров'я населення. Постійні обстріли, мінно-вибухові ураження, руйнування інфраструктури та обмежений доступ до медичних послуг зумовлюють необхідність швидкого та самостійного реагування у критичних ситуаціях. В таких умовах цивільне населення дедалі частіше виступає не лише як об'єкт захисту, а як активний учасник процесу порятунку життя. Домедична допомога трансформується з додаткової навички у базову життєву компетенцію, яка інтегрується у систему особистої безпеки та громадянської відповідальності. Особливістю воєнного часу є зростання частоти травматичних ушкоджень, насамперед масивних кровотеч, поранень та опіків, що потребують негайного втручання. Враховуючи обмежений час до надання професійної медичної допомоги, саме перші дії очевидців визначають подальший прогноз для постраждалого.

Ефективність домедичної допомоги визначається рівнем володіння базовими практичними навичками, спрямованими на збереження життя постраждалого у перші хвилини після травми. До ключових належать оцінка стану постраждалого, зокрема визначення свідомості, дихання та кровообігу, а також своєчасне виявлення загрозливих станів. Особливе значення має

контроль масивної кровотечі, яка є основною причиною попереджуваної смертності. Як зазначається у матеріалах тактичної медицини, «більшість попереджуваних смертей на полі бою пов'язані з неконтрольованою кровотечею» [3]. У зв'язку з цим першочерговими є навички накладання турнікета, використання тиснучих пов'язок та гемостатичних засобів. Важливими компонентами домедичної допомоги є також забезпечення прохідності дихальних шляхів і проведення серцево-легеневої реанімації у випадку зупинки серця. Додатково необхідними є навички надання допомоги при травмах, профілактики шоку та евакуації постраждалого. Застосування стандартизованих алгоритмів дій забезпечує послідовність і ефективність допомоги, що значно підвищує шанси на виживання в умовах обмеженого доступу до медичних ресурсів.

Надання домедичної допомоги в умовах війни відбувається під впливом значних психоемоційних навантажень, що можуть негативно позначатися на здатності людини діяти швидко та ефективно. Екстремальні обставини, пов'язані із загрозою життю, пораненнями та масовими ураженнями, часто викликають реакції стресу, зокрема страх, паніку або розгубленість. Відповідно до рекомендацій World Health Organization, у кризових ситуаціях такі реакції є типовими та можуть знижувати ефективність допомоги, якщо особа не має належної підготовки [4]. Разом із тим, наукові дослідження свідчать, що попереднє навчання домедичній допомозі сприяє формуванню впевненості у власних діях і зменшує вплив стресу. Зокрема підкреслюється, що відпрацювання алгоритмів серцево-легеневої реанімації дозволяє автоматизувати дії та підвищує ефективність реагування навіть у складних умовах [5].

Важливим елементом є використання стандартизованих алгоритмів (ABCDE, MARCH), які забезпечують чітку послідовність дій і знижують когнітивне навантаження, оскільки алгоритмізація процесу надання допомоги дозволяє мінімізувати вплив емоційних факторів і підвищує якість прийняття рішень. Окрему роль відіграє психологічна підтримка постраждалого. Навіть такі базові дії як встановлення контакту, заспокоєння або інформування сприяють зниженню рівня тривожності та покращують загальний стан постраждалого. Це, у свою чергу, підвищує ефективність подальших медичних заходів.

Незважаючи на розвиток нормативно-правової бази та зростання уваги до підготовки населення, система домедичної допомоги в Україні стикається з низкою суттєвих проблем. Однією з основних є недостатній рівень практичної підготовки населення, що обмежує ефективність реагування на невідкладні стани. Як зазначається у вітчизняних дослідженнях, рівень підготовки громадян до надання домедичної допомоги залишається недостатнім і потребує системного вдосконалення [1]. Важливим викликом є також відсутність цілісної системи навчання, що

охоплювала б усі категорії населення. Наявні освітні заходи часто мають фрагментарний характер і не забезпечують формування стійких практичних навичок. Дослідники підкреслюють, що ефективність домедичної допомоги значною мірою залежить від регулярності та практичної спрямованості навчання [1]. Окремою проблемою є недостатнє матеріально-технічне забезпечення, зокрема, обмежений доступ до сучасних засобів домедичної допомоги (турнікети, аптечки, гемостатичні матеріали), що знижує результативність навіть за наявності базових знань. Крім того, суттєвим бар'єром залишаються психологічні фактори — страх нашкодити постраждалому, невпевненість у власних діях та відсутність досвіду. Це часто призводить до пасивної поведінки очевидців у критичних ситуаціях.

Отже ефективність домедичної допомоги базується на принципах безпеки, своєчасності та пріоритетності, тобто насамперед усуваються стани, що безпосередньо загрожують життю, зокрема масивна кровотеча чи порушення дихання. Важливу роль відіграє застосування стандартизованих алгоритмів дій, які дозволяють діяти швидко та зменшують ризик помилок у стресових умовах. Загалом, нормативно-правова база створює передумови для ефективного надання домедичної допомоги та забезпечує правовий захист осіб, які її надають, що особливо важливо в умовах підвищених ризиків. Крім цього, війна виступає каталізатором переосмислення ролі домедичної допомоги, перетворюючи її на невід'ємний елемент культури безпеки та важливу складову національної стійкості суспільства. Психологічний компонент є не менш важливою складовою домедичної допомоги, оскільки впливає як на дії особи, що надає допомогу, так і на стан постраждалого. Формування психологічної готовності та стресостійкості має бути обов'язковим елементом підготовки населення в умовах війни. Також основні виклики у сфері домедичної допомоги мають комплексний характер і охоплюють освітні, матеріально-технічні та психологічні аспекти. Їх подолання потребує системного підходу, спрямованого на підвищення рівня підготовки населення, забезпечення доступу до засобів допомоги та формування культури безпеки.

Список літератури

1. Бойко О. В. Стан правового регулювання та проблеми надання домедичної допомоги в Україні // Вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право. 2022. № 70. С. 45–49.

2. Про екстрену медичну допомогу : Закон України від 05.07.2012 № 5081-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5081-17 (дата звернення: 17.03.2026).

3. American Heart Association. Guidelines for CPR and Emergency Cardiovascular Care. Dallas : AHA, 2020.

4. Introduction to TCCC. Tactical Combat Casualty Care. URL: https://tccc.org.ua/guide/introduction-to-tccc (дата звернення: 17.03.2026).

5. World Health Organization. Psychological first aid: Guide for field workers. Geneva : WHO, 2011.

References

1. Boyko O. V. The state of legal regulation and problems of providing first aid in Ukraine // Bulletin of the Uzhgorod National University. Series: Law. 2022. No. 70. P. 45–49.

2. On emergency medical care: Law of Ukraine dated 05.07.2012 No. 5081-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5081-17 (access date: 17.03.2026).

3. American Heart Association. Guidelines for CPR and Emergency Cardiovascular Care. Dallas: AHA, 2020.

4. Introduction to TCCC. Tactical Combat Casualty Care. URL: https://tccc.org.ua/guide/introduction-to-tccc (access date: 17.03.2026).

5. World Health Organization. Psychological first aid: Guide for field workers. Geneva: WHO, 2011.

УДК 616-072.6:614.253.3

ПОРІВНЯЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СЕРТИФІКОВАНИХ ТА ІМПРОВІЗОВАНИХ ТУРНІКЕТІВ ПРИ КРОВОТЕЧІ З КІНЦІВОК: ОГЛЯД ДОКАЗІВ ЗА 2020–2025 РОКИ

Вадим Тарадуда
Марта Заяць, кандидат фармацевтичних наук,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна

Опрацьовано огляди доказів за 2020-2025 роки з PubMed та Cochrane Library щодо ефективності сертифікованих і імпровізованих турнікетів вороткового типу при кровотечі з кінцівок.

COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF CERTIFIED AND IMPROVISED TOURNIQUETS FOR LIMB BLEEDING: A REVIEW OF THE EVIDENCE FROM 2020 TO 2025

Vadym Taraduda
Marta Zayats, Phd, **Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine**

Evidence from reviews published between 2020 and 2025 in PubMed and Cochrane Library was analyzed regarding the effectiveness of certified and improvised windlass tourniquets for controlling limb hemorrhage.

Неконтрольована кровотеча залишається однією з провідних причин превентивних смертей при травмах кінцівок у цивільних та тактичних умовах. Сучасні протоколи домедичного етапу допомоги наголошують на критичній ролі швидкого контролю кровотечі, серед яких ключове місце займають турнікети вороткового типу [1,с.2].

Аналіз динаміки пошукових запитів у мережі Інтернет показує суттєве зростання інтересу до терміна «турнікет» в Україні: у 2020–2021 роках середній індекс популярності становив 2-4 бали, тоді як у 2022 році він різко зріс до 85-90, що відповідає більш ніж 2000% відносного зростання. У 2023–2025 роках інтерес залишався стабільно високим із періодичними піками до максимального значення 100, що підкреслює потребу підвищення обізнаності населення щодо домедичної допомоги та правильного застосування турнікетів[2].

Метою роботи було опрацювати огляди доказів за 2020-2025 роки щодо порівняльної ефективності імпровізованих та сертифікованих турнікетів вороткового типу.

Матеріал і методи. Проведено аналіз публікацій з баз даних PubMed та National Library of Medicine (01.01.2020 – 01.01.2025 р.). Методи: бібліографічний, порівняльного аналізу та системного підходу.

Наукове обґрунтування. Аналіз наукових джерел за 2020-2025 рр. дає змогу узагальнити сучасні докази щодо порівняльної ефективності сертифікованих і імпровізованих турнікетів.

Результати. Для оцінки сучасної доказової бази щодо ефективності турнікетів було проведено пошук у базах даних PubMed та Cochrane Library. За запитом «tourniquet» у PubMed та Cochrane Library було знайдено 534 публікації, з них релевантних – 19. Наведемо результати основних із них.

Сучасні дослідження оцінюють ефективність та безпеку імпровізованих турнікетів (I-TQ) у цивільному та військовому середовищі. У систематичному огляді Cornelissen et al. 2020) проаналізовано 20 досліджень щодо конструкцій, ефективності та безпеки імпровізованих турнікетів (I-TQ) у реальних та симуляційних умовах. Було встановлено, що I-TQ за успішністю іноді перевищували сертифіковані турнікети (C-TQ), причому найстабільнішими виявилися конструкції типу «band» та «windlass»; відмінностей у частоті ускладнень між I-TQ та C-TQ не спостерігалося[3,с.532].

У практичних та експериментальних дослідженнях, таких як огляд Maarten Philip Cornelissen, Anne Brandwijk, Linda Schoonmade, Georgios Giannakopoulos, Stefan van Oostendorp та Leo Geeraedts Jr (2020), показано, що I-TQ виконують життєзберігаючу функцію у випадках, коли C-TQ недоступний, проте їх ефективність залежить від правильності конструкції та методики накладання. Автори наголошують, що прямий тиск залишається надійною альтернативою, а навчання рятувальників використанню I-TQ слід проводити з обережністю, враховуючи обмежену доказову базу та потенційні ризики[3,с.535].

У 11-річному ретроспективному дослідженні Murray et al. (2023) проаналізовано 88 застосувань турнікетів у 86 цивільних пацієнтів (медіана віку 43 роки, 85% чоловіки), при цьому 77% випадків були визначені як необґрунтовані, а частка таких випадків зростала протягом дослідження ($p = 0,03$). Ускладнення, потенційно пов'язані з турнікетом, спостерігалися у 38% пацієнтів, а серед пацієнтів із тривалим накладанням турнікета ($n = 13$) ускладнення виникли у 85% випадків [4,с.51]. Автори наголошують на необхідності дотримання протоколів і навчання, щоб зменшити ризик ускладнень при необґрунтованому застосуванні турнікетів.

У систематичному огляді та метааналізі Cirocchi et al. (2025) було проаналізовано 925 публікацій, з яких 11 відповідали критеріям включення. Застосування турнікета зменшувало смертність із 6,43% до 4,02% (RR 0,70; 95% CI 0,46-1,07), хоча ця різниця не була статистично значущою. Первинні ампутації траплялися частіше у групі з турнікетом – 19,32% проти 6,4% (RR 2,07; 95% CI 1,21–3,52), тоді як відкладені ампутації (9,39% проти 3,66%; RR

0,93; 95% CI 0,42–2,07) та потреба у переливанні компонентів крові залишалися без статистично значущої різниці[5,с.4].

Дослідження Ko et al. (2024) показало, що раннє накладання сертифікованого турнікета підвищує успішність зупинки кровотечі та може зменшувати потребу у переливанні крові, проте статистично значущого впливу на смертність не зафіксовано[6,с.4].. Систематичний огляд Eilertsen et al. (2021) підтвердив, що C-TQ забезпечує стабільний гемостаз і менший ризик ускладнень порівняно з імпровізованими пристроями, ефективність яких значною мірою залежить від конструкції та навичок користувача [7,с.87].

McCarty et al. (2020) у рандомізованому клінічному дослідженні за участю 102 добровольців показали, що після B-Con (Bleeding Control Basic) навчання CAT був застосований правильно у 92,2% випадків, тоді як інші комерційні турнікети – 68,6%, 11,8% та 11,8%, а імпровізований турнікет – 32,4% ($P < 0,001$). Для всіх інших турнікетів спостерігалося більша оцінена крововтрата, довший час накладання та нижчий тиск порівняно з CAT. Тому можемо підсумувати, що принципи B-Con не повністю переносяться на інші турнікети, що підкреслює необхідність адаптації навчання до різних конструкцій турнікетів[8,с.925].

Scott et al. (2020) провели проспективне рандомізоване дослідження за участю 246 добровольців у США, щоб оцінити здатність цивільних осіб застосовувати турнікет за телефонними інструкціями тренованого диспетчера. Середній час для повного зупинення кровотечі становив 2 хв 57 с, середній тиск турнікета – 256 мм рт. ст., а медіанна крововтрата – 1 365 мл. Встановлено, що 80,5% успішно зупинили кровотечу повністю, 6,5% залишили невелику кровотечу, а у 13%) кровотеча не була якісно зупинена[9,с.835].

Висновки. Аналіз доказів за 2020–2025 рр. підтверджує, що турнікети залишаються доведеним засобом контролю кровотечі з кінцівок, причому сертифіковані турнікети демонструють найбільш передбачувані результати, а імпровізовані імпровізовані турнікети не є рекомендованими TCCC,– потенційно ефективні за умов правильного використання.

Список літератури

1. Bordonaro S., Negro C., Neubecker K., Nemec E. C. II, Rose S. J. Efficacy of publicly accessible tourniquets: a systematic review of layperson performance utilizing simulation models // Advances in Simulation. – 2025. – Vol. 10. – Article 33. – URL: https://doi.org/10.1186/s41077-025-00390-y (дата звернення: 01.03.2026)

2. Google Trends. Explore topics and search trends. – URL: https://trends.google.com/trends/ (дата звернення: 01.03.2026)

3. Cornelissen M. P., Brandwijk A., Schoonmade L., Giannakopoulos G., van Oostendorp S., Geeraedts L. Jr. The safety and efficacy of improvised tourniquets in life-threatening hemorrhage: a systematic review // European

Journal of Trauma and Emergency Surgery. – 2020. – Vol. 46, № 3. – P. 531–538. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31432195/(дата звернення: 03.03.2026)

4. Murray D., Hedger J., et al. Increasing prehospital tourniquet use attributed to non-indicated use: an 11-year retrospective study // European Journal of Trauma and Emergency Surgery. – 2025. – Vol. 51, No. 1. – P. 51 – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39856364/(дата звернення: 02.03.2026)

5. Cirocchi R., Prigorschi D., Properzi L., Matteucci M., Duro F., Tebala G. D., Cirillo B., Sapienza P., Brachini G., Lauricella S., Cassini D., Rizzuto A., Mingoli A. Is the use of tourniquets more advantageous than other bleeding control techniques in patients with limb hemorrhage? A systematic review and meta-analysis // Medicina (Kaunas). – 2025. – Vol. 61, No. 1:93 P. 4 – URL: https://doi.org/10.3390/medicina61010093 (дата звернення: 02.03.2026)

6. Ko Y.-C., Tsai T.-Y., Wu C.-K., Lin K.-W., Hsieh M.-J., Lu T.-P., Matsuyama T., Chiang W.-C., Ma M. H. M. Effectiveness and safety of tourniquet utilization for civilian vascular extremity trauma in the pre-hospital settings: a systematic review and meta-analysis // World Journal of Emergency Surgery. – 2024. – Vol. 19, article 10. – DOI: 10.1186/s13017-024-00536-9. – URL: https://link.springer.com/article/10.1186/s13017-024-00536-9(дата звернення: 02.03.2026)

7. Eilertsen K. A., Winberg M., Jeppesen E., Hval G., Wisborg T. Prehospital tourniquets in civilians: a systematic review // Prehospital and Disaster Medicine. – 2021. – Vol. 36, № 1, P. 86–94. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33138876/(дата звернення: 05.03.2026)

8. McCarty J. C., Hashmi Z. G., Herrera-Escobar J. P., de Jager E., Chaudhary M. A., Lipsitz S. R., Jarman M., Caterson E. J., Goralnick E. Effectiveness of the American College of Surgeons Bleeding Control Basic Training among laypeople applying different tourniquet types: a randomized clinical trial // JAMA Surgery. – 2020. – Vol. 154, No. 10. – P. 923–929. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31339533/(дата звернення: 04.03.2026)

9. Scott G., Olola C., Gardett M. I., Ashwood D., Broadbent M., Sangaraju S., Stiegler P., Fivaz M. C., Clawson J. J. Ability of layperson callers to apply a tourniquet following protocol-based instructions from an emergency medical dispatcher // Prehospital Emergency Care. – 2020. – Vol. 24, No. 6. – P. 831–838.– URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31961756/

УДК 614.88:355.41

МЕДИЦИНА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Валентин Усмединський
Ольга Калита
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

У статті розглянуто особливості функціонування системи тактичної медицини в умовах сучасних бойових дій та її відмінності від цивільної медицини. На основі реальних прикладів проаналізовано складність надання медичної допомоги на полі бою, де ключовим фактором виступає обмежений час, відсутність стабільної евакуаційної логістики та постійна загроза життю медичного персоналу. Висвітлено роль бойових медиків у збереженні життя поранених, а також значення впровадження протоколів тактичної медицини, зокрема TCCC, в умовах їх практичного застосування. Особливу увагу приділено проблемам матеріально-технічного забезпечення, включаючи дефіцит медичних засобів, недосконаліть системи медичної евакуації та необхідність імпровізації в екстремальних умовах. Розкрито психологічні аспекти діяльності медиків, зокрема вплив постійного стресу, втрат та перевантаження, що призводить до професійного вигорання. Обґрунтовано, що ефективність системи тактичної медицини залежить не лише від рівня підготовки персоналу, але й від злагодженої роботи логістики, забезпечення та підтримки людського ресурсу. Зроблено висновок, що сучасна бойова медицина є комплексною системою, де вирішальне значення мають час, координація дій і стійкість медичного персоналу в умовах високого ризику.

Ключові слова: тактична медицина, бойові медики, медична евакуація, TCCC, поранення, військові дії, логістика, медичне забезпечення, психологічне вигорання, екстремальні умови.

MEDICINE UNDER MARTIAL LAW CONDITIONS

Valentyn Usmedynskyi
Olha Kalyta
National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine named after Bohdan Khmelnytskyi, Khmelnytskyi, Ukraine

The article examines the specific features of the functioning of the tactical medicine system under conditions of modern combat operations and its differences from civilian medicine. Based on real-life examples, the complexity of providing medical care on the battlefield is analyzed, where the key factors are limited time, the lack of stable evacuation logistics, and constant threats to the lives of medical personnel. The role of combat medics in saving the lives of the wounded is highlighted, as well as the importance of implementing tactical medicine protocols, particularly TCCC, in practical conditions. Special attention is paid to the problems of logistical and material support, including shortages of medical

supplies, the imperfection of the medical evacuation system, and the need for improvisation in extreme conditions. The psychological aspects of medics' work are revealed, in particular the impact of constant stress, losses, and overload, which lead to professional burnout. It is substantiated that the effectiveness of the tactical medicine system depends not only on the level of personnel training, but also on coordinated logistics, adequate support, and sustainability of human resources. It is concluded that modern combat medicine is a complex system in which time, coordination, and resilience of medical personnel under high-risk conditions play a decisive role

Keywords:tactical medicine, combat medics, medical evacuation, TCCC, injuries, military operations, logistics, medical support, psychological burnout, extreme conditions.

Часто суспільством обговорюється те, що реально відбувається "за лінією", про людей і про втрати, про те, як система, яку вчили у цивільних умовах, ламалася на очах із початком повномасштабної війни. У теорії цивільної медицини важливо мати час для обстежень, планові операції, доступ до діагностики. На фронті ж ти маєш мить, щоб знайти судини, зупинити кровотечу і доправити пораненого до безпечної зони, якщо вона існує взагалі. Це не абстракція - це люди. Наприклад, 23 листопада 2025 року на фронті загинула бойова медикиня Ярина Мруць, командир медичного пункту одного з штурмових підрозділів. Родом із Львівщини, вона щодня ризикувала життям, витягаючи поранених з-під обстрілів, перш ніж загинула у виконанні бойового завдання - і для її побратимів це була не абстрактна втрата, а втрата близької людини, друга, яка робила все можливе, щоб врятувати інших. Або історія Марини Воронцової, медикині та волонтерки з позивним "Лагерта", яка загинула біля Покровська, захищаючи життя побратимів і місцевих. Її побратими називали її "талисманом" групи - не просто через вдачу, але через ту людяність і тепло, які вона приносила навіть у найпохмуріші дні. Це не диво - це реальність. Те, про що ми говоримо на словах, коли згадуємо TCCC чи медичну евакуацію, - це зовсім не сухі протоколи, а життя людей, які намагаються дістатися вчасно до лікування. Навіть коли система працює, час стає ворогом. Ти можеш бути майстром свого діла, але якщо пораненого не вивезти із зони обстрілу в перші хвилини - твоя майстерність стає марною.

Ми намагаємося впроваджувати західні протоколи тактичної медицини, але навіть вони залежать від логістики. У житті це виглядає так: медикиня на передовій діагностує шок, накладає турнікет, передає пораненого молодшому товаришу, і вони обидва бігають до евакуавто, яке може не приїхати годинами, бо дороги розбиті, або тримаються під обстрілом. Це повсякденні вибори: чи чекати, чи йти пішки - і ці рішення не завжди мають правильні відповіді. Ще одна частина цієї історії - психологія самих медиків. Ми говоримо про "втомлення системи", але цей концепт матеріалізується у вигляді людей, які ночами не сплять, бачать кров, крики і смерть - і приходять наступного дня робити те саме. Це не просто операційний час. Це людський ресурс, який не безкінечний. І зараз уже не

дивина, коли на похорон приходить ціла сотня людей, які знали загиблу не як статистику, а як подругу, колегу, людину з мріями. У серпні 2024 року на Байковому кладовищі прощалися із медикинею Олександрою Мулькевич із позивним «Майк», яка загинула FPV-дронами під Харковом, коли евакуаційна машина поверталася після завершення ротації - і це була буквально її остання зміна перед тим, як їхати додому. Люди з її громади приходили провести її в останню путь, бо вона була не просто медиком, вона була другом, донором, волонтеркою, яка піклувалася про людей не лише на фронті, а й у мирному житті. Ці люди не "ресурси", не «зелень у таблицях», а ті, кого ми планували виховувати, навчати, та чий досвід насправді формувався вже в найекстремальніших умовах.

Проблеми, які ми обговорюємо, реальні і страшні: нестача забезпечення - від дефіциту якісних гемостатичних засобів до елементарних ЗІП-сумок, коли своїми руками доводиться модифікувати турнікети чи використовувати підручні матеріали, бо відповідних засобів немає; відсутність ефективної евакуації - навіть коли є всі необхідні знання, механізм, який має доставити пораненого в лікарню, не завжди робочий, і кожна затримка може коштувати життя; психологічне вигорання - це не абстрактний термін, це ті самі медики, які після трьох днів без сну, після десятка поранених, після втрати колеги повертаються до чергування, бо немає кому їх змінити.

Коли ми говоримо про «гнучкість системи» - це вже не про абстрактні схеми, а про здатність людини адаптуватися до підвалу, автомобіля чи поля, перетворивши їх на пункт надання допомоги. Це те, що називають реальна медицина війни. І це не про досконаліть, це про оперативність - іноді навіть про інстинкт, про переживання, про людську здатність приймати неабиякі ризики заради чужого життя. Це ті люди, про яких ще напишуть історії. Про тих, чиї імена забудуть у сухих звітах, але чиї вчинки залишаться в серцях тих, кого вони врятували.

Список літератури

1. TacMed Ukraine — волонтерська медична та евакуаційна місія в Україні. TacMed Ukraine. — Режим доступу: https://tacmedukraine.org/.

2. Перший добровольчий мобільний госпіталь імені Пирогова (PDMSh) — медична допомога на передовій. Pirogov First Volunteer Mobile Hospital. — Режим доступу: https://pdmsh.ua/en.

3. Волонтерська організація Angels for Ukraine — координація медичної евакуації та підтримки цивільних. Angels for Ukraine — Emergency Medevac. — Режим доступу: https://ukraineangels.org/emergency/medevac/.

4. Місія FRIDA — українсько-ізраїльська волонтерська медична допомога цивільному населенню. FRIDA Ukraine — волонтерська медична місія. — Режим доступу: https://frida-ukraine.com/en/ .

5. Volunteering Ukraine — навчання та забезпечення тактичними засобами першої допомоги. Volunteering Ukraine. https://volunteeringukraine.org/.

6. Hospitallers — український медичний добровольчий батальйон з надання травматичної допомоги та евакуації поранених. Hospitallers Medical Battalion. Ukrainian volunteer medical unit for trauma care and evacuation. Hospitallers Medical Battalion.

7. Nova Ukraine — гуманітарні поставки та підтримка медичних і евакуаційних підрозділів. Nova Ukraine — допомога пораненим і медичній логістиці. — Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Nova_Ukraine .

8. Ініціативи медичного партнерства організації «Лікарі без кордонів» в Україні. Médecins Sans Frontières — співпраця з локальними волонтерськими групами. — Режим доступу: https://www.msf.org/partnering-local-organisations-throughout-ukraine.

References

1. TacMed Ukraine. Volunteer medical and evacuation mission in Ukraine. Available at: https://tacmedukraine.org/

2. Pirogov First Volunteer Mobile Hospital (PDMSh). Medical assistance on the frontline. Available at: https://pdmsh.ua/en

3. Angels for Ukraine. Coordination of medical evacuation and civilian support. Available at: https://ukraineangels.org/emergency/medevac/

4. FRIDA Ukraine. Ukrainian-Israeli volunteer medical mission providing assistance to civilians. Available at: https://frida-ukraine.com/en/

5. Volunteering Ukraine. Training and provision of tactical first aid equipment. Available at: https://volunteeringukraine.org/

6. Hospitallers Medical Battalion. Ukrainian volunteer medical unit providing trauma care and evacuation of the wounded.

7. Nova Ukraine. Humanitarian aid and support for medical and evacuation units. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Nova_Ukraine

8. Médecins Sans Frontières. Partnering with local organizations in Ukraine. Available at: https://www.msf.org/partnering-local-organisations-throughout-ukraine

УДК 364.62- 614.88

ЕТИКО-ПСИХОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВЗАЄМИН РЯТІВНИКА З ПОТЕРПІЛИМ В ПРОЦЕСІ НАДАННЯ ДОМЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ

Василь Загура
Галина Телегіна, кандидат медичних наук, доцент
кафедри домедичної допомоги
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м.Львів, Україна

Психоемоційна реакція на травму значною мірою впливає на прогноз будь-якого ураження. Весь ланцюг допомоги потерпілому може бути знецінено стресовим станом, якщо його не пом'якшує емпатія (співчуття). Важливо чітко окреслити модель спілкування рятівника з потерпілим в напрямку збереження енергетиного потенціалу постраждалого (пацієнта).

Ключові слова: домедична допомога, бойові дії, рятувальник, кровотечі, травми, шокові стани, емпатія, психологічний стан, стрес.

ETHICAL AND PSYCHOLOGICAL BASIS OF THE RESCUE RELATIONSHIP WITH THE VICTIM IN THE PROCESS OF PROVIDING HOME MEDICAL ASSISTANCE
НАЗВА ДОПОВІДІ АНГЛ

Vasyl Zagura
Galina Telegina, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Department of Home Medical Care**, Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine**

The psycho-emotional response to trauma significantly influences the prognosis of any injury. The entire chain of care for the victim can be undermined by a stressful state if it is not mitigated by empathy (compassion). It is important to clearly outline the model of communication between the rescuer and the victim in order to preserve the energy potential of the victim (patient).

Keywords: first aid, combat operations, rescuer, bleeding, injuries, shock states, empathy, psychological state, stress.

Істотні зміни протягом останніх десятиріч у протоколі надання домедичної допомоги потерпілим – як під час бойових дій, так і в ширшому контексті: при аналогічних подіях у цивільному житті – призвели до значного зменшення смертності й інвалідізації вказаного контингенту. Визначну роль відіграє організація і реформація домедичної допомоги а також модернізація і удосконалення необхідних технічних засобів, оснащення працівників рятувальних служб.

Мета роботи: дослідити і визначити основні напрямки мотивації у роботі рятівника в дискурсі прогнозу стану потерпілого в умовах бойових дій.

Якщо розглядати ситуацію в історичному ракурсі, то потерпілі і жертви війни навіть у найближчі часи світових війн і локальних конфліктів в 19-20 ст. могли лише мріяти про такий рівень і обсяг домедичної допомоги. На полі бою чи не єдиною реальною підтримкою (окрім евакуації) були так звані санінструктори, які у первинному періоді мали назву сестер милосердя. Засновницею цієї місії вважається Флоренс Найтінгейл, сестра жалібниця з Великої Британії (1820-1910 рр.). В тодішніх умовах головна увага приділялася проблемам санітарії, а також полегшенню страждань поранених.

В сучасних умовах екстрена ефективна допомога при кровотечах, травмах, шокових станах забезпечує незрівняно ширше коло функцій рятувальних служб. При цьому, як це не парадоксально, ті засади, з яких починалася воєнно-польова служба, а саме – фактор милосердя, залишився значною мірою поза увагою. Натомість – яким би досконалим не був обсяг домедичної (і медичної) допомоги – поза межою уваги залишається психологічний стан потерпілого [2, с. 143]. Психоемоційна реакція на травму значною мірою впливає на прогноз будь-якого ураження. Турнікети, іммобілізація зламаних кісток, забезпечення необхідних умов евакуації – весь ланцюг допомоги потерпілому може бути знецінений стресовим станом, якщо його не пом'якшує нібито незначний, а насправді вирішальний фактор, який сьогодні ми визначаємо як емпатія (співчуття).

Насамперед необхідно чітко окреслити модель спілкування рятівника (тим більше – медпрацівника) з потерпілим. Мова іде не про якісь надмірні «пестощі» - цілком досить виключити будь-які ображення, прояви зневаги, часом – реакції на неадекватність потерпілого. Перше, що необхідно усвідомити (і на жаль ігнороване навіть багатьма лікарями) – психологічний стан. Поведінка хворої людини у більшості випадків значно відрізняється від її настанов і манер поза травматичної стресової ситуації [1, с.13]. Добре відомо, що, наприклад, потопаючий може намагатися тягнути за собою рятівника, - ця реакція несвідома, зумовлена втратою самоконтролю.

Керуючись засадами милосердя (емпатії), рятувальник не має права втрачати витривалості, витримки. Саме ця ланка у його роботі – той резерв, використання якого може забезпечити подальше зниження несприятливих виходів травми або хвороби. Яким чином це реалізується? Через збереження енергетичного потенціалу пацієнта. Давно відомо, що у бюджеті країни збільшення витрат, наприклад, на оборону або подолання наслідків стихійного лиха має наслідком обмеження їх на освіту чи будівництво. Така сама ситуація в організмі. В чому сутність сезонних застуд з нежиттю, катарами або загостреннями хронічних запалень? Та частина макроергічних сполук (АТФ, глюкоза,ліпіди), які втрачаються на обігрів організму взимку, відбираються від системи імунітету, слабшає опір інфекції, вірусам. І тому,

коли ми надаємо допомогу травмованому, необхідно по можливості мінімізувати витрати його енергії на будь-які конфлікти, суперечки, переживання. Енергія необхідна для подолання можливої інфекції, на репарацію (заживлення рани, зростання кісток, відновлення крововтрати) – мусить зберігатися на максимально можливому рівні. Якщо навіть для здорової людини конфлікти на роботі або в побуті здатні викликати гіпертонічний криз, то потерпілому, який вже зазнав серйозної шкоди, необхідно перебувати у режимі повного психологічного комфорту.

Список літератури

1. Психологічна допомога постраждалим внаслідок кризових травматичних подій: методичний посібник. За загальною редакцією З. Г. Кісарчук, Київ. – 2015. – С. 206.

2. Топчило А.В. Особливості надання першої психологічної допомоги персоналу ДСНС, який зазнав поранень. Актуальні питання роботи роботи з персоналом у складових сектору безпеки та оборони: Зб. тез науково–практичної конференції. – Харків, 2025. – С. 143-145/

References

1. Psychological assistance to victims of crisis traumatic events: a methodological manual. Edited by Z. G. Kisarchuk, Kyiv. – 2015. – P. 206

2. Topchylo A.V. Peculiarities of providing first psychological aid to injured personnel of the State Emergency Service. Current issues of work with personnel in the security and defense sector: Collection of abstracts of the scientific and practical conference. – Kharkiv, 2025. – P. 143-145

УДК 613.6:628.511:661.185

КОМПОЗИЦІЙНИЙ ПРЕПАРАТ НА ОСНОВІ СУРФАКТАНТІВ ДЛЯ ПРИГНІЧЕННЯ ПИЛУ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У РОБОЧОМУ ПРОСТОРІ

Іван Круковський
Юрій Вовк, доктор мед наук, професор, завідувач кафедри хірургічної та ортопедичної стоматології факультету післядипломної освіти
ДНТ "Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького", м. Львів, Україна

Досліджено ефективність композицій поверхнево-активних речовин для пригнічення стоматологічного пилу. Встановлено синергетичну дію неіонних сурфактантів із рамноліпіднимбіокомплексом та підвищення ефективності седиментації при додаванні електроліту. Запропоновано оптимальний склад розчину, що забезпечує швидке осадження пилу та зниження аерозольного навантаження.

Ключові слова: стоматологічний пил, сурфактанти, седиментація, аерозолі, біобезпека, безпека життєдіяльності.

A COMPOSITE SURFACTANT-BASED FORMULATION FOR DUST SUPPRESSION AS A FACTOR IN ENHANCING OCCUPATIONAL SAFETY IN THE WORKPLACE

Ivan Krukovskiy
Yurii Vovk, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Department of surgical and prosthethic dentistry of the faculty of postgraduate education
Danylo Halytskyi Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

The effectiveness of compositions of surface-active substances for the suppression of dental dust has been investigated. The synergistic action of nonionic surfactants with a rhamnolipid biocomplex has been established, as well as an increase in sedimentation efficiency upon the addition of an electrolyte. An optimal composition of the solution has been proposed, which ensures rapid dust settling and a reduction of aerosol load.

Keywords: dental dust, surfactants, sedimentation, aerosols, biosafety, life safety..

Стоматологічний пил є важливим фактором забруднення повітря робочої зони та потенційним ризиком для здоров'я медичного персоналу. Частинки пилу різного походження (органічного та неорганічного) можуть містити токсичні компоненти, мікро- та наночастинки, а також біологічні агенти, що сприяє розвитку респіраторних та запальних захворювань [2]. Особливу небезпеку становить здатність аерозольних частинок тривалий час перебувати у зваженому стані та поширюватися у просторі стоматологічного кабінету [1]

Метою дослідження було розробити ефективний композиційний препарат на основі малотоксичних сурфактантів для прискорення седиментації стоматологічного пилу.

Різні поверхнево-активні речовини мають свої переваги та недоліки, і часто використання одного сурфактанту не дає очікуваного результату. Щоб отримати бажаний ефект потрібна комбінація різних типів речовин. Відповідна суміш може не тільки проявляти ефективність одного сурфактанту, але й доповнювати один одного, що дає можливість отримати синергетичний ефект та сприяти покращенню ефекту змочування. Відомо, що за низьких концентрацій суміші сурфактантів можуть проявляти синергічний ефект, що зумовлює підвищення змочувальної здатності поверхонь. Показано, що композиції аніонних і нейоннихсурфактантів є значно ефективнішими порівняно з розчинами катіонних та амфотерних поверхнево-активних речовин [3].

У роботі використано сурфактанти природного походження: неіонні (кокоглюкозид, децилглюкозид) та аніонний рамноліпіднийбіокомплекс. Досліджено їх фізико-хімічні властивості (поверхневий натяг, критична концентрація міцелоутворення, кут змочування) та ефективність у процесах осадження модельного пилу (емаль/дентин, композитний матеріал).

Встановлено, що композиції неіонних сурфактантів із рамноліпіднимбіокомплексом проявляють виражений синергетичний ефект, що супроводжується зниженням поверхневого натягу та покращенням змочувальних властивостей. Найбільша ефективність досягається при використанні суміші кокоглюкозиду (0,025%), децилглюкозиду (0,025%) тарамноліпідногобіокомплексу (0,02%): швидкість седиментації органічного пилу (емаль/дентин) становила в середньому 6 с, композитного стоматологічного пломбувального матеріалу – 20 с.

Додавання 0,9% NaCl підсилює дію композиції, що проявляється у значному прискоренні седиментації: час осадження органічного пилу (емаль/дентин) зменшується до 2–3 с, композитного стоматологічного пломбувального матеріалу — до 11–13 с.

З позицій безпеки життєдіяльності запропонований підхід дозволяє знизити концентрацію аерозольних частинок у повітрі робочої зони, мінімізувати інгаляційний вплив шкідливих факторів та зменшити ризики професійних захворювань у стоматологів та інших видів діяльності пов`язаних з вдиханням пилу.

Висновки. Розроблена композиція сурфактантів є ефективним та доступним засобом пригнічення стоматологічного пилу. Її застосування сприяє підвищенню рівня біобезпеки та безпеки життєдіяльності медичного персоналу, особливо в умовах підвищених ризиків.

Список літератури

1. Robertson C, Clarkson JE, Aceves-Martins M, Ramsay CR, et al. A review of aerosol generation mitigation in international dental guidance Int Dent J 2022:72 (2): 203–210.

2. Wang W, Li T, Luo X, Zhan KG, Cao N, Liu K, Li X, Zhu Y. Cytotoxic effects of dental prosthesis grinding dust on RAW264. 7 cells. Sci Rep-UK. 2020:10:1–10.

3. Wang X.N., Yuan S.J., Li X., et al. Synergistic effect of surfactant compounding on improving dust suppression in a coal mine in Erdos, China. Powder Technol., 2018, 344, pp. 561-569.

References

1. Robertson C., Clarkson J. E., Aceves-Martins M., Ramsay C. R. та ін. Огляд методів зменшення утворення аерозолів у міжнародних стоматологічних рекомендаціях // International Dental Journal. 2022. Т. 72, № 2. С. 203–210.

2. Wang W., Li T., Luo X., Zhan K. G., Cao N., Liu K., Li X., Zhu Y. Цитотоксичні ефекти пилу від шліфування зубних протезів на клітини RAW264.7 // Scientific Reports. 2020. Т. 10. С. 1–10.

3. Wang X. N., Yuan S. J., Li X. та ін. Синергічний ефект комбінування сурфактантів для підвищення ефективності пригнічення пилу у вугільній шахті в Ордосі, Китай // Powder Technology. 2018. Т. 344. С. 561–569.

УДК 355.088:159.944

СТРЕСАСОЦІЙОВАНІ РОЗЛАДИ У ВОЛОНТЕРІВ: ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ

Катерина Цебрюк
Ганна Кожина, доктор медичних наук, професор,
Харківський національний медичний університет, Харків, Україна

Дослідження присвячене аналізу стресасоційованих розладів у волонтерів (n=76). Виявлено високий рівень тривожності (38,2 %), симптоми розладу адаптації (27,6 %) та вторинного травматичного стресу (23,7 %). Доведено статистично значущий зв'язок між тривалістю волонтерської діяльності та рівнем тривожності.

Ключові слова: волонтери, стрес, тривожність, розлад адаптації, вторинна травматизація.

STRESS-RELATED DISORDERS IN VOLUNTEERS: PSYCHOLOGICAL FEATURES AND STATISTICAL ANALYSIS

Kateryna Tsebriuk
Kozhyna Hanna Mykhailivna, Doctor of Medical Sciences, Professor
Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

The study analyzes stress-related disorders among volunteers (n=76). High levels of anxiety (38.2%), adjustment disorders (27.6%), and secondary traumatic stress (23.7%) were identified. A statistically significant correlation between duration of volunteering and anxiety was found.

Keywords: volunteers, stress, anxiety, adjustment disorder, secondary traumatization.

Волонтерська діяльність у кризових умовах супроводжується значним психоемоційним навантаженням, що пов'язано з впливом травматичних подій, високою відповідальністю та дефіцитом ресурсів [1,5,8]. Дослідження свідчать про підвищений ризик розвитку тривожних і депресивних розладів, а також синдрому емоційного вигорання у представників допоміжних професій [6,9].

В умовах воєнного стану в Україні роль волонтерів значно зростає, що підсилює необхідність вивчення їх психічного здоров'я. За даними ВООЗ, понад 30 % осіб, залучених до кризового реагування, демонструють симптоми психічного дистресу [10]. Мета дослідження – визначити поширеність стресасоційованих розладів та встановити фактори ризику їх розвитку у волонтерів.

У дослідженні взяли участь 76 волонтерів віком 19–45 років. Використано стандартизовані методики: ADNM [1], BAI [4], STSS [3].

Статистичний аналіз включав описову статистику, t-критерій Стьюдента та кореляційний аналіз Пірсона [2,7].

Отримані дані свідчать про значну поширеність психоемоційних порушень серед волонтерів. Встановлено, що тривожність достовірно зростає зі збільшенням тривалості волонтерської діяльності ($r=0,41$; $p<0,05$) (табл. 1) [9].

Таблиця 1

Статистичний аналіз

Показник	n	%	M ± SD
Тривожність (BAI)	29	38,2	21,4 ± 6,3
Розлад адаптації (ADNM)	21	27,6	18,7 ± 5,9
Вторинний стрес (STSS)	18	23,7	19,1 ± 6,1
Емоційне виснаження	24	31,6	20,3 ± 5,8

Результати дослідження підтверджують високу поширеність стресасоційованих розладів серед волонтерів, що обґрунтовує необхідність розробки програм психологічної підтримки та профілактики емоційного вигорання [6,9,10].

Список літератури / References

1. Einsle F. et al. Psychol Assess. 2010.
2. Sheehan DV. et al. J Clin Psychiatry. 1998.
3. Bride BE. Res Soc Work Pract. 2004.
4. Beck AT. J Consult Clin Psychol. 1988.
5. Figley CR. J Clin Psychol. 2002.
6. Maslach C. World Psychiatry. 2016.
7. Maercker A. Clin Psychol Rev. 2018.
8. McCann IL. J Trauma Stress. 1990.
9. Brooks SK. BMC Psychol. 2018.
10. WHO. Mental health in emergencies. 2019.

УДК 616-002.5

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАННЯ ТА РІВНЯ ЛЕТАЛЬНОСТІ НА ФОНІ ВИКОРИСТАННЯ BPAL ТА BPALM

Марія Чуприна
Ольга Шевченко, д.мед.н., професор кафедри інфекційних хвороб, дитячих інфекційних хвороб та фтизіатрії
Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна

У роботі проведено порівняльний аналіз ефективності лікування резистентних форм туберкульозу (МЛС-ТБ, Риф-ТБ, пре-ШЛС-ТБ) при використанні традиційних тривалих режимів (2018–2022 рр.) та новітніх коротких схем BPaL і BPaLM (1 півріччя 2024 р.). Встановлено, що впровадження інноваційних протоколів дозволило суттєво підвищити показник успішного лікування з 47,3% до 82,6% та радикально знизити рівень летальності з 14,5% до 2,4%. Доведено, що схеми BPaL/BPaLM забезпечують кращі клінічні результати та сприяють ефективному контролю над поширенням мультирезистентного туберкульозу в умовах сучасної епідеміологічної ситуації в Україні.

Ключові слова. туберкульоз, МЛС-ТБ, пре-ШЛС-ТБ, Риф-ТБ, BPaL, BPaLM, фтизіатрія.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF TREATMENT EFFICACY AND MORTALITY RATES IN PATIENTS RECEIVING BPAL AND BPALM

Mariia Chupryna
Olga Shevchenko, MD, PhD, Professor of the Department of Infectious Diseases, Pediatric Infectious Diseases, and Phthisiology
Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

The paper presents a comparative analysis of the treatment effectiveness for drug-resistant forms of tuberculosis (MDR-TB, RR-TB, pre-XDR-TB) using traditional long-term regimens (2018–2022) and the latest short-course BPaL and BPaLM regimens (H1 2024). It was established that the implementation of innovative protocols significantly increased the success rate from 47.3% to 82.6% and radically reduced the mortality rate from 14.5% to 2.4%. The study proves that BPaL/BPaLM regimens provide superior clinical outcomes and facilitate effective control over the spread of multidrug-resistant tuberculosis amidst the current epidemiological situation in Ukraine.

Keywords: tuberculosis, MDR-TB, pre-XDR-TB, short-course treatment regimens, BPaL, BPaLM, treatment effectiveness, mortality rate, Public Health Center, phthisiology.

В сучасному світі туберкульоз (ТБ) є однією з провідних інфекційних хвороб. В Україні туберкульоз також залишається актуальною проблемою.

Війна значно ускладнила епідеміологічну ситуацію. Поширення мультирезистентного ТБ (МР-ТБ) ускладнює контроль над хворобою. Традиційне лікування форм туберкульозу з множинною лікарською стійкістю (МЛС-ТБ), рифампіцин-резистентного туберкульозу (Риф-ТБ) та туберкульозу з пре-широкою лікарською стійкістю (пре-ШЛС-ТБ) було тривалим та досить токсичним. У зв'язку з цим фтизіатрична практика впровадила короткі схеми лікування ТБ – BPaL та BPaLM. Порівняння ефективності нових схем з традиційними підходами є актуальним для оптимізації лікування пацієнтів із МР-ТБ. [1,2]

Оцінити клінічну ефективність коротких схем лікування BPaL та BPaLM у пацієнтів з МЛС-ТБ, Риф-ТБ та пре-ШЛС-ТБ, порівняно з традиційною тривалою терапією та визначити їх вплив на показники ефективності лікування та летальності.

Проаналізовано статистичні показники лікування МЛС-ТБ, Риф-ТБ та пре-ШЛС-ТБ з таблиць центру громадського здоров'я МОЗ України. [3] Розглянуто дві когорти – 2018-2022 рр. (традиційні та перехідні схеми) та 1 півріччя 2024 р. (короткі схеми BPaL та BPaLM).

Аналіз результатів лікування випадків МЛС-ТБ в період з 2018 по 2022 рік демонструє позитивну динаміку. Показник ефективності лікування у 2018 році складав 47,3%, що супроводжувалось високою часткою невдалої терапії – 22,3%. Протягом наступних 5 років спостерігалось поступове зростання ефективності: у 2019 р. – 61,4%, у 2020 р. – 65,1%, у 2021 р. – 63,2%. Попри незначне зниження показника ефективності у 2021 році, вже у 2022 р. була зафіксована найвища цифра за п'ятирічку - 67,3%, Разом з цим відбувалось поступове скорочення показників невдалої терапії: з 12,5% у 2019 р. до 8,5% у 2020 р., 2021 р. – 5,9% і у 2022 р. – 3,9%. Показники смертності демонстрували певну ригідність, коливаючись, у межах 13,4% - 16,1%. Так, у 2018 р. летальність складала – 15,6%, у 2019 р. – 13,4%, у 2020 р. – 15,5%, у 2021 р. – 16,1%, у 2022 р. – 14,5%. Це може бути зумовлено складністю супутньої патології у пацієнтів даної когорти. Впровадження нових коротких схем лікування BPaL та BPaLM у фтизіатричну практику змінило структуру результатів для МЛС-ТБ, Риф-ТБ та пре-ШЛС-ТБ. Перехід на нові протоколи лікування підвищило показник ефективності лікування до 82,6%. Поряд з цим, простежено різке падіння рівня летальності до 2,4%. Це є значним досягнення в порівнянні з двозначним числом минулих років. Частка невдалого лікування у цієї когорти пацієнтів зафіксована на рівні 6%. Додатково статистичні дані вказують на те, що 2% пацієнтів потребували переведення на довготривалу терапію. Проте загальна тенденція підтверджує безумовну перевагу сучасних короткотривалих методів лікування ТБ.

Впровадження коротких схем лікування BPaL та BPaLM у фтизіатричну практику продемонструвало значну перевагу над традиційними довготривалими методами терапії ТБ. Застосування нових протоколів підвищило показник

ефективності лікування з 47,3% до 82,6% та знизило відсоток летальності з 14,5% до 2,4%. Попри необхідність переведення 2% пацієнтів на довготривалі схеми терапії, висока ефективність (82,6%) та низька частка невдалого лікування (6%) підтверджують доцільність активного впровадження коротких схем лікування МР-ТБ.

Список літератури

1. Korotych O., Achar J., Gurbanova E., Hovannesyan A., Lomtadze N., Ciobanu A., Skrahina A., Dravniece G., Kuksa L., Rich M. та ін. *Effectiveness and safety of modified fully oral 9 month treatment regimens for rifampicin resistant tuberculosis: a prospective cohort study*. The Lancet Infectious Diseases. 2024. Т. 24, № 10. С. 1151–1161. DOI: 10.1016/S1473-3099(24)00228-7

2. Gualano G., et al. *Safety and effectiveness of BPaL based regimens to treat multidrug resistant TB: first experience of an Italian tuberculosis referral hospital*. Antibiotics (Basel). 2024. Т. 14, № 1. С. 7. DOI: 10.3390/antibiotics14010007 https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/tuberkuloz/statistika-z-tb/analitichno-statistichni-materiali-z-tb

References

1. Korotych O., Achar J., Gurbanova E., Hovannesyan A., Lomtadze N., Ciobanu A., Skrahina A., Dravniece G., Kuksa L., Rich M. та ін. *Effectiveness and safety of modified fully oral 9 month treatment regimens for rifampicin resistant tuberculosis: a prospective cohort study*. The Lancet Infectious Diseases. 2024. Т. 24, № 10. С. 1151–1161. DOI: 10.1016/S1473-3099(24)00228-7

2. Gualano G., et al. *Safety and effectiveness of BPaL based regimens to treat multidrug resistant TB: first experience of an Italian tuberculosis referral hospital*. Antibiotics (Basel). 2024. Т. 14, № 1. С. 7. DOI: 10.3390/antibiotics14010007 https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/tuberkuloz/statistika-z-tb/analitichno-statistichni-materiali-z-tb

УДК 614.885(477.83/.86)

МЕДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УКРАЇНСЬКИХ НАЦІОНАЛЬНИХ ФОРМУВАНЬ У РОКИ ЗБРОЙНОЇ БОРОТЬБИ(НА ПРИКЛАДІ УКРАЇНСЬКОЇ ПОВСТАНСЬКОЇ АРМІЇ)

Марта Талалай
Наталія Гірна, кандидат історичних наук, доктор філософії
ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького» Львів, Україна

Розглянуто організацію та функціонування медично-санітарної служби Української Повстанської Армії в умовах окупації, взаємодію Санітарної Служби УПА та Українського Червоного Хреста, виконання медиками своїх професійних обов'язків у підпіллі. Мета статті полягає у дослідженні особливостей організації та функціонування різних ланок медично-санітарної служби УПА, джерел забезпечення ліками та медичними інструментами.

Ключові слова:Українська Повстанська Армія, медично-санітарна служба, військова медицина, Український Червоний Хрест, визвольна боротьба.

MEDICAL SUPPORT OF UKRAINIAN NATIONAL FORMATIONS DURING THE YEARS OF ARMED STRUGGLE (USING THE EXAMPLE OF THE UKRAINIAN INSURGENT ARMY)

Marta Talalay
Nataliia Hirna, Candidate of Historical Sciences, PhD
Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

The organization and functioning of the medical and sanitary service of the Ukrainian Insurgent Army in the conditions of occupation, the interaction of the Sanitary Service of the Ukrainian Insurgent Army and the Ukrainian Red Cross, and the performance of their professional duties by doctors in the underground are considered. The purpose of the article is to study of the organization and functioning of various parts of the medical and sanitary service of the UIA, the sources of supply of drugs and medical instruments.

Key words: Ukrainian Insurgent Army, medical and sanitary service, military medicine, Ukrainian Red Cross, liberation movement.

У структурі УПА діяла медична частина, так звана Санітарна Служба, котра опікувалася пораненими і хворими вояками як безпосередньо в умовах ведення боїв, так і в запіллі. Її формування почалося після наказу першого головнокомандувача УПА Дмитра Клячківського («Клима Савура») у листопаді 1943 р., що зобов'язував : «Звести при групах пост воєнних лікарів, у кожній воєнній окрузі назначити медичного шефа, який відповідатиме за здоров'я війська, робітництва запілля, цивільного населення, у різних

теренах створити санітарні пункти» [1, с.105]. До 1943 р. медичну допомогу воякам УПА надавали окремі військові й цивільні лікарі та члени УЧХ. Український Червоний Хрест було відновлено в умовах нацистської окупації як громадську організацію для медичної допомоги населенню, він функціонував у складі УЦК. Але левову частку УЧХ становили українські націоналісти, тому після створення УПА вони стали на службу медичного забезпечення українського підпілля [3, с.198 - 201].

Організаторами усіх щаблів медичної служби УПА були Матвій Лотович і Катерина Зарицька-Сорока («Монета»). Вони утворили оптимальну в умовах партизанської боротьби мережу медичного забезпечення визвольного руху, поєднавши Санітарну службу УПА і УЧХ [5, с.140]. Завдяки їхнім старанням у структурі медичного забезпечення УПА постало 4 відділи: *медично-санітарний, фармацевтичний, харитативний, господарський*. Перші три відділи підпорядковувалися командуванню УПА, а четвертий - керівництву УЧХ. За допомогу воякам відповідали лікар, фельдшер і санітар, підзвітні медичному шефові Військової округи. Таких медичних шефів було 4, вони підпорядковувалися головному лікареві Матвію Лотовичу, а той – головнокомандувачу УПА [6, с.98].

Про високий рівень організації медично-санітарної служби УПА говорять чіткі правила щодо гігієни особового складу: «Всі вояки повинні митися щодня бодай до половини тіла, використовувати всі можливості, щоби бути чистим і не подертим, волосся дозволене не довше, як 4 см, щоб запобігти множенню вошей, на постоях знімати обуву і пересушувати її. Мати власну їдунку і ложку, не вільно вживати немитих їдунок і ложок, щоб запобігти поширенню недуг» [2, с.70]. Гігієнічні вимоги посилилися після 1945 р., коли радянські окупанти розповсюджували штучні епідемії – тифу, туберкульозу, венеричних захворювань, отруювали криниці та джерела.

Нині відомо, що у медичній службі УПА працювало понад 100 лікарів. Через брак медиків у Львові підпільно у таємному університеті викладали військову медицину для прихильників українських збройних формувань, проводили курси підвищення кваліфікації для студентів медиків,регулярно проходили заняття для підготовки санітарів [7, с. 238]. У випадку складних поранень, коли надати належну допомогу у підземному шпиталібуло неможливо, Санітарна Служба УПА зверталася по допомогу до «мирних лікарів» із околиць.

Джерела забезпечення ліками та медичними інструментами були різноманітними – закупівля, пожертви, але найбільше – у результаті бойових нападів на німецькі, угорські і словацькі групи постачання. Відомо, що у львівському медінституті фармацевти таємно виготовляли мазі, настоянки, натирання для вояків [4]. Зі спогадів Богдана Крука дізнаємося, що навесні 1944 р. у Львові студенти і лікарі закупили ліків на 1, 5 млн. польських злотих, тобто населення жертвувало дуже активно, але відновлення радянської окупації фактично унеможливлювало ініціативи громадян через

ліквідацію приватної власності та вилучення особистих медичних інструментів лікарів.

Своєю боротьбою УПА встановила абсолютний рекорд, утримуючись на окупованій території майже 20 років, а її технології та методи боротьби увійшли до підручників із військової справи. Організація медичного забезпечення визнана фахівцями оптимальною в умовах партизанської війни. Службу в УПА несло понад 100 лікарів і більше 250 студентів медицини, кілька сотень дівчат – членів УЧХ працювали медсестрами, санітарками, доглядальницями при поранених, більшість із них загинули на полі бою або під час евакуації поранених. Лікарі та медичний персонал УПА виконували свою місію у дуже складних умовах: усе медичне забезпечення доводилося здобувати самим, оперувати у селянських хатах, лісових криївках без належного клінічного, лабораторного і рентгенологічного обстеження. Завдяки великій самопосвяті і жертовності медичної служби УПА вдавалося рятувати життя українських вояків.

Список літератури

1. Гірна Н. Медико-санітарна служба УГА в умовах війни та епідемії тифу. / Theory and practice of modern science. II International and theoretical conference. Krakow. 2021. Vol. 2. P. 104-107.

2. Коваль Л. Медична служба Української Повстанської Армії. // Вісник НУ «Львівська Політехніка». Львів. 2006. № 572. С. 69-74.

3. Кравець А. Медична служба УПА. // Національно-визвольна боротьба 1920 – 50-их рр.. в Україні. Київ – Львів. 1993. С. 198-203.

4. Мостова Н. Як лікувалися повстанці: крихти з історії медицини УПА. / газета «Галицький кореспондент». Львів. № 42 від 17 лютого 2020.

5. Олійник О. Діяльність підпільного Українського Червоного Хреста в лавах УПА на території Галичини в 1943 – 1944 рр. // Універсум історії та археології. Ужгород. 2019. Вип. 2 (27). С. 139-147.

6. Радиш Я., Сорока О. Особливості медичного забезпечення українських національних збройних формувань першої половини ХХ с. К.: Логос. 2009. 98 с.

7. Ріпецький М. Медична опіка в УПА. Кн.2. Спогади і документи. Торонто-Львів: Літопис УПА. 2001. Т. 23. 483 с.

References

1. Hirna N. Medyko-sanitarna sluzhba UHA v umovakh viiny ta epidemii tyfu. / Theory and practice of modern science. II International scientific and theoretical conference. Krakow. 2021. Vol. 2. P. 104-107.

2. Koval’ L. Medychna sluzhba UPA. // Visnyk NU “L’vivs’ka Politekhnika”. L’viv. 2006. № 572. S. 69-74.

3. Kravets' A. Medychna sluzhba UPA // Natsional'no-vyzvol'naborot'ba 1920 – 50 rr. v Ukraini. Kyiv – L'viv. 1993. S. 198-203.

4. Mostova N. Iak likuvalysia povstantsi: krykhty do istorii medytsyny UPA. / hazeta "Halyts'kyi korespondent". L'viv. Ch. 42 vid 17.02.2020.

5. Oliinyk O. Diial'nist' pidpil'noho Ukrains'koho Chervonoho Khresta b lavakh UPA na terytorii Halychyny v 1943 – 1944 rr. // Universum istirii ta arkheolohii. Uzhhorod. 2019. Vyp. 2 (27). S. 139-147.

6. Radysh Ia., Soroka O. Osoblyvosti medychnoho zabezpechennia ukrains'kych natsional'nych zbroinych formuvan' per. pol. XX st. K.: Lohos. 2009. 98 s.

7. Ripets'kyi M. Medychna opika v UPA. Kn. 2. Spohady I dokumenty. Toromto – L'viv: Litopys UPA. 2001. T. 23. 483s.

УДК 614.841

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОГО ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ В МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ

Олеся Петричка
Ігор Кравець, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна

У тезах розглянуто значення генераторів для безперебійної роботи медичних закладів в умовах воєнного стану. Висвітлено технічну класифікацію обладнання, особливості експлуатації стаціонарних і портативних установок. Особлива увага приділена спрощеному законодавчому регулюванню у період воєнного стану, вимогам до документального оформлення, а також ключовим аспектам електробезпеки, промислової безпеки та перспективам цифровізації енергосистеми лікарень.

Ключові слова: заземлення, ізольована нейтраль, захист від ураження струмом.

ENSURING RELIABLE ENERGY SUPPLY IN MEDICAL INSTITUTIONS

Olesya Petrychka
Igor Kravets, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

This article examines the importance of generators for the uninterrupted operation of medical institutions under martial law. The technical classification of equipment, the features of the operation of stationary and portable installation are highlighted. Special attention is paid to simplified legislative regulation during martial law, requirements for documentation, as well as key aspects of electrical safety, industrial safety and prospects for digitalization of the hospital power system.

Keywords: grounding, isolated neutral, protection against electric shock.

В умовах воєнного стану генератор для медичного закладу перестав бути просто резервним джерелом живлення. Він став критичним елементом інфраструктури, від якого безпосередньо залежить життя пацієнтів в операційних, відділеннях реанімації та при роботі систем штучної вентиляції легень. Проте інтеграція автономного джерела енергії в мережу лікарні створює складний комплекс викликів у сфері охорони праці та промислової безпеки.

Генератор — це пристрій, що перетворює внутрішню енергію палива на електричну шляхом електромагнітної індукції [1, с. 284]. Для медицини вибір типу генератора визначає стабільність роботи дороговартісного діагностичного обладнання. Портативні установки (бензинові) — переважно

малопотужні пристрої з повітряним охолодженням. З точки зору електротехніки, вони часто мають спрощені схеми регулювання напруги. Перспективним є використання інверторних моделей, які забезпечують «чисту» синусоїду, необхідну для чутливої електроніки (УЗД, МРТ). Стаціонарні системи (дизельні) — потужні агрегати, що видають стандартні 380 В (три фази). Вони розраховані на тривалу роботу під великим навантаженням, забезпечуючи живлення ліфтів, насосних станцій та систем центрального освітлення.

Одним із найбільш критичних викликів промислової безпеки є технічна несумісність режимів нейтралі автономного генератора та стаціонарної мережі закладу. Більшість мобільних генераторів працюють із ізольованою нейтраллю, тоді як мережа лікарні базується на системі із глухозаземленою нейтраллю (TN-S) [2, с. 136]. Без професійної модернізації щитової, підключення такого агрегату робить систему захисного заземлення недієздатною, що створює ризик появи небезпечного потенціалу на металевих корпусах медобладнання. Окрему загрозу становить людський фактор: помилка в схемі перемикання може призвести до подачі напруги від генератора в зовнішню мережу («зустрічна напруга»), що загрожує смертельним ураженням енергетикам, які працюють на лінії, та пожежею в самому закладі [3, с. 36].

В умовах енергетичної кризи держава запровадила декларативний принцип введення в експлуатацію енергоустановок, що фактично знімає необхідність отримання дозволів від Держпраці на етапі запуску. Хоча це дозволяє закладам швидко реагувати на блекаути, юридична та технічна відповідальність за справність обладнання повністю лягає на керівника. Відсутність сертифікатів відповідності на дешеві аналоги генераторів змушує персонал самостійно проводити вимірювання опору ізоляції та перевірку спрацювання захисту, що часто ігнорується через брак фахових кадрів [4, с. 42].

В умовах енергетичної кризи державна політика України була спрямована на максимальне усунення бюрократичних бар'єрів для забезпечення лікарень автономним живленням. Запровадження декларативного принципу фактично прирівняло право на експлуатацію генератора до простого повідомлення відповідних органів, скасувавши необхідність отримання дозволів від Держпраці на роботи з підвищеною небезпекою на етапі запуску. Проте така лібералізація не означає скасування технічних стандартів.

Головним викликом є те, що спрощення імпорту (відсутність обов’язкової сертифікації за технічними регламентами) наповнило ринок установками різної якості. Юридична відповідальність за невідповідність обладнання нормам пожежної безпеки або вимогам до якості струму повністю перекладена на керівника закладу та відповідальну особу за електрогосподарство. Це вимагає від інженерних служб лікарень проведення власних поглиблених випробувань: вимірювання опору розтікання на

основних заземлювачах, перевірки спрацювання захисту при короткому замиканні та тестування системи АВР під критичним навантаженням перед першим підключенням пацієнтів до мережі.

Для гарантування безпеки життя пацієнтів у медичній практиці категорично заборонено використовувати побутові електрогенератори зі спрощеними схемами стабілізації. Міжнародний стандарт ISO 8528 чітко регламентує класи виконання установок залежно від їхньої здатності підтримувати параметри мережі. Для медичних об'єктів обов'язковим є клас G3, який гарантує, що при раптовому підключенні потужного споживача (наприклад, запуск стерилізатора або ліфта) коливання частоти та напруги залишаться в межах, безпечних для мікропроцесорних блоків ШВЛ та наркозних апаратів [5, с. 24].

Окрім якості енергії, стандарт визначає режим роботи: для медицини це зазвичай LTP (Limited Time Running Power) або Prime Power, що передбачає здатність генератора працювати безперервно протягом необмеженого часу під змінним навантаженням. Викликом для промислової безпеки тут є забезпечення належного охолодження та відведення газів, оскільки тривала робота на максимальних обертах у закритих приміщеннях лікарень вимагає складних систем примусової вентиляції, спроектованих згідно з акустичними нормами для лікувальних установ.

Сучасна стратегія розвитку енергобезпеки медицини відходить від концепції «генератор як окрема машина» на користь інтелектуальних систем **Smart Grid**. Перспективним є впровадження гібридних рішень, де дизель-генераторна установка інтегрується з сонячними фотоелектричними станціями та промисловими накопичувачами енергії (BESS — Battery Energy Storage Systems). Це дозволяє реалізувати концепцію «безшовного» перемикання: у разі аварії в зовнішній мережі навантаження миттєво беруть на себе акумуляторні батареї, що дозволяє генератору спокійно вийти на робочі оберти (10–15 секунд) без переривання живлення в операційних.

Цифровізація моніторингу дозволяє віддалено контролювати температуру обмоток, тиск мастила та залишок палива в режимі реального часу через хмарні платформи. Такий підхід перетворює охорону праці з реактивної (реагування на аварію) на превентивну (запобігання виходу з ладу через ранню діагностику). Використання екологічних контейнерів з підвищеною шумоізоляцією та систем очищення викидів дозволяє розміщувати потужні агрегати безпосередньо поблизу палатних корпусів, не порушуючи санітарних норм [6, с. 32].

Підсумовуючи, слід зазначити, що генераторна установка в медичному закладі — це не просто «залізо» для аварійного освітлення, а складний інженерний вузол, що потребує інтеграції в загальну систему промислової безпеки. Попри законодавчі спрощення, що дозволяють швидке розгортання потужностей, культура експлуатації має базуватися на суворому

дотриманні електротехнічних стандартів, регулярному аудиті заземлення та автоматизації процесів перемикання. Стратегічний успіх енергонезалежності лікарні можливий лише за умови симбіозу надійного обладнання класу G3, впровадження інтелектуальних систем моніторингу та постійного навчання персоналу діям у позаштатних ситуаціях. Енергетична безпека медицини сьогодні — це поєднання передових інженерних рішень із бездоганною виконавчою дисципліною у сфері охорони праці.

Список літератури

1. Василега П.О. Електротехнологічні установки: навчальний посібник /П.О. Василега. – Суми: Видавництво СумДУ, 2010. – 548 с.

2. Гудим В.І., Рудик Ю.І., Коваль О.М. Обгрунтування вибору схем побутових електромереж для підвищення іх пожежної безпеки. *Збірник наукових праць «Пожежна безпека»*. 2008. № 12. С. 134–140.

3. НПАОП 40.1-1.21-98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. Київ, 2013. 93 с.

4. ДБН В.2.5-23-2010. Проектування електрообладнання об’єктів цивільного призначення.

5. Міжнародний стандарт ISO 8528-1:2018 «Генераторні установки змінного струму з поршневими двигунами внутрішнього згоряння».

6. ДБН В.2.2-10:2022 «Заклади охорони здоров'я».

Referesens

1. Vasylega P.O. Electrotechnological Installations: Textbook / P.O. Vasylega. – Sumy: SumDU Publishing, 2010. – 548 p.

2. *Hudym V.I, Rudyk Yu. I., Koval O.M. (2008). Justification of the choice of schemes of household power grids to increase their fire safety.* Collection of scientific works «Fire Security», 12, *134-140 (in Ukr.).*

3. NPAOP 40.1-1.32-01 "Rules for the construction of electrical installations. Electrical equipment of special installations".

4. DBN V.2.5-23-2010. Design of electrical equipment of civil buildings.

5. International Standard ISO 8528-1:2018 "AC generator sets with reciprocating internal combustion engines".

6. DBN V.2.2-10:2022 'Healthcare Facilities'.

УДК 614.88:355.233.2(477)

ТАКТИЧНА МЕДИЦИНА В ДЕРЖАВНІЙ ПРИКОРДОННІЙ СЛУЖБІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Прохор Андрушко
Віталій Гула, старший викладач кафедри прикордонного контролю,
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

У тезах розглянуто актуальні питання організації тактичної медичної підготовки особового складу Державної прикордонної служби України (ДПСУ) в умовах воєнного стану. Проаналізовано впровадження протоколів TCCC та алгоритму MARCH у систему бойової підготовки прикордонників. Визначено проблемні аспекти та перспективи вдосконалення домедичної допомоги в підрозділах ДПСУ.

Ключові слова: тактична медицина, TCCC, MARCH, домедична допомога, Державна прикордонна служба України, воєнний стан, бойові дії.

TACTICAL MEDICINE IN THE STATE BORDER GUARD SERVICE OF UKRAINE UNDER MARTIAL LAW

Prokhor Andrushko
Vitalii Hula, Senior Lecturer, Department of Border Control,
Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, Ukraine

The paper examines current issues of organising tactical medical training for personnel of the State Border Guard Service of Ukraine (SBGSU) under martial law. The implementation of TCCC protocols and the MARCH algorithm in the combat training system of border guards is analysed. Problematic aspects and prospects for improving pre-hospital care in SBGSU units are identified.

Keywords: tactical medicine, TCCC, MARCH, pre-hospital care, State Border Guard Service of Ukraine, martial law, combat operations.

Постановка проблеми. З початком повномасштабного вторгнення Російської Федерації 24 лютого 2022 року Державна прикордонна служба України стала одним із перших суб'єктів оборони держави. Особовий склад ДПСУ виконує завдання в умовах інтенсивних бойових дій, що зумовлює нагальну потребу у формуванні стійких навичок надання тактичної медичної допомоги. Статистика бойових втрат свідчить, що до 90% летальних випадків на догоспітальному етапі є потенційно попереджуваними за умови своєчасного та правильного застосування протоколів екстреної допомоги [1].

Аналіз останніх досліджень. Питання впровадження тактичної медицини в систему підготовки особового складу силових структур

досліджували В. Кравчук, В. Саган, В. Шишщук, С. Редько та ін. Зокрема, Кравчук і Саган [2] наголошують на обов'язковості курсу TCCC All Service Members для всіх категорій військовослужбовців незалежно від спеціальності. Аналіз дисертаційного дослідження, присвяченого організації домедичної підготовки в ДПСУ [3], свідчить, що перехід від пострадянської системи медичного забезпечення до стандартів НАТО є поступальним процесом, що потребує системних рішень на нормативному та організаційному рівнях.

Мета статті — проаналізувати стан тактичної медичної підготовки особового складу ДПСУ в умовах воєнного стану та окреслити шляхи її вдосконалення відповідно до стандартів НАТО.

Виклад основного матеріалу. Тактична медицина — це система знань і практичних навичок з надання домедичної допомоги пораненим на догоспітальному етапі, що ґрунтується на принципах, які враховують загрозу від бойових дій [4]. Її основу становить протокол Tactical Combat Casualty Care (TCCC), розроблений Командуванням спеціальних операцій США та впроваджений у збройних силах країн НАТО як золотий стандарт медичної допомоги на полі бою.

Протокол TCCC передбачає три фази надання допомоги: допомога під вогнем (Care Under Fire — «червона зона»), тактична польова допомога (Tactical Field Care — «жовта зона») та допомога при тактичній евакуації (Tactical Evacuation Care — «зелена зона»). У межах кожної фази застосовується алгоритм MARCH, що охоплює: M — масивна кровотеча (Massive hemorrhage), A — прохідність дихальних шляхів (Airway), R — дихання (Respiration), C — кровообіг (Circulation), H — гіпотермія (Hypothermia) [5].

В ДПСУ тактична медицина впроваджується на кількох рівнях. По-перше, у Національній академії ДПСУ імені Богдана Хмельницького навчальна дисципліна «Тактична медицина» є обов'язковою для всіх освітньо-професійних програм; курсанти опановують алгоритми домедичної допомоги, зупинки кровотечі, накладання джгутів-турнікетів, відновлення прохідності дихальних шляхів та евакуації поранених [6]. По-друге, у бойових підрозділах ДПСУ — зокрема у штурмових бригадах «Сталевий кордон» та «Помста», які діють в зоні активних бойових дій — регулярно проводяться навчання та тренінги за протоколом MARCH з практичним відпрацюванням навичок [7].

Разом з тим існують системні виклики. По-перше, нерівномірність охоплення підготовкою: особовий склад органів охорони кордону (інспектори, прикордонники «зеленої» ділянки) отримує значно менший обсяг практичної підготовки з тактичної медицини порівняно з бойовими підрозділами. По-друге, обмежена забезпеченість індивідуальними медичними аптечками стандарту НАТО (IFAK). По-третє, недостатня кількість сертифікованих інструкторів TCCC у підрозділах. Вирішення цих проблем набуло нового правового підґрунтя після підписання у березні 2024

року Закону «Про організацію належного рівня медичного забезпечення Збройних Сил України», який надав МО України повноваження затверджувати протоколи домедичної допомоги на основі стандартів НАТО для всіх Сил безпеки і оборони, включаючи ДПСУ [8].

Висновки. Тактична медична підготовка є критичним елементом бойової спроможності підрозділів ДПСУ в умовах воєнного стану. Впровадження протоколів TCCC і алгоритму MARCH дозволяє суттєво знизити кількість попереджуваних бойових втрат. Перспективами подальшої роботи є: розробка єдиного стандарту тактичної медичної підготовки для всіх категорій особового складу ДПСУ; збільшення чисельності сертифікованих інструкторів TCCC; забезпечення 100% охоплення особового складу індивідуальними медичними аптечками стандарту НАТО; інтеграція симуляційних технологій у навчальний процес.

Список літератури

1. Тактична медицина. Вікіпедія. URL: uk.wikipedia.org/wiki/Тактична_медицина (дата звернення: 10.03.2026).

2. Кравчук В., Саган В. Застосування протоколу Tactical Combat Casualty Care та алгоритму «MARCH» у системі підготовки військовослужбовців під час надання домедичної допомоги в умовах ведення бойових дій. Збірник наукових праць НАДПСУ. Серія: педагогічні науки. 2023. № 3. С. 146–167. URL: https://periodica.nadpsu.edu.ua/index.php/pedzbirnyk/article/download/1486/1385/3663 (дата звернення: 10.03.2026).

3. Організація домедичної допомоги в Державній прикордонній службі України: дис. … канд. наук. НАДПСУ, 2023. URL: https://dspace.nadpsu.edu.ua/bitstream/123456789/4917/1/vit_taktychna%20medecyna.pdf (дата звернення: 10.03.2026).

4. Що таке протокол TCCC? ТАКМЕД ГРУП. URL: https://ictm.org.ua/shho-take-protokol-tccc/ (дата звернення: 10.03.2026).

5. Основи тактичної медицини : навч. посібник. Національний університет оборони України. Київ, 2022. URL: nuou.org.ua/assets/files/kvp/kvp-otm-2022.pdf (дата звернення: 10.03.2026).

6. Програма навчальної дисципліни «Тактична медицина» (ОПП «Безпека державного кордону»). НАДПСУ. 2024. URL: https://nadpsu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/11/programspage.ook-26-taktychna-medyczyna.pdf (дата звернення: 10.03.2026).

7. На Львівщині прикордонники навчалися основ тактичної медицини. Офіційний сайт ДПСУ. URL: https://dpsu.gov.ua/uk/news/42241-Na-Lvivshchini-prikordonniki-navchalisya-osnov-taktichnoi-medicini (дата звернення: 10.03.2026).

8. Медичні сили Збройних Сил України. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Медичні_сили_Збройних_Сил_України (дата звернення: 10.03.2026).

References

1. Tactical Medicine. Wikipedia. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Тактична_медицина (accessed March 10, 2026).

2. Kravchuk V., Sagan V. Application of the Tactical Combat Casualty Care protocol and the "MARCH" algorithm in the training of military personnel for the provision of pre-medical care in combat conditions. Collection of Scientific Papers of the National Academy of Public Security of Ukraine. Series: Pedagogical Sciences. 2023. No. 3. Pp. 146–167. URL: https://periodica.nadpsu.edu.ua/index.php/pedzbirnyk/article/download/1486/1385/3663 (accessed: 10.03.2026).

3. Organization of Pre-medical Care in the State Border Guard Service of Ukraine: Ph.D. thesis. State Border Guard Service of Ukraine, 2023. URL: https://dspace.nadpsu.edu.ua/bitstream/123456789/4917/1/vit_taktychna%20medecyna.pdf (accessed: 03/10/2026).

4. What is the TCCC protocol? TAKMED GROUP. URL: https://ictm.org.ua/shho-take-protokol-tccc/ (accessed: 03/10/2026).

5. Fundamentals of Tactical Medicine: textbook. National University of Defense of Ukraine. Kyiv, 2022. URL: https://nuou.org.ua/assets/files/kvp/kvp-otm-2022.pdf (accessed: 03/10/2026).

6. Curriculum for the course "Tactical Medicine" (Specialization "State Border Security"). National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine. 2024. URL: https://nadpsu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/11/programspage.ook-26-taktychna-medyczyna.pdf (accessed: 03/10/2026).

7. Border guards in Lviv region trained in the basics of tactical medicine. Official website of the State Border Guard Service of Ukraine. URL: https://dpsu.gov.ua/uk/news/42241-Na-Lvivshchini-prikordonniki-navchalisya-osnov-taktichnoi-medicini (accessed: 03/10/2026).

8. Medical Forces of the Armed Forces of Ukraine. Wikipedia. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Медичні_сили_Збройних_Сил_України (accessed: 03/10/2026).

УДК 355.41:614.88

СИНЕРГІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРА У ФОРМУВАННІ БЕЗПЕКОВОГО СЕРЕДОВИЩА: ВИКЛИКИ СУЧАСНОЇ ТАКТИЧНОЇ МЕДИНИ

Сергій Хом'як
Ольга Калита
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький, Україна

У статті досліджено особливості формування безпекового середовища в умовах війни високої інтенсивності з акцентом на роль тактичної медицини як складової національної безпеки. Обґрунтовано, що сучасні бойові дії зумовлюють необхідність переходу від формалізованих протоколів до концепції «керованої імпровізації», яка забезпечує адаптацію до динамічних і непередбачуваних умов фронту. Проаналізовано розрив між теоретичними стандартами тактичної медицини (TCCC) та їх практичною реалізацією в умовах обмежених ресурсів і порушеної логістики. Розкрито значення сучасних медичних технологій, зокрема гемостатичних засобів, турнікетів нового покоління та інноваційних рішень, включаючи використання безпілотних систем для доставки медичних ресурсів. Визначено, що ключовим чинником ефективності системи є людський фактор — професійна підготовка, стійкість і здатність медичного персоналу до прийняття рішень в умовах високого ризику. Окрему увагу приділено логістичним обмеженням та психологічним аспектам діяльності бойових медиків, зокрема явищу когнітивного перевантаження та професійного вигорання. Зроблено висновок, що ефективне безпекове середовище формується через інтеграцію технологічних інновацій, децентралізованих логістичних підходів і розвитку людського капіталу, що забезпечує збереження життя особового складу та підвищення обороноздатності підрозділів.

Ключові слова: тактична медицина, безпекове середовище, TCCC, війна високої інтенсивності, управління ризиками, медична евакуація, логістика, людський фактор, психологічна стійкість, інноваційні технології.

SYNERGY OF TECHNOLOGIES AND THE HUMAN FACTOR IN SHAPING A SECURITY ENVIRONMENT: CHALLENGES OF MODERN TACTICAL MEDICINE

Serhii Khomiak
Olha Kalyta
National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine named after Bohdan Khmelnytskyi, Khmelnytskyi, Ukraine

The article examines the features of shaping a security environment under conditions of high-intensity warfare, with a focus on the role of tactical medicine as a component of national security. It is substantiated that modern combat operations necessitate a transition from formalized protocols to the concept of "controlled

improvisation," which ensures adaptation to dynamic and unpredictable frontline conditions. The gap between theoretical standards of tactical medicine (TCCC) and their practical implementation under conditions of limited resources and disrupted logistics is analyzed. The importance of modern medical technologies is revealed, including hemostatic agents, next-generation tourniquets, and innovative solutions such as the use of unmanned systems for delivering medical supplies. It is determined that the key factor in system effectiveness is the human factor—professional training, resilience, and the ability of medical personnel to make decisions under high-risk conditions. Particular attention is paid to logistical constraints and psychological aspects of combat medics' activities, including cognitive overload and professional burnout. It is concluded that an effective security environment is formed through the integration of technological innovations, decentralized logistical approaches, and the development of human capital, ensuring the preservation of personnel lives and enhancing the operational capability of military units.

Keywords: tactical medicine, security environment, TCCC, high-intensity warfare, risk management, medical evacuation, logistics, human factor, psychological resilience, innovative technologies.

Сучасне безпекове середовище в умовах війни високої інтенсивності трансформувалося з абстрактної геополітичної категорії у жорстку реальність, де ключовим показником стійкості держави стала здатність зберігати життя особового складу в екстремальних умовах. У цьому контексті тактична медицина виступає не лише як галузь охорони здоров'я, а як критичний елемент національної безпеки, де синергія новітніх технологій та людського фактора визначає успішність протидії загрозам. Проте, аналіз ситуації на фронті вказує на суттєвий розрив між теоретичними західними протоколами (TCCC) та практичною реалізацією в умовах дефіциту ресурсів і руйнування логістичних ланцюгів.

В основі сучасного підходу до формування безпекового середовища лежить концепція «керованої імпровізації». Стандарти CoTCCC передбачають чіткий алгоритм дій під час фаз "Care Under Fire" та "Tactical Field Care", проте в реаліях українського фронту ці протоколи часто випробуються на міцність критичними обставинами. Технологічний розвиток, зокрема поява сучасних гемостатичних засобів, турнікетів нового покоління та систем для внутрішньокісткового доступу, радикально підвищив вікно можливостей для порятунку пораненого. Проте технологія, якою б ефективною вона не була, залишається лише інструментом, що потребує фахівця, здатного інтегрувати цей інструментарій у хаотичне середовище бойових дій.

Яскравим прикладом викликів, з якими стикається система, є логістична вразливість. Сучасна медична евакуація часто паралізується через знищення транспортних шляхів або тривалі обстріли. Тут технології, такі як використання FPV-дронів для доставки крові або медичних засобів, стають чинником, що частково компенсує відсутність надійної евакуації. Однак без «людського фактора» - готовності бойового медика приймати ризиковані рішення в режимі реального часу, перебуваючи в підвалі чи полі, що

тимчасово стають медичним пунктом, - ці технології втрачають свою цінність. Досвід таких фахівців, як Ярина Мруць, командир медичного пункту, яка загинула під час виконання завдання, чи медикині Марини Воронцової, свідчить про те, що саме особиста стійкість та здатність до адаптації є головними гарантами безпеки підрозділу. Вони не просто виконували протоколи; вони створювали «безпекове середовище» там, де система офіційно не мала працювати.

Психологічний аспект виступає ще одним ключовим фактором, що формує стійкість системи. Концепт «втомлення системи» матеріалізується у стані медиків, які перебувають у стані постійного когнітивного перевантаження. Втрата досвідчених фахівців, таких як Олександра Мулькевич («Майк»), підкреслює, що людський ресурс не є безкінечним, а його вичерпання створює системні ризики для безпеки. Навчання та виховання фахівців - це інвестиція, яка потребує захисту не меншого, ніж технічне забезпечення. Сьогодні ми бачимо, що безпекове середовище - це результат синергії: високоякісні турнікети та гемостатики, отримані через волонтерські чи державні канали, лише тоді стають ефективними, коли в руках медика, який, попри три дні без сну, зберігає професійний інстинкт порятунку.

Отже, для формування ефективного безпекового середовища необхідно змінити парадигму сприйняття медицини війни. Це не про досконалість схем чи повну автоматизацію, а про гнучкість системи, що здатна поєднувати технологічну потужність із високим рівнем людського капіталу. Необхідно впроваджувати децентралізовані логістичні мережі, де кожен медик має належне забезпечення, та створювати реальні механізми психологічного відновлення персоналу. Технології мають слугувати опорою, що підсилює майстерність, а не заміщувати її. В кінцевому підсумку, безпека в умовах сучасної війни - це здатність інтегрувати всі наявні ресурси в єдиний механізм, де кожен вчинок медика - це акт формування безпеки цілої нації. Ті, чиї імена ми часто бачимо у звітах, - це не просто статистика, це фундамент, на якому тримається обороноздатність підрозділів. Майбутні підходи до безпекового середовища мають базуватися саме на цьому розумінні: без людського ресурсу будь-яка технологічна перевага залишається марною, а без технологічної підтримки - людські зусилля стають нерівною боротьбою з часом і обставинами.

Список літератури

1. Комітет з тактичної бойової медицини (CoTCCC). Настанови з тактичної допомоги пораненим у бойових умовах (TCCC): оновлення 2024. Київ : Військове видавництво, 2024. 150 с.

2. Залужний В. Г., ред. Безпекове середовище в умовах гібридних загроз: монографія. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2023. 320 с.

3. Петренко О. І. Людський капітал як чинник стійкості систем оборони. *Вісник національної безпеки та* оборони. 2025. № 2. С. 45–58.

4. Шевченко М. П., Ковальчук В. О. Технологічні інновації у медичному забезпеченні підрозділів Збройних Сил України. Військова медицина України. 2024. Т. 24, № 1. С. 112–125.

5. Батлер Ф. К. Тактична допомога пораненим у бойових умовах: витоки, розвиток та сучасний стан. Журнал медицини спеціальних операцій. 2023. Т. 23, № 4. С. 10–22.

References

1. Committee on Tactical Combat Casualty Care (CoTCCC) (2024). *Tactical Combat Casualty Care (TCCC) Guidelines: 2024 Update*. Kyiv: Military Publishing House, 150 p.

2. Valerii Zaluzhnyi (ed.) (2023). *Security Environment under Hybrid Threats*: monograph. Lviv: Ivan Franko National University of Lviv, 320 p.

3. Oleksandr Petrenko (2025). Human capital as a factor of resilience of defense systems. *Bulletin of National Security and Defense*, No. 2, pp. 45–58.

4. Mykola Shevchenko, Volodymyr Kovalchuk (2024). Technological innovations in medical support of the Armed Forces of Ukraine units. *Military Medicine of Ukraine*, Vol. 24, No. 1, pp. 112–125.

5. Frank K. Butler (2023). Tactical Combat Casualty Care: origins, evolution, and current status. *Journal of Special Operations Medicine*, Vol. 23, No. 4, pp. 10–22.

Секція 11
Section 11

СУЧАСНІ НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ БЕЗПЕКОВОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 331.45:364.65-056.26

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ З ІНВАЛІДНІСТЮ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Аліна Кузнецова
Наталія Косенко, канд. техн., наук, доцент,
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

В статті розглянуто актуальні питання забезпечення безпеки працівників з інвалідністю в умовах надзвичайних ситуацій. Проведено аналіз основних ризиків, що виникають під час екстреної евакуації для маломобільних груп населення. Досліджено специфіку організації евакуаційних заходів з робочих приміщень з урахуванням різних нозологій інвалідності. Окрему увагу приділено сучасним інженерно-технічним рішенням, зокрема використанню світлових та звукових сигналізаторів, а також тактильної плитки для створення доступного та безпечного середовища. Сформульовано рекомендації щодо вдосконалення систем цивільного захисту на підприємствах з урахуванням потреб працівників з інвалідністю.

Ключові слова: безпека життєдіяльності, працівники з інвалідністю, маломобільні групи населення, надзвичайна ситуація, евакуація, інженерні рішення, тактильна плитка, оповіщення.

ENSURING LIFE SAFETY OF EMPLOYEES WITH DISABILITIES IN EMERGENCY SITUATIONS

Alina Kuznetsova
Nataliia Kosenko, Associate Professor, PhD in Technical Sciences
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

The article addresses the topical issues of ensuring the safety of employees with disabilities in emergency situations. An analysis of the main risks arising during emergency evacuation for low-mobility population groups is conducted. The specifics of organizing evacuation measures from workplaces are studied, taking into account various nosologies of disability. Particular attention is paid to modern engineering and technical solutions, including the use of light and sound alarms, as well as tactile paving to create an accessible

and safe environment. Recommendations for improving civil protection systems at enterprises, considering the needs of employees with disabilities, are formulated.

Keywords: life safety, employees with disabilities, low-mobility population groups, emergency situation, evacuation, engineering solutions, tactile paving, warning systems.

Забезпечення безпеки життєдіяльності працівників в умовах надзвичайних ситуацій (НС) є одним з пріоритетних завдань цивільного захисту. Особливої актуальності це питання набуває в контексті захисту працівників з інвалідністю, які належать до маломобільних груп населення (МГН) і потребують додаткових заходів безпеки та специфічних підходів до евакуації.

Згідно з чинним законодавством, до маломобільних груп населення належать люди, які відчувають труднощі під час самостійного пересування, орієнтування в просторі, сприйняття інформації або контролю своєї поведінки [1]. Це не лише особи з інвалідністю, але й люди з тимчасовими порушеннями здоров'я, вагітні жінки, особи похилого віку. Однак саме працівники з інвалідністю потребують найбільш комплексних та індивідуалізованих підходів до забезпечення безпеки.

Ефективна організація безпеки працівників з інвалідністю розпочинається з ретельного аналізу потенційних ризиків, які враховують специфіку різних нозологій. Працівники з порушеннями опорно-рухового апарату, зокрема ті, хто пересувається на інвалідних візках або з використанням милиць, мають обмежену швидкість руху та маневреність. Для них особливу небезпеку становлять вузькі проходи, дверні прорізи, сходи, а також місця злиття евакуаційних потоків, де може утворитися тиснява [2].

Окрему категорію ризиків складають фактори, пов'язані з сенсорними порушеннями. Для працівників з вадами слуху критичним є несвоєчасне сприйняття звукових сигналів тривоги, які є стандартними для більшості систем оповіщення. В умовах паніки та шуму вони можуть залишатися дезорієнтованими та не отримувати важливих інструкцій. Натомість працівники з порушеннями зору мають труднощі з читанням покажчиків шляхів евакуації, орієнтуванням у задимленому або затемненому приміщенні, а також ідентифікацією перешкод на шляху [2].

Не менш важливим є ризик, пов'язаний з інформаційною ізоляцією. Як зазначається в аналітичних матеріалах, саме через недостатність інформації про кількість та особливості стану осіб, що потребують допомоги, не повною мірою реалізується потенціал можливостей органів управління цивільного захисту [2]. Відсутність актуальних даних про працівників з інвалідністю, їх місцезнаходження, необхідні засоби супроводу та медичного забезпечення унеможливлює оперативне планування та проведення рятувальних операцій.

Організація евакуації працівників з інвалідністю потребує комплексного підходу, що базується на попередньому плануванні та врахуванні індивідуальних потреб [4]. Ключовим елементом є збір та

актуалізація інформації про працівників, які можуть потребувати допомоги під час НС. Доцільно вести облік, який містить дані про кількість осіб з порушенням опорно-рухового апарату з розподілом на тих, хто пересувається самостійно, і тих, хто використовує інвалідні візки або перебуває у лежачому стані. Окремо слід фіксувати потребу в медичному супроводі та наявність осіб, які можуть надавати допомогу [2].

Важливим аспектом є визначення маршрутів руху до збірних пунктів евакуації та порядку прибуття осіб, які самостійно не можуть пересуватися. В планах евакуації має бути чітко прописано, які транспортні засоби будуть залучені, чи обладнані вони спеціальними підйомниками для посадки/висадки, а також чи передбачено використання спеціального медичного транспорту.

Евакуаційні шляхи для маломобільних груп повинні проєктуватися з урахуванням таких факторів, як низька швидкість руху, використання допоміжних засобів (милиці, палиці, візки), знижена маневреність на поворотах та труднощі під час відчинення дверей [3]. Неприпустимим є влаштування на шляхах евакуації порогів, вузьких проходів або дверей, що відчиняються проти напрямку руху.

Створення безпечного середовища для працівників з інвалідністю неможливе без впровадження сучасних інженерно-технічних рішень, які компенсують обмеження життєдіяльності та забезпечують своєчасне отримання інформації про небезпеку.

Виконання будь-яких заходів щодо захисту, зокрема евакуації, розпочинається з оповіщення та інформування. Для осіб з інвалідністю доведення сигналів має організовуватися у доступній формі. Це передбачає використання комбінованих систем оповіщення, які включають як звукові, так і світлові сигналізатори.

Для працівників з вадами слуху ефективним рішенням є встановлення світлових маячків (стробоскопів) яскраво-червоного або помаранчевого кольору, які активуються одночасно зі звуковим сигналом тривоги. Такі світлові сигналізатори мають розміщуватися в усіх робочих зонах, коридорах, санвузлах та місцях відпочинку, забезпечуючи візуальне сприйняття сигналу небезпеки з будь-якої точки приміщення.

Для працівників з вадами зору важливим є використання мовленнєвих систем оповіщення, які передають чіткі інструкції щодо напрямку руху та дій. Звукові сигналізатори мають забезпечувати рівень звуку не нижче 65 дБ, але не більше 120 дБ, та дублюватися голосовими повідомленнями [1].

Для безпечного та незалежного пересування працівників з порушеннями зору в умовах НС надзвичайно важливим є використання тактильних засобів інформації. Тактильна плитка виконує дві основні функції: попередження про небезпеку та навігацію.

Тактильні попереджувальні смуги (конусоподібні або усічені конуси) встановлюються перед сходовими маршами, переходами, дверними прорізами,

залізничними переїздами та іншими небезпечними ділянками. Вони сигналізують людині з вадами зору про необхідність зупинитися чи змінити напрямок руху. Навігаційна тактильна плитка (поздовжні ребра) викладається вздовж шляхів евакуації, вказуючи безпечний напрямок до виходу.

Важливо, щоб тактильні покажчики були контрастними за кольором до основного покриття підлоги, що дозволяє орієнтуватися також особам зі зниженим зором. Крім того, на шляхах евакуації обов'язково мають розміщуватися інформаційні таблички, виконані шрифтом Брайля, або тактильні схеми приміщень.

Окрім систем оповіщення та тактильної навігації, безпека працівників з інвалідністю забезпечується архітектурно-планувальними рішеннями будівель. До них належать [1]:

- влаштування пандусів з нормативним кутом нахилу та поручнями;
- обладнання ліфтів, призначених для транспортування осіб на візках, з можливістю роботи в режимі «пожежна безпека»;
- створення безпечних зон (кімнат-притулків) на поверхах, де маломобільні особи можуть очікувати на допомогу рятувальників, якщо евакуація через сходові клітки неможлива;
- встановлення дверей з доводчиками, які забезпечують легке відчинення без значних фізичних зусиль.

Забезпечення безпеки життєдіяльності працівників з інвалідністю в умовах надзвичайних ситуацій є комплексним завданням, що потребує інтеграції організаційних, інженерно-технічних та інформаційних заходів. Аналіз ризиків свідчить про необхідність індивідуалізованого підходу до планування евакуації, який враховує нозологію інвалідності, обмеження швидкості руху, можливості сприйняття сигналів оповіщення та орієнтування в просторі.

Ключовими напрямами вдосконалення безпекового середовища на підприємствах є:

1. Створення та регулярне оновлення баз даних про працівників з інвалідністю з деталізацією їхніх потреб під час евакуації.
2. Розробка персоналізованих планів евакуації із закріпленням осіб, відповідальних за супровід.
3. Впровадження сучасних інженерних рішень, включаючи комбіновані системи оповіщення (світлові та звукові сигналізатори) та тактильні засоби навігації.
4. Забезпечення архітектурної доступності шляхів евакуації та створення безпечних зон для тимчасового перебування маломобільних осіб.

Лише комплексне застосування зазначених заходів дозволить реалізувати конституційне право працівників з інвалідністю на рівний з іншими громадянами рівень безпеки та захисту в умовах надзвичайних ситуацій.

Список літератури

1. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. – К.: Мінрегіон України, 2018.
2. Ільницька І. Евакуація маломобільних груп населення // Охорона праці. – 2025.
3. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI.
4. Про затвердження Порядку проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій: Постанова Кабінету Міністрів України від 30 жовтня 2013 р. № 841 (зі змінами).

References

1. Derzhavni Budivelni Normy V.2.2-40:2018. (2018). *Inkliuzyvnist budivel i sporud. Osnovni polozhennia* [Inclusiveness of buildings and structures. Basic provisions]. Kyiv: Minrehion Ukrainy. [in Ukrainian]
2. Ilnytska, I. (2025). Evakuatsiia malomobilnykh hrup naselennia [Evacuation of low-mobility population groups]. *Okhorona Pratsi*, [in Ukrainian]
3. Kodeks tsyvilnoho zakhystu Ukrainy [Code of Civil Protection of Ukraine]. (2012, October 2). No. 5403-VI. [in Ukrainian]
4. Pro zatverdzhennia Poriadku provedennia evakuatsii u razi zahrozy vynyknennia abo vynyknennia nadzvychainykh sytuatsii [On Approval of the Procedure for Evacuation in Case of Threat or Occurrence of Emergency Situations]. (2013, October 30). Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 841 (as amended). [in Ukrainian]

УДК 351.862:004.896

ЗАСТОСУВАННЯ АВТОНОМНИХ БЕЗПІЛОТНИХ ТА РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ У ФОРМУВАННІ БЕЗПЕЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Василина Качор
Віталій Яковчук, викладач
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

У роботі досліджено можливості використання автономних безпілотних літальних апаратів та роботизованих систем під час ліквідації надзвичайних ситуацій. Проаналізовано їх роль у проведенні розвідки, моніторингу територій, пошуку постраждалих та підвищенні безпеки рятувальників.

Ключові слова: безпілотні літальні апарати, робототехніка, надзвичайні ситуації, безпекове середовище, аеророзвідка, рятувальні операції.

APPLICATION OF AUTONOMOUS UNMANNED AND ROBOTIC SYSTEMS IN FORMING A SAFE ENVIRONMENT DURING EMERGENCIES

Vasylyna Kachor
Vitaly Yakovchuk, teacher
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper examines the potential of autonomous unmanned aerial vehicles and robotic systems in emergency response operations. Their role in reconnaissance, monitoring of affected areas, victim search, and improving rescuer safety is analyzed.

Keywords: unmanned aerial vehicles, robotics, emergencies, safety environment, aerial reconnaissance, rescue operations.

Сучасний розвиток науки і техніки зумовлює активне впровадження інноваційних технологій у сферу безпеки життєдіяльності та цивільного захисту населення. Одним із найбільш перспективних напрямів є використання автономних безпілотних літальних апаратів та роботизованих систем під час реагування на надзвичайні ситуації різного характеру. Такі технології дозволяють значно підвищити оперативність реагування, покращити якість збору інформації та мінімізувати ризики для життя рятувальників. Надзвичайні ситуації природного, техногенного або воєнного характеру часто супроводжуються значними руйнуваннями інфраструктури, пожежами, завалами, витоком небезпечних речовин та іншими небезпечними факторами. У таких умовах доступ до місця події може бути

суттєво ускладненим або взагалі неможливим для людини (рис.1). Саме тому застосування безпілотних та роботизованих систем стає важливим елементом сучасної системи реагування на надзвичайні ситуації, оскільки забезпечує можливість дистанційного моніторингу обстановки та оперативного отримання даних для прийняття управлінських рішень.

Результати сучасних наукових досліджень свідчать, що використання безпілотних та роботизованих систем дозволяє скоротити час проведення первинної розвідки зони надзвичайної ситуації на 30–50 % та суттєво підвищити точність оцінки обстановки [1]. Це особливо важливо на початковому етапі реагування, коли оперативність отримання інформації безпосередньо впливає на ефективність організації рятувальних робіт.

Безпілотні літальні апарати широко використовуються для проведення аеророзвідки, спостереження за територіями та виявлення потенційних осередків небезпеки. Завдяки застосуванню технологій дистанційного зондування Землі безпілотники можуть здійснювати детальне обстеження територій, створювати ортофотоплани місцевості та формувати тривимірні моделі об’єктів. Отримані дані дозволяють оперативно оцінювати масштаби руйнувань, визначати небезпечні ділянки, а також планувати маршрути руху рятувальних підрозділів. Формування таких моделей здійснюється за допомогою технологій фотограмметрії та обробки аерофотознімків, що дозволяє створювати цифрові моделі рельєфу та високоточні ортофотоплани місцевості з просторовою роздільною здатністю до кількох сантиметрів [2].

Важливу роль у підвищенні ефективності безпілотних платформ відіграють сенсорні системи, якими вони оснащуються. До таких систем належать камери високої роздільної здатності, тепловізійні пристрої, мультиспектральні сенсори та лідарні комплекси. Використання зазначених технологій дозволяє виявляти людей під завалами, визначати осередки пожежі, а також локалізувати джерела витоку небезпечних речовин навіть у складних погодних умовах або в нічний час. Сучасні безпілотні платформи часто оснащуються комбінованими сенсорними комплексами, що поєднують оптичні, інфрачервоні та лазерні системи дистанційного зондування. Використання мультисенсорних систем значно підвищує точність виявлення небезпечних факторів і забезпечує комплексний аналіз обстановки в зоні надзвичайної ситуації [3].

Окрім повітряних платформ, важливе значення мають наземні роботизовані комплекси. Вони здатні пересуватися складною місцевістю, проникати у вузькі проходи між уламками зруйнованих будівель та виконувати розвідувальні або пошуково-рятувальні операції. Такі системи можуть оснащуватися маніпуляторами, газоаналізаторами, тепловізійними камерами та іншими спеціалізованими датчиками. Використання подібних технологічних рішень дозволяє проводити обстеження небезпечних зон без безпосередньої участі людини. Роботизовані комплекси активно

застосовуються під час ліквідації наслідків техногенних аварій, пожеж на промислових об'єктах, а також у процесі пошуково-рятувальних операцій після руйнування будівель або інфраструктурних об'єктів [4].

Сучасні роботизовані системи використовують алгоритми автономної навігації та системи комп'ютерного зору, що забезпечує їх ефективну роботу у складних та динамічних середовищах. Однією з ключових технологій у цьому напрямі є система SLAM (Simultaneous Localization and Mapping), яка забезпечує одночасну локалізацію робота та побудову карти навколишнього середовища. Завдяки використанню таких алгоритмів роботизовані комплекси можуть ефективно орієнтуватися у складному середовищі навіть у випадках відсутності сигналу супутникових навігаційних систем. Алгоритми SLAM широко застосовуються у мобільній робототехніці, оскільки дозволяють автономним системам визначати своє положення у просторі та формувати карту місцевості на основі даних сенсорів [5]. Це особливо актуально під час роботи у зруйнованих будівлях, підземних спорудах або інших обмежених просторах.

Перспективним напрямом розвитку безпілотних технологій є використання груп дронів, що працюють за принципом ройових систем. Координована взаємодія декількох апаратів дозволяє значно розширити можливості моніторингу територій, підвищити швидкість пошуку постраждалих та забезпечити більш повне покриття зони надзвичайної ситуації. Використання ройових алгоритмів керування базується на принципах колективної поведінки автономних агентів, що дозволяє підвищити ефективність аналізу великих територій та оперативно передавати отриману інформацію до центрів управління рятувальними операціями [6].

Крім виконання розвідувальних функцій, безпілотні системи можуть використовуватися для доставки необхідних ресурсів у важкодоступні райони (рис. 1).

Рисунок 1 – Використання БпЛА у складних природних та географічних умовах

За допомогою дронів можна транспортувати медикаменти, засоби зв'язку, продукти харчування або спеціалізоване обладнання у місця, куди неможливо швидко дістатися наземним транспортом. Такий підхід значно

підвищує ефективність проведення рятувальних операцій та сприяє більш оперативному наданню допомоги постраждалим.

Аналіз сучасних наукових досліджень свідчить, що використання роботизованих систем у сфері цивільного захисту поступово стає одним із ключових напрямів розвитку аварійно-рятувальних технологій. Багато країн світу активно впроваджують безпілотні та роботизовані платформи для моніторингу небезпечних зон, проведення пошуково-рятувальних операцій та підтримки роботи аварійно-рятувальних підрозділів.

Таким чином, впровадження автономних безпілотних та роботизованих систем у діяльність підрозділів цивільного захисту є важливим кроком у розвитку сучасних технологій безпеки. Використання таких систем дозволяє підвищити ефективність ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, зменшити ризики для життя рятувальників та забезпечити більш якісне управління аварійно-рятувальними роботами. Подальший розвиток технологій штучного інтелекту, сенсорних систем та робототехніки відкриває нові можливості для формування сучасного безпекового середовища.

Список літератури

1. Качур О. І., Корендій В. М., Ланець О. С. Аналіз сучасних роботизованих комплексів для гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій. Пожежна безпека. 2023. № 42. С. 64–71.

2. Сухач Р. Ю., Войтович Д. П. Використання безпілотних літальних апаратів для підвищення ефективності управління пожежно-рятувальними підрозділами. Пожежна безпека. 2024. № 44. С. 98–104.

3. Калужняк І. І., Гаврилюк А. Ф. Застосування безпілотних літальних апаратів для моніторингу пожеж та надзвичайних ситуацій. Науковий вісник ЛДУБЖД. 2023. № 2(28). С. 112–118.

4. Тарасенко О. О., Ковальчук В. В. Використання роботизованих систем у ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного характеру. Вісник НУЦЗ України. Серія: Державне управління. 2022. № 1(16). С. 203–210.

5. Євтушевський М. М. Розробка безпілотного літального апарата для виявлення осередків пожежі. Збірник наукових праць НУБіП України. 2023. С. 145–150.

6. Канівець О. В., Шаповал О. О. Використання технологій машинного зору для виявлення пожеж за допомогою безпілотних літальних апаратів. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2024. № 3. С. 87–93.

References

1. Kachur O., Korendii V., Lanets O. Analysis of modern robotic systems for firefighting and emergency response. Fire Safety. 2023. No. 42. P. 64–71.

2. Sukhach R., Voitovych D. Use of unmanned aerial vehicles to improve the efficiency of fire and rescue unit management. Fire Safety. 2024. No. 44. P. 98–104.

3. Kaluzhniak I., Havryliuk A. Application of unmanned aerial vehicles for monitoring fires and emergency situations. Scientific Bulletin of Lviv State University of Life Safety. 2023. No. 2(28). P. 112.

4. Tarasenko O., Kovalchuk V. Use of robotic systems in eliminating the consequences of technogenic emergencies. Bulletin of the National University of Civil Protection of Ukraine. Series: Public Administration. 2022. No. 1(16). P. 203–210.

5. Yevtushevskyi M. Development of an unmanned aerial vehicle for detecting fire sources. Collection of Scientific Works of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. 2023. P. 145–150.

6. Kanivets O., Shapoval O. Application of computer vision technologies for fire detection using unmanned aerial vehicles. Bulletin of Kherson National Technical University. 2024. No. 3. P. 87–93.

УДК 004.7

ЩОДО СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ЗАХИСТОМ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ

Віктор Гречанінов
Анатолій Морозов, д.т.н., професор, академік НАНУ, заступник директора
Інститут Проблем Математичних Машин і Систем НАН України, м. Київ, Україна

У наведених тезах розглянуто впровадження ситуаційного управління у забезпечення функціонування систем і об'єктів критичної інфраструктури в державі. Наведено застосування ситуаційного управління у державній сфері управління взимку 2025-2026 років. Надані особливості технічного оснащення центрів кризового регулювання.

Ключові слова: ситуаційне управління, технічне оснащення ситуаційних центрів.

ON SITUATIONAL MANAGEMENT OF THE PROTECTION OF POPULATION LIVELIHOOD

Victor Grechaninov
Anatolii Morozov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the NASU, Deputy Director for Research
Institute for Problems of Mathematical Machines and Systems of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

The theses examine implementation of situational management for ensuring operation of critical infrastructure systems and facilities. Application of situational management in public administration during the winter of 2025–2026 is outlined. Technical features of crisis management centers are described.

Keywords: situational management, technical equipment of situation centers.

В умовах вже 4-річної повномасштабної загарбницької війни рф проти України забезпечення життєдіяльності населення є одним з головних завдань виконавчої влади держави. В Україні питання управління захистом сталого функціонування критичної інфраструктури (КІ) на всіх рівнях є актуальним, тому його потрібно постійно вивчати, досліджувати та удосконалювати. В державі формується системний підхід до захисту КІ, розглядаючи її, як надскладний, але єдиний об'єкт захисту. За останній рік війни – в Україні зроблено чимало та все ще недостатньо, для гарантованого захисту КІ.

Голова Держспецзв'язку Олександр Потій наголосив: "Нам потрібно бачити всю картину. Тоді можемо планувати захист КІ та координувати роботу

державних органів для захисту таких критичних об'єктів від повітряних ударів і кібератак. Наше спільне з бізнесом завдання – від них захиститися".

Існує кілька підходів до управління, що відрізняються один від одного методами та способами реалізації управлінської діяльності. Ситуаційний підхід (СП) в управлінні передбачає, що результати тих самих управлінських дій в різних ситуаціях можуть суттєво відрізнятися.

Кожному конкретному типу ситуації, що характеризується різними чинниками відповідають свої оптимальні вимоги до організації методів та тактики прийняття рішень. У межах цього підходу виключається можливість висування універсальних принципів управління. Цей підхід визначає, що управління є складною динамічною системою, яка швидко змінюється, тому необхідно розглядати конкретну ситуацію.

Суть ситуаційного управління (СУ) у тому, що й самі функції управління реалізуються залежно від конкретних умов. Завдання керівника полягає у виборі відповідних прийомів та методів вирішення виникаючих проблем на основі всебічного аналізу.

Успішна реалізація СП вимагає від осіб, які приймають рішення, глибоких знань проблемної області і умінь швидко орієнтуватись у мінливій обстановці, творчого підходу до справи, а також здібностей не лише до прийняття індивідуальних рішень, а й до організації розробки рішень, які потребують колективної участі. Ситуаційний метод із системним підходом до управління об'єднує комплексність, з якою відбувається прийняття управлінського рішення, коли розглядаються конкретні чинники, що призводять до розв'язання того, чи іншого питання, та здійснюється прогноз щодо майбутнього стану об'єкту КІ з позиції системного аналізу. Цей метод з проєктним підходом до управління, об'єднує концентрацію зусиль на вирішення конкретної проблеми, відкидання інших факторів.

Завдяки розвитку інформаційних технологій, СУ повсюдно впроваджується у державну та муніципальну сферу для управління великими організаційними структурами. Внаслідок військових злочинів рф, у складній обстановці зими 2025-2026 років, виникла енергетична криза, що охопила велику територію держави. Для забезпечення життєдіяльності населення, у системі виконавчої влади були створені (удосконалені) та технічно оснащені ситуаційні цетри (СЦ) кризового регулювання. Швидко налагодити їх роботу допомогли фахівці Міністерства цифрової трансформації України. Методи СУ застосовувалися в нашій державі в управлінні розподіленими системами транспорту, енергетики, тощо, реалізуючись у моніторингових та диспетчерських центрах управління ПрАТ НЕК "Укренерго", центрах моніторингу і управління АТ "Укрзалізниця", центрах управління атомних електростанцій ПАТ НАЕК "Енергоатом" та ін. У цих сферах вони показали свою ефективність, оскільки дозволяли оцінювати поточний стан складних керованих систем, та оперативно відстежувати відхилення в їх роботі.

Досвід управління захистом об'єктів КІ та відновлення їх роботи для забезпечення життєдіяльності населення в умовах війни надав можливість до

створення Державного Агентства відновлення та розвитку інфраструктури України, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів через Віце-Прем'єр-міністра з відновлення України, Міністра розвитку громад та територій.

Важливим аспектом міжвідомчої координації є здатність усіх зацікавлених сторін оперативно та ефективно діяти у кризових ситуаціях.

Поліпшувати подальший розвиток СУ необхідно, в основному, за рахунок удосконалення методів, засобів та технологій управління. Привабливою рисою СУ у цьому сенсі є можливість нарощування його автоматизації, тобто застосування сучасних цифрових та інформаційних технологій для обробки великих масивів даних, використання імітаційного моделювання та алгоритмів штучного інтелекту (ШІ). Автоматизація дозволяє підвищити ефективність управлінської діяльності керівництва переважно за рахунок підтримки прийняття рішень. Суть цієї допомоги полягає у тому, щоб переробити великий обсяг первинної інформації, звівши її до значно меншої кількості вторинної інформації. Обробка інформації ґрунтується на математичних моделях обробки даних, які, як правило, існують у формі рівнянь та правил.

Автоматизовані системи СЦ повинні будуть збирати, зберігати, аналітично обробляти інформацію та надсилати її отримувачам, основними задачами яких є своєчасне реагування на виникнення загроз КІ, зменшення ризиків виникнення надзвичайних подій та ліквідації їх наслідків. На основі своєчасно отриманої та аналітично обробленої інформації за допомогою СЦ буде можливість створювати прогнози різних варіантів розгортання подій та формулювати варіанти рішень для запобігання розвитку криз. Для вирішення основних завдань СЦ потрібно оснастити необхідним математичним та технічним забезпеченням і укомплектувати фаховим та добре навченим персоналом.

СЦ кризового регулювання мають такі особливості технічного оснащення:

- обладнання, що застосовується у складі зазначених центрів, являє собою територіально розподілену обчислювальну мережу, головними компонентами якої є програмно-апаратні комплекси (ПАК), об'єднані між собою високошвидкісними широкосмуговими засобами зв'язку. Воно базується на використанні загальнодоступного програмного забезпечення, стандартів (протоколи обміну інформацією, тощо) та використовує низку сучасних інформаційних технологій;
- широке використання методів ШІ, що передбачає спілкування користувачів з електронно-обчислювальною машиною без участі посередників-програмістів шляхом застосування, хоча й обмеженої, але природної мови спілкування. Залучення експертних систем, в які закладені знання висококваліфікованих фахівців-експертів та систем аналізу текстової інформації;

- застосування, з метою підвищення живучості, багатократного дублювання основних, критично важливих компонентів і об'єктів їх життєзабезпечення (електроживлення, тощо);
- використання різних методів багаторівневого засекречування циркулюючої інформації;
- використання розподілених баз даних і об'єктно-орієнтованої мови програмування високого рівня. Головною складовою частиною ПАК є автоматизовані робочі місця, які створені на основі технологій відкритої архітектури, що сприяє подальшій технічній еволюції, відповідно до останніх досягнень в галузі інформаційних технологій і зв'язку. Основу ПАК на даний час складають високопродуктивні обчислювальні системи.

Державні установи та організації готові на витрати, пов'язані із закупівлею сучасного технічного обладнання та програмного забезпечення, спрямованих на створення СЦ. Деякі з них в умовах жорстких фінансових обмежень і скорочення штатної чисельності, все ще не готові до сталого організаційного забезпечення роботи певного підрозділу, створеного в межах чинної штатної структури.

Список літератури

1) Про критичну інфраструктуру: Закон України від 16.11.2021 р. № 1882-IX. Дата оновлення: 15.06.2022. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20#Text.

2) Про утворення Державної служби захисту критичної інфраструктури та забезпечення національної системи стійкості України: постанова Кабінету Міністрів України від 12.07.2022 № 787. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/787-2022-%D0%BF#Text.

3) Постанова Кабінету Міністрів України "Питання мережі ситуаційних центрів" від 11.07.2023 №705. – Режим доступу: https://lexinform.com.ua/zakonodavstvo/dlya-operatyvnogo-reaguvannya-na-kryzovi-sytuatsiyi-stvoryat-sytuatsijni-tsentry/.

References

1) On Critical Infrastructure: Law of Ukraine of 16 November 2021 No. 1882-IX. Updated: 15 June 2022. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20#Text.

2) On the Establishment of the State Service for the Protection of Critical Infrastructure and Ensuring the National Resilience System of Ukraine: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 12 July 2022 No. 787. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/787-2022-%D0%BF#Text.

3) Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine "Issues of the Network of Situation Centers" of 11 July 2023 No. 705. Available at: https://lexinform.com.ua/zakonodavstvo/dlya-operatyvnogo-reaguvannya-na-kryzovi-sytuatsiyi-stvoryat-sytuatsijni-tsentry/.

УДК 343.985:351.74

НОВІТНЯ ТРАНСФОРМАЦІЯ МЕТОДИКИ ДОКУМЕНТУВАННЯ КРИМІНАЛЬНИХ ПРАВОПОРУШЕНЬ, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ НЕЗАКОННОЮ ЛЕГАЛІЗАЦІЄЮ ІНОЗЕМЦІВ В УКРАЇНІ

Євген Шаповаленко, професор кафедри оперативно-розшукової діяльності та національної безпеки, кандидат юридичних наук, доцент
Національна академія внутрішніх справ

Проаналізовано трансформацію методики документування незаконної легалізації іноземців в умовах воєнного стану. Висвітлено схеми «гібридної легалізації» через фіктивні шлюби, навчання та волонтерство. Запропоновано впровадження алгоритмів цифровізації контролю, верифікації мети перебування та посилення міжвідомчої взаємодії для нейтралізації загроз національній безпеці й транскордонній злочинності.

MODERN TRANSFORMATION OF THE METHODOLOGY FOR DOCUMENTING CRIMINAL OFFENSES RELATED TO THE ILLEGAL LEGALIZATION OF FOREIGNERS IN UKRAINE

Yevhen Shapovalenko, Professor of the Department of Operational-Search Activity and National Security, PhD in Law, Associate Professor
National Academy of Internal Affairs

Analyzes the transformation of methods for documenting the illegal legalization of foreigners under martial law. It highlights "hybrid legalization" schemes involving sham marriages, fictitious education, and pseudo-volunteering. The author proposes implementing digital control algorithms, verifying the purpose of stay, and strengthening interagency cooperation to neutralize threats to national security and cross-border crime.

В умовах повномасштабної збройної агресії проти України та дії правового режиму воєнного стану, питання контролю за дотриманням міграційного законодавства трансформується із суто адміністративної площини у сферу стратегічної національної безпеки. Незаконна легалізація іноземців та транскордонна злочинність створюють сприятливе підґрунтя для інфільтрації ворожої агентури, диверсійно-розвідувальних груп та поширення транснаціональних кримінальних інтересів, що вимагає від правоохоронної системи принципово нових підходів до виявлення таких загроз.

Особливої гостроти набуває проблема використання легітимних цивільно-правових та суспільних інститутів - таких як шлюб, навчання у закладах вищої освіти чи волонтерська діяльність, як інструментів прикриття злочинної діяльності. Сучасні злочинні угруповання дедалі частіше застосовують методи «гібридної легалізації», створюючи бездоганну

видимість законних підстав для перебування в країні, що значно ускладнює процес їхнього документування оперативними підрозділами.

Водночас виконання Україною євроінтеграційних зобов'язань щодо розбудови простору безпеки та юстиції потребує системного вдосконалення тактики протидії незаконному переправленню осіб через державний кордон. Необхідність мінімізації корупційних ризиків у дозвільній системі та підвищення ефективності міжвідомчої взаємодії між суб'єктами оперативно-розшукової діяльності зумовлюють нагальну потребу у розробці чітких алгоритмів виявлення та фіксації зазначених кримінальних правопорушень».

Виявлення та документування таких правопорушень (ст. 332 КК України) [1] вимагає комплексного підходу, оскільки злочинці часто використовують легальні процедури як прикриття.

Вивчаючи основні аспекти сучасної практики, можна виділити основні:

1. Фіктивні шлюби - укладання шлюбу з громадянками України без мети створення сім'ї для отримання посвідки на тимчасове чи постійне проживання;

2. Фіктивне навчання - зарахування до вищого навчального закладу без фактичного відвідування занять. Часто використовується лише для в'їзду, після чого іноземець виїжджає в країни Європейського союзу або працює нелегально на території України.

3. Псевдоволонтерство - реєстрація іноземця як співробітника громадської чи волонтерської організації.

4. Бізнес-прикриття - реєстрація фірм на підставних осіб, де іноземець виступає посадовою особою або керівником.

Так, нещодавно оперативники Департаменту міграційної поліції перекрили масштабний канал нелегальної міграції.

Зловмисники розробили схему в'їзду іноземців транзитом через територію Молдови з подальшою їх легалізацією в Україні під вигаданими приводами – нібито для ведення бізнесу, працевлаштування, волонтерства та інших формальних підстав.

Для цього учасники групи створили 57 товариств з обмеженою відповідальністю, 10 благодійних фондів та низку фізичних осіб-підприємців, які мають ознаки фіктивності та використовувалися для незаконного переправлення в Україну близько 500 іноземців. Кінцевою метою було отримання іноземцями українських посвідок на тимчасове проживання для подальшого виїзду до країн Євросоюзу й оформлення там дозволів на проживання [2].

Підводячи підсумок, слід зазначити, що ефективність протидії незаконній легалізації іноземців та переправленню осіб через кордон безпосередньо залежить від здатності правоохоронних органів ідентифікувати реальний зміст дій, прихованих під формою «фіктивних» законних підстав. Для вирішення окреслених проблемних питань пропонується:

1. Запровадження алгоритмів верифікації мети перебування. Для подолання схем «легалізації через шлюб» та «навчання» необхідно забезпечити оперативним підрозділам прямий доступ до баз даних РАЦС та реєстрів студентів із можливістю проведення ретельного аналізу (масовий вступ іноземців до одного навчального закладу без відвідування занять або реєстрація шлюбів із категоріями осіб, що мають ознаки соціальної уразливості);

2. Цифровізація контролю волонтерської діяльності. З метою нівелювання зловживань у сфері волонтерства доцільно впровадити єдину систему моніторингу іноземців-волонтерів, яка б передбачала обов'язкову звітність організацій-реципієнтів про фактичне залучення особи до гуманітарних проектів. Це дозволить документувати склад злочину через відсутність фактичної діяльності, що була підставою для отримання посвідки.

3. Посилення міжвідомчої взаємодії. Вирішення проблеми незаконного переправлення через кордон потребує створення спільних аналітичних центрів (ДПСУ, ДМС, НПУ, СБУ), що дозволить у реальному часі зіставляти дані про перетин кордону з подальшою активністю іноземця всередині країни. Пріоритетом має стати не лише затримання на кордоні, а й документування організаторів, які забезпечують правовий супровід легалізації.

Таким чином, трансформація методики документування від статичного спостереження до динамічного кримінального аналізу цифрових слідів та фактичної поведінки суб’єкта є єдиним дієвим механізмом нейтралізації «гібридних» методів незаконної міграції в умовах сьогодення.

Список літератури

1. Кримінальний кодекс України : Закон України від 05 квіт. 2001 р. № 2341-III. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text (дата звернення: 16.03.2026).

2. Незаконне переправлення іноземців через державний кордон та їх легалізація в Україні: поліцейські припинили злочинну схему : веб-сайт. Національна поліція України. URL: https://npu.gov.ua/news/nezakonne-perepravlennia-inozemtsiv-cherez-derzhavnyi-kordon-ta-ikh-lehalizatsiia-v-ukraini-politseiski-prypynyly-zlochynnu-skhemu (дата звернення: 16.03.2026).

References

1. Criminal Code of Ukraine: Law of Ukraine dated April 05, 2001, No. 2341-III. Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text (accessed March 16, 2026).

2. Illegal transportation of foreigners across the state border and their legalization in Ukraine: police shut down a criminal scheme: website. National Police of Ukraine. Available at: https://npu.gov.ua/news/nezakonne-perepravlennia-inozemtsiv-cherez-derzhavnyi-kordon-ta-ikh-lehalizatsiia-v-ukraini-politseiski-prypynyly-zlochynnu-skhemu (accessed March 16, 2026).

УДК 628.3:504.06

БІЛАТЕРАЛЬНЕ НАУКОВЕ СПІВРОБІТНИЦТВО ЯК РУШІЙНА СИЛА ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ ТА РОЗБУДОВИ ПОТЕНЦІАЛУ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ

Ірина Федів, доктор філософії
Катерина Степова, к.т.н., доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
м. Львів, Україна
Aušra Mažeikienė, Doctor of Science
Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius, Lithuania

У роботі розглянуто досвід реалізації двостороннього українсько-литовського наукового проєкту, спрямованого на розробку екологічно безпечних технологій очищення стічних вод із використанням модифікованих природних сорбентів. Показано роль міжнародної наукової співпраці у впровадженні інноваційних рішень, розвитку дослідницького потенціалу та підготовці фахівців. Особливу увагу приділено значенню таких проєктів в умовах воєнного стану для відновлення довкілля, підвищення екологічної безпеки та реагування на наслідки військового впливу.

Ключові слова: міжнародна наукова співпраця, очищення стічних вод, природні сорбенти, екологічна безпека.

BILATERAL SCIENTIFIC COOPERATION AS A DRIVER OF ENVIRONMENTAL INNOVATION AND CAPACITY BUILDING IN THE CONTEXT OF CONTEMPORARY CHALLENGES

Iryna Fediv, PhD
Kateryna Stepova, PhD, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine
Aušra Mažeikienė, Doctor of Science
Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius, Lithuania

The paper presents the experience of implementing a bilateral Ukrainian-Lithuanian research project aimed at developing environmentally friendly wastewater treatment technologies using modified natural sorbents. The role of international scientific cooperation in promoting innovation, strengthening research capacity, and training specialists is highlighted. Particular attention is given to the importance of such projects under wartime conditions, as they contribute to environmental restoration, enhancement of ecological safety, and addressing the impacts of military-related environmental damage.

Keywords: international scientific cooperation, wastewater treatment, natural sorbents, environmental safety.

International scientific cooperation is a critical factor in strengthening research capacity, fostering innovation, and responding to complex environmental challenges, particularly in the context of military conflict. Bilateral research

initiatives implemented by the Ministry of Education and Science of Ukraine in cooperation with the Research Council of Lithuania provide an effective platform for scientific integration, knowledge exchange, and the development of practical solutions to environmental problems intensified by war [1-3].

Within this framework, a joint research project between Vilnius Gediminas Technical University (Lithuania) and Lviv State University of Life Safety (Ukraine) was successfully implemented, focusing on the development of sustainable wastewater treatment technologies using environmentally friendly modified natural sorbents for the removal of nitrogen, phosphorus, and surfactants [1, 3, 4]. The collaboration enabled the consolidation of interdisciplinary expertise and research infrastructure, combining the experience of Ukrainian researchers in natural sorbent characterization with the Lithuanian expertise in applied environmental engineering. Natural minerals such as bentonite, glauconite, and clinoptilolite were selected due to their availability, cost-effectiveness, and ecological safety, while their performance was enhanced through thermal, chemical, and microwave modification methods, resulting in improved adsorption capacity and selectivity [4].

Experimental investigations, including adsorption kinetics and dynamic modeling, were conducted in international laboratory environments, contributing to the development of advanced tertiary wastewater treatment approaches based on nature-based solutions [4, 5]. At the same time, the project ensured academic mobility, facilitated joint scientific discussions, and promoted the dissemination of results through international conferences and peer-reviewed publications [4, 5, 7]. Importantly, in the context of war, such projects acquire additional significance, as they contribute not only to scientific progress but also to the restoration and protection of the environment affected by military actions, including pollution of water resources and degradation of ecosystems [6]. They also support the development of resilient, adaptable, and highly qualified specialists capable of addressing environmental risks in emergency and post-war recovery conditions.

Thus, bilateral scientific cooperation acts as a powerful driver of innovation, strengthening international partnerships and enabling the integration of research results into both scientific and educational processes [1, 4]. It enhances the training of specialists in environmental safety and contributes to the development of sustainable, science-based solutions aimed at mitigating the environmental consequences of war and ensuring long-term ecological security.

Список літератури

1. Lietuvos–Ukrainos programa. Lietuvos mokslo taryba: веб-сайт. URL: https://www.lmt.lt/lt/mokslo-finansavimas/tarptautinio-bendradarbiavimo-programos/lietuvosukrainos-programa/480.

2. Стартував конкурс спільних українсько-литовських науково-дослідних проєктів на 2022–2023 роки. Міністерство освіти і науки України: веб-сайт. URL: https://mon.gov.ua/ua/news/startuvav-konkurs-spilnih-ukrayinsko-litovskih-naukovo-doslidnih-proyektiv-na-2022-2023-roki.

3. Результати конкурсів. Міністерство освіти і науки України: веб-сайт. URL: https://mon.gov.ua/ua/nauka/yevrointegraciya/dvostoronni-naukovi-konkursi/rezultati-konkursiv.

4. Fediv, I. S., Mažeikienė, A., & Stepova, K. V. (2023). Cooperation between VILNIUS TECH and Lviv State University of Life Safety. *Publichne upravlinnia ta sotsialna robota*, 1, 57–61.

5. Ад'юнкт Ірина Федів переймала досвід у Вільнюському технічному університеті імені Гедимінаса (Литовська Республіка). Львівський державний університет безпеки життєдіяльності: веб-сайт. URL: https://ldubgd.edu.ua/node/7066.

6. «Відновлення довкілля України внаслідок збройної агресії Росії»: в університеті відбулося засідання круглого столу. Львівський державний університет безпеки життєдіяльності: веб-сайт. URL: https://ldubgd.edu.ua/node/7291.

7. У Вільнюсі науковці ЛДУБЖД обговорили проблеми інженерії довкілля на міжнародній конференції. Львівський державний університет безпеки життєдіяльності: веб-сайт. URL: https://ldubgd.edu.ua/node/7426.

References

1. Lietuvos–Ukrainos programa. Research Council of Lithuania: website. URL: https://www.lmt.lt/lt/mokslo-finansavimas/tarptautinio-bendradarbiavimo-programos/lietuvosukrainos-programa/480.

2. Joint Ukrainian–Lithuanian research projects competition for 2022–2023 has been announced. Ministry of Education and Science of Ukraine: website. URL: https://mon.gov.ua/ua/news/startuvav-konkurs-spilnih-ukrayinsko-litovskih-naukovo-doslidnih-proyektiv-na-2022-2023-roki.

3. Competition results. Ministry of Education and Science of Ukraine: website. URL: https://mon.gov.ua/ua/nauka/yevrointegraciya/dvostoronni-naukovi-konkursi/rezultati-konkursiv.

4. Fediv, I. S., Mažeikienė, A., & Stepova, K. V. (2023). Cooperation between VILNIUS TECH and Lviv State University of Life Safety. *Publichne upravlinnia ta sotsialna robota* [Public Administration and Social Work], 1, 57–61.

5. Adjunct Iryna Fediv gained experience at Vilnius Gediminas Technical University (Republic of Lithuania). Lviv State University of Life Safety: website. URL: https://ldubgd.edu.ua/node/7066.

6. "Restoration of the environment of Ukraine as a result of armed aggression of Russia": round table meeting held at the University. Lviv State University of Life Safety: website. URL: https://ldubgd.edu.ua/node/7291.

7. Scientists of Lviv State University of Life Safety discussed environmental engineering issues at an international conference in Vilnius. Lviv State University of Life Safety: website. URL: https://ldubgd.edu.ua/node/7426.

УДК: 331.45:005.44:316.6

ТЕОРІЯ РОЗБИТИХ ВІКОН У СУЧАСНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ

Кирило Кравець, Вікторія Орлянська
Ірина Клименко, к.т.н., доцент
НТУ «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна

Стаття досліджує застосування теорії «розбитих вікон» у системах управління безпекою праці та її вплив на формування небезпечних норм, організаційну культуру та запобігання нормалізації відхилень відповідно до принципів ISO 45001.

Ключові слова: теорія розбитих вікон, безпека праці, організаційна культура, ISO 45001, нормалізація відхилень.

BROKEN WINDOWS THEORY IN MODERN SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS

Kyrylo Kravets, Viktoriia Orlianska
Iryna Klymenko, PhD, Associate Professor
Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

The article examines the application of the “broken windows theory” in occupational safety management systems and its impact on the formation of unsafe norms, organizational culture, and the prevention of deviation normalization in accordance with ISO 45001 principles.

Keywords: broken windows theory, occupational safety, organizational culture, ISO 45001, normalization of deviations.

Сучасні системи управління охороною здоров'я та безпекою праці (ОЗіБП) характеризується переходом від суто інженерних та адміністративних методів контролю до глибинного аналізу організаційної культури та поведінкової психології. У цьому контексті теорії, що зародилися в соціології та кримінології, знаходять своє відображення в промислових стандартах, таких як ISO 45001:2018. Однією з найбільш впливових, але водночас суперечливих концепцій, що інтегрувалася в практику систем управління ОЗіБП є «Теорія розбитих вікон». Ця теорія, що спочатку пояснювала механізми урбаністичного занепаду, стала метафорою для опису ерозії стандартів ОЗіБП на робочому місці.

Мета статті – провести аналіз застосування теорії розбитих вікон у системах управління ОЗіБП.

Фундамент теорії «розбитих вікон» було закладено у 1982 році соціологами Джеймсом К. Вілсоном та Джорджем Л. Келлінгом у їхній

програмній статті в журналі The Atlantic Monthly.[4] Проте емпіричне підґрунтя для неї сформував соціальний психолог Філіп Зімбардо ще у 1969 році. Експеримент Зімбардо з двома покинутими автомобілями — одним у криміногенному Бронксі, а іншим у благополучному Пало-Альто — продемонстрував універсальність людської реакції на сигнали безладдя. Автомобіль у Бронксі був знищений майже миттєво. Автомобіль у Пало-Альто залишався недоторканим доти, доки сам дослідник не розбив у ньому вікно. Цей акт вандалізму став тригером: сигнал «ніхто не контролює ситуацію» зняв соціальні обмеження навіть у респектабельних громадян, які приєдналися до нищення майна.[2]

У контексті ОЗіБП метафора «розбитого вікна» трансформується у будь-яке видиме відхилення від встановлених стандартів. Це може бути розлита олива на підлозі цеху, зняте захисне огородження, ігнорування засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), або навіть перегоріла лампочка в коридорі.[3] Логіка застосування теорії в ОЗіБП базується на припущенні, що толерування менеджментом дрібних порушень (housekeeping issues, minor procedural violations) посилає працівникам невербальний сигнал про те, що безпека не є пріоритетом.

Цей сигнал призводить до явища, яке соціолог Дайан Воган назвала «нормалізацією відхилень». Працівники звикають до того, що вимоги і правила можна порушувати без наслідків, що знижує загальний поріг пильності. В результаті, середовище стає сприятливим для виникнення не лише дрібних травм, але й катастрофічних аварій.[7] Отже, теорія розбитих вікон в ОЗіБП стверджує, що жорсткий контроль за дрібницями (порядок, дисципліна) є необхідною умовою для запобігання великим трагедіям.

Вплив фізичного середовища на поведінку людини опосередковується через когнітивні механізми сприйняття норм. Середовище «спілкується» з індивідом, надаючи підказки щодо соціально прийнятної поведінки. Дослідження, проведені Університетом Чикаго, показали, що навіть прості візуальні ознаки безладдя (асиметрія, хаотичні лінії, бруд) можуть підсвідомо стимулювати людей до порушення вимог і правил.[1] У чистому, добре освітленому та впорядкованому цеху працівник відчуває психологічний дискомфорт, кидаючи сміття на підлогу або ігноруючи процедуру LOTO (Lockout/Tagout). Натомість у занедбаному середовищі такі дії не викликають внутрішнього опору, оскільки вони відповідають контексту.[6]

Цей ефект посилюється феноменом соціального доказу. Якщо працівник бачить, що колеги працюють без захисних окулярів і це не викликає реакції керівництва («розбите вікно»), він сприймає це як дозвіл на аналогічну поведінку. Відсутність реакції на перше порушення легітимізує наступні, створюючи нову культурну норму, де безпека існує лише на папері.[4]

Теорія розбитих вікон також має важливий психосоматичний аспект. Дослідження в секторі охорони здоров'я Австралії виявили пряму кореляцію

між сприйняттям безладдя (фізичного та соціального) і рівнем професійного вигорання персоналу. Працівники, які змушені виконувати свої обов'язки в хаотичному середовищі, відчувають підвищений рівень стресу, що знижує їхню здатність до концентрації та прийняття рішень.[5]

Соціальне безладдя — грубість, булінг, відсутність взаємодопомоги — діє аналогічно фізичному бруду. Воно руйнує «колективну ефективність» (collective efficacy) — здатність групи мобілізуватися для вирішення спільних завдань. В контексті безпеки це означає, що в роз'єднаному колективі працівники не будуть попереджати одне одного про небезпеку або втручатися, коли колега порушує правила, що критично знижує рівень захищеності системи.[7, 8, 9]

В оригінальній кримінологічній теорії страх відігравав центральну роль: безладдя викликає страх, який змушує законослухняних громадян «відступати», залишаючи вулиці злочинцям.[1] В ОЗіБП страх має іншу природу. Якщо менеджмент застосовує теорію розбитих вікон виключно як каральний інструмент (політика нульової толерантності), це породжує страх перед покаранням. Цей страх не «очищує вулиці», а заганяє проблеми в підпілля. Працівники перестають повідомляти про інциденти та небезпечні умови, щоб уникнути санкцій. Таким чином, замість посилення контролю, організація втрачає видимість реальних ризиків, створюючи ілюзію благополуччя, яка може бути зруйнована раптовою катастрофою.[3]

Для ефективного використання теорії «розбитих вікон» в межах системи ISO 45001 рекомендується наступний алгоритм:

1. Діагностика. Проведіть аудит не лише фізичних «розбитих вікон», а й «організаційних», «психосоціальних» та «культурних». Чи існують норми, які існують лише на папері? Чи бояться люди повідомляти про помилки?

2. Переосмислення «Housekeeping»: Впровадьте систему 5S не як естетичний захід, а як інструмент виявлення невідповідностей. Чисте робоче місце «кричить» про проблему (наприклад, протікання мастила на чисту підлогу видно одразу).

3. Система звітування. Забезпечте легкі та безпечні канали для повідомлення про дрібні проблеми. Кожне повідомлення має отримувати зворотний зв'язок («Ми почули, ми виправили» або «Ми почули, але виправимо пізніше, бо...»). Відсутність зворотного зв'язку — це теж «розбите вікно» в комунікації.

4. Навчання лідерів. Навчіть менеджерів розрізняти помилки та порушення (Just Culture). Їхня роль під час обходів — не шукати винних, а демонструвати зацікавленість і допомагати вирішувати проблеми.

5. Баланс KPI. Уникайте використання «нульового травматизму» як єдиного показника успіху. Використовуйте упереджувальних показників:

кількість поданих пропозицій, час закриття заявок на ремонт, відсоток виконаних аудитів поведінки.

Рисунок 1 – Візуалізація застосування теорії «розбитих вікон» у системах управління безпекою праці

Висновки

1. Теорія «розбитих вікон», звільнена від догматизму «нульової толерантності» та збагачена принципами Just Culture та Safety-II, залишається потужним інструментом в арсеналі фахівця з ОЗіБП.

2. Теорія «розбитих вікон» нагадує нам, що середовище має значення. Порядок дисциплінує, хаос провокує.

3. Теорія «розбитих вікон» попереджає про небезпеку нормалізації відхилень. Маленькі компроміси сьогодні ведуть до великих катастроф завтра.

4. Інтеграція соціологічних теорій у технічні системи управління є не лише можливою, а й необхідною для досягнення нового рівня зрілості культури безпеки.

5. Exploring normalization of deviance and examining factors that predict culture of safety in the operating room [Електронний ресурс] // ThinkIR. Режим доступу: ir.library.louisville.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4529&context=etd

6. Safety and the Broken Windows Theory [Електронний ресурс] // Safeopedia. Режим доступу: https://www.safeopedia.com/2/4464/human-factors/negligence/safety-and-the-broken-window-theory

7. Safety Corner: Application of broken windows theory in safety management [Електронний ресурс] // HKARMS. Режим доступу: https://www.hkarms.org/Safety_Corner/2011-11%20%20Application%20of%20Broken%20Windows%20Theory%20in%20Safety%20Management.pdf

8. The Challenger Disaster: Normalisation of Deviance [Електронний ресурс] // Psych Safety. Режим доступу: https://psychsafety.com/normalisation-of-deviance/

9. The role of physical environment in the 'broken windows' theory [Електронний ресурс] // UChicago News. Режим доступу:

https://news.uchicago.edu/story/role-physical-environment-broken-windows-theory References

Список літератури

1. 007 – Broken Window Theory Applied to Safety [Електронний ресурс] // The Safety Geek. Режим доступу: https://thesafetygeek.com/broken-window-theory/#:~:text=THE%20BROKEN%20WINDOW%20THEORY%20%26%20SAFETY

2. An empirical application of “broken windows” and related theories in healthcare: examining disorder, patient safety, staff outcomes, and collective efficacy in hospitals [Електронний ресурс] // NIH. Режим доступу: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7718712/

3. Broken Window Theory – What It Means for Your Organization [Електронний ресурс] // Sales Development Coaching. Режим доступу: https://kokaibusinesscoach.com/broken-window-theory-what-it-means-for-your-organization/

4. Broken Windows Theory [Електронний ресурс] // Simply Psychology. Режим доступу: www.simplypsychology.org/broken-windows-theory.html

5. Exploring normalization of deviance and examining factors that predict culture of safety in the operating room [Електронний ресурс] // ThinkIR. Режим доступу: ir.library.louisville.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4529&context=etd

6. Safety and the Broken Windows Theory [Електронний ресурс] // Safeopedia. Режим доступу: https://www.safeopedia.com/2/4464/human-factors/negligence/safety-and-the-broken-window-theory

7. Safety Corner: Application of broken windows theory in safety management [Електронний ресурс] // HKARMS. Режим доступу: https://www.hkarms.org/Safety_Corner/2011-11%20%20Application%20of%20Broken%20Windows%20Theory%20in%20Safety%20Management.pdf

8. The Challenger Disaster: Normalisation of Deviance [Електронний ресурс] // Psych Safety. Режим доступу: https://psychsafety.com/normalisation-of-deviance/

9. The role of physical environment in the 'broken windows' theory [Електронний ресурс] // UChicago News. Режим доступу: https://news.uchicago.edu/story/role-physical-environment-broken-windows-theory References

УДК 621.316:004.896:355/359

АРХІТЕКТУРА КІБЕРФІЗИЧНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ДЕФЕКТІВ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛІВ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ПРИКОРДОННОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Сергій Партика
Микола Лисий, кандидат технічних наук, доцент,
Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького (військова частина 9960), м. Хмельницький, Україна

Розроблено багаторівневу архітектуру кіберфізичної системи для автоматизованого моніторингу дефектів сонячних панелей критичної інфраструктури ДПСУ. Запропонована модель базується на концепції edge-cloud, що дозволяє виконувати сегментацію дефектів у реальному часі за допомогою БПЛА та нейронних мереж YOLO, мінімізуючи ризики виникнення пожеж.

Ключові слова: кіберфізична система, моніторинг, БПЛА, фотоелектричні модулі, edge-cloud, пожежна безпека.

ARCHITECTURE OF A CYBER-PHYSICAL SYSTEM FOR MONITORING DEFECTS IN PHOTOELECTRIC POWER SUPPLY MODULES FOR BORDER INFRASTRUCTURE FACILITIES

Serhii Partyka
Mykola Lysyi, candidate of technical sciences, associate professor, **Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine (Military Unit 9960), Khmelnytskyi, Ukraine**

A multi-level cyber-physical system architecture has been developed for the automated monitoring of defects in solar panels at critical infrastructure sites of the State Border Guard Service of Ukraine. The proposed model is based on the edge-cloud concept, which enables real-time defect segmentation using UAVs and YOLO neural networks, thereby minimizing the risk of fires.

Keywords: cyber-physical system, monitoring, UAV, photovoltaic modules, edge-cloud, fire safety.

Забезпечення енергетичної стійкості об’єктів прикордонної інфраструктури в умовах війни вимагає впровадження автономних систем живлення. Проте експлуатація фотоелектричних модулів на висотних об'єктах ускладнює їх технічне обслуговування. Постійний вплив агресивних

факторів призводить до виникнення пожежонебезпечних локальних перегрівів (hot spots), що потребує інтелектуальних засобів моніторингу.

Незважаючи на різноманітність існуючих систем, надійність і пожежна безпека сонячних електростанцій залишаються прямо пропорційними швидкості виявлення та ліквідації дефектів. Проте традиційна діагностика часто не справляється із завданням ефективного моніторингу, особливо у високо розташованих модулях, де фізичне обслуговування є складним. Саме тому у світовій практиці відбувається перехід до високотехнологічного інтелектуального моніторингу, що включає БПЛА, IoT-концепції та системи диспетчерського управління. Це зумовлює потребу у формуванні інноваційної архітектури систем для інтелектуальної автоматизованої діагностики фотоелектричних модулів сонячних електростанцій (ФЕМСЕ).

Практична реалізація інноваційного підходу можлива виключно на основі системного застосування сучасних математичних моделей та обчислювальних методів теорії кіберфізичних систем (КФС), що є просторово розподіленими гетерогенними системами, що забезпечують інтеграцію обчислювальних і комунікаційних засобів із фізичними процесами [3, с. 3] [4, с. 227-228]. КФС використовують принципи розподілених обчислень. На відміну від класичних мультиагентних систем, КФС забезпечують вищу мобільність вузлів та підтримують паралельні високопродуктивні обчислення безпосередньо на периферійних пристроях [2, с. 165-167].

Архітектура кіберфізичної системи інтегрує три ієрархічні рівні розподілу обчислень: апаратний (БПЛА з сенсорами), периферійний (NVIDIA Jetson) та хмарний (SCADA/Azure). Відповідно до принципу декомпозиції, система реалізує чотирирівневу ієрархію: рівень агрегації даних, аналітичної обробки, інтелектуального управління та зовнішніх ресурсів [1, с. 101]. Функціонально архітектура об'єднує 9 компонентів: від генераційного поля ФЕМ до гетерогенної мережі передачі даних з трирівневим зберіганням інформації (Edge-Local-Cloud).

Мультиспектральна система DJI Zenmuse H20T забезпечує збір даних у чотирьох каналах: ширококутному, зум-каналі, лазерному далекомірі та тепловізійному (radiometric thermal). Це дозволяє не просто бачити дефект, а й вимірювати температуру кожної "гарячої точки" з високою точністю.

Використання лазерного далекоміра в поєднанні з GNSS RTK дозволяє системі створювати цифрові мітки дефектів у глобальній системі координат. Це означає, що сервісна бригада отримає не просто фото пошкодженої панелі, а її точні координати та порядковий номер у стрінгу.

Використання YOLOv11 на периферійному рівні вимагає попередньої оптимізації моделі за допомогою інструментів NVIDIA TensorRT. Це дозволяє перетворити ваги нейронної мережі у формат, що максимально використовує тензорні ядра архітектури Ampere. Завдяки цьому досягається

швидкість обробки понад 30 кадрів на секунду, що дозволяє БПЛА здійснювати моніторинг на швидкості до 7-10 м/с без втрати якості детекції.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що інтелектуальний аналіз відбувається безпосередньо в момент виникнення загрози. Це дозволяє системі управління БПЛА автоматично сповільнити апарат або змінити ракурс зйомки при виявленні критичної аномалії для отримання більш детальної термограми.

Виявлення дефектів ФЕМ на стадії мікротріщин або незначного підвищення температури (до досягнення критичних 80-100^{0}C) дозволяє провести планову заміну без виникнення надзвичайної ситуації. Система також враховує фактор зовнішнього впливу. Наприклад, забруднення панелей пилом або сажею від обстрілів може викликати нерівномірний нагрів осередків. КФС здатна диференціювати типи забруднень і надавати рекомендації щодо терміновості очищення поверхні панелей для відновлення номінальної генерації та запобігання перегріву.

Рівень хмарних обчислень (Cloud Computing) реалізує функції довгострокового моніторингу активів (Asset Management). Дані з усіх ділянок кордону акумулюються в єдиній базі даних Microsoft Azure, що дозволяє керівництву ДПСУ бачити загальну картину технічного стану парку сонячних електростанцій.Використання відкритих архітектур (зокрема інтеграція зі Schneider Electric EcoStruxure) забезпечує сумісність із широким спектром промислового обладнання. Це дозволяє впроваджувати КФС без необхідності повної заміни вже існуючого парку інверторів або систем моніторингу, що значно знижує фінансовий поріг впровадження технології.

Запропонований підхід дозволяє досягти сантиметрової точності локалізації аномалій та забезпечує критично низьку затримку обробки даних, що є вирішальним при відсутності стабільного зв'язку в польових умовах. Практична цінність полягає в автоматизації процесу діагностики та підвищенні пожежної безпеки віддалених систем живлення прикордонної інфраструктури.

Розроблена архітектура кіберфізичної системи моніторингу дефектів фотоелектричних модулів представляє собою завершене науково-технічне рішення, адаптоване до специфічних умов функціонування об'єктів ДПСУ в умовах воєнного стану. Інтеграція БПЛА, периферійних обчислень на базі NVIDIA Jetson та нейромережевих моделей YOLOv11 забезпечує якісно новий рівень пожежної безпеки та експлуатаційної надійності енергетичної інфраструктури.

Майбутній розвиток системи вбачається у створенні повністю автономних станцій базування БПЛА, які зможуть здійснювати регулярні обльоти об'єктів прикордонної інфраструктури без участі оператора, автоматично виявляючи пожежонебезпечні стани та передаючи звіти у хмарне сховище ДПСУ. Це дозволить мінімізувати присутність персоналу на небезпечних ділянках та гарантувати безперервність технічного нагляду за критично важливими системами живлення.

Список літератури

1. Lysyi A., Sachenko A., Radiuk P., Lysyi M., Melnychenko O., Ishchuk O., Savenko O. Enhanced fire hazard detection in solar power plants: an integrated UAV, AI, and SCADA-based approach. *Radioelectronic and Computer Systems.* 2025. No. 2 (114). Pp. 99–117. DOI: https://doi.org/10.32620/reks.2025.2.06.

2. Шологон О. Види загроз у кіберфізичних системах. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Комп'ютерні системи та мережі. 2015. № 830. С. 164–169.

3. Shahzad M., Mahmood A., Javed A., Lee Y. Implementing Blockchain and IoT for secure and efficient PV monitoring systems. Energies. 2021. Vol. 14. No. 3. Art. 753. DOI: https://doi.org/10.3390/en14030753.

4. Чесановський І. Мультиагентне управління ресурсами в кіберфізичних системах. *Застосування інформаційних технологій у підготовці та діяльності сил охорони правопорядку* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Харків, 27 берез. 2025 р.). Харків, 2025. С. 227–229. URL: https://surl.li/figcpo

References

1. Lysyi, A., Sachenko, A., Radiuk, P., Lysyi, M., Melnychenko, O., Ishchuk, O., & Savenko, O. (2025). Enhanced fire hazard detection in solar power plants: an integrated UAV, AI, and SCADA-based approach. *Radioelectronic and Computer Systems*, 2 (114), 99–117. DOI: https://doi.org/10.32620/reks.2025.2.06 [in English].

2. Sholohon, O. (2015). *Vydy zahroz u kiberfizychnykh systemakh* [Types of threats in cyber-physical systems]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika». Kompiuterni systemy ta merezhi*, (830), 164–169. [in Ukrainian].

3. Shahzad, M., Mahmood, A., Javed, A., Lee, Y. (2021). Implementing Blockchain and IoT for secure and efficient PV monitoring systems. *Energies*, 14(3), Article 753. DOI: https://doi.org/10.3390/en14030753 [in English].

4. Chesanovskyi, I. (2025). *Multyahentne upravlinnia resursamy v kiberfizychnykh systemakh* [Multi-agent resource management in cyber-physical systems]. In *Zastosuvannia informatsiinykh tekhnolohii u pidhotovtsi ta diialnosti syl okhorony pravoporiadku [Application of information technologies in the training and activities of law enforcement forces]*: Materials of the International Scientific and Practical Conference (pp. 227–229). Kharkiv. URL: https://surl.li/figcpo [in Ukrainian].

УДК 656.13:004.9

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ НА ОСНОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПОТОКАМИ

Соломія Жигайло
Андрій Здобицький, к.т.н., доц.,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Львів, Україна

У роботі досліджено підвищення безпеки дорожнього руху в міських умовах на основі впровадження інтелектуальних транспортних систем (ITS) у концепції Smart City. Проаналізовано показники аварійності та транспортну мережу м. Львова з використанням даних OpenStreetMap. Розглянуто ієрархічну архітектуру систем управління рухом і принципи оброблення транспортних даних.

Ключові слова: безпека дорожнього руху, інтелектуальні транспортні системи, транспортні потоки, Smart City, транспортне моделювання.

IMPROVING ROAD SAFETY UNDER MARTIAL LAW CONDITIONS THROUGH INTELLIGENT TRAFFIC FLOW MANAGEMENT

Solomiia Zhyhailo
Andriy Zdobytskyi, PhD, Assoc. Prof.,
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The paper investigates road safety improvement in urban environments through the implementation of Intelligent Transport Systems (ITS) within the Smart City concept. Accident rate indicators and the transport network of Lviv city were analysed using OpenStreetMap data. The hierarchical architecture of traffic management systems and the principles of transport data processing are examined.

Keywords: road safety, intelligent transport systems, traffic flows, Smart City, transport modelling.

Безпека дорожнього руху є одним із ключових факторів ефективного функціонування транспортної системи держави. В умовах воєнного стану транспортна інфраструктура міст працює у режимі підвищеного навантаження, що пов'язано зі зміною структури транспортних потоків, збільшенням частки службового транспорту та необхідністю оперативного реагування аварійно-рятувальних служб.

За статистичними даними Національної поліції України, щороку реєструється понад 25 тис. дорожньо-транспортних пригод з потерпілими, причому близько 80 % ДТП відбувається у межах населених пунктів [1]. Це

свідчить про необхідність системного удосконалення управління міською мобільністю, зокрема із застосуванням інтелектуальних транспортних систем (ITS).

Мета дослідження – обґрунтування доцільності та ефективності застосування інтелектуальних транспортних систем для підвищення безпеки дорожнього руху в умовах воєнного стану на прикладі м. Львова.

Для досягнення мети сформульовано такі завдання:

1) проаналізувати статистичні показники аварійності та просторову структуру транспортної мережі м. Львова;

2) розглянути ієрархічну архітектуру ITS у концепції Smart City;

3) оцінити ефективність впровадження адаптивного управління світлофорами на перевантажених ділянках мережі.

Аналіз сучасних досліджень у сфері управління транспортними потоками обґрунтовує доцільність комплексного підходу, що поєднує моделювання транспортного потоку, картографічний аналіз та інтелектуальне управління дорожнім рухом.

Методи моделювання дозволяють встановити закономірності руху та виявити перевантажені ділянки. Використання відкритих даних OpenStreetMap (OSM) забезпечує формування цифрової моделі транспортної мережі та проведення просторового аналізу навантаження.

Впровадження адаптивних систем керування (SCOOT, SCATS) забезпечує зниження транспортних затримок, підвищення пропускної здатності та пріоритетний пропуск спеціального транспорту, що підтверджує доцільність їх застосування [3].

Інтелектуальні транспортні системи являють собою комплекс технічних і програмних засобів, що забезпечують моніторинг транспортних потоків та оптимізацію режимів роботи транспортної інфраструктури [2]. Архітектура сучасної ITS охоплює кілька ієрархічних рівнів (рис. 1): збір первинних даних (відеокамери, датчики, GPS-трекінг), їх взаємодію з системою збору інформації, централізоване оброблення в центрі управління транспортом, аналіз за допомогою аналітичних алгоритмів та виконавче управління інфраструктурою – адаптивними світлофорами й динамічними інформаційними табло.

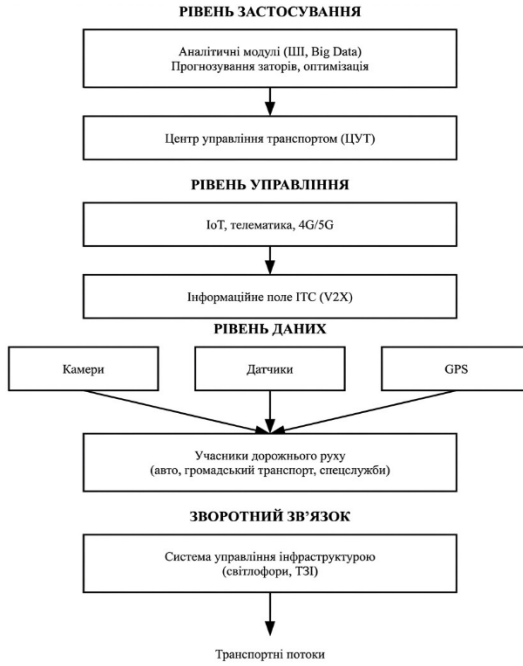


Рисунок 1 – Структура інтелектуальної системи управління дорожнім рухом

Такий ієрархічний підхід забезпечує замкнений контур керування: дані від учасників дорожнього руху безперервно надходять до центру управління, який у реальному часі коригує режими роботи світлофорів і формує інформаційні повідомлення для водіїв. В умовах воєнного стану це набуває особливого значення для організації пріоритетного пропуску аварійно-рятувальних та спеціальних транспортних засобів.

Транспортна мережа м. Львова має радіально-кільцеву структуру з концентрацією основних навантажень на магістральних вулицях загальноміського значення. Аналіз виконано на основі відкритих геопросторових даних OpenStreetMap (рис. 2) у поєднанні з оцінюванням транспортних потоків [3]. Найбільш навантаженими транспортними коридорами є: Городоцька — Кульпарківська, Липинського — Б. Хмельницького, Стрийська — Наукова та Зелена — Пасічна. На цих магістралях у години пік інтенсивність транспортного потоку перевищує 1600–3200 авт./год.

Сформована транспортна схема слугує основою для обґрунтування першочергових ділянок впровадження адаптивного світлофорного регулювання та систем пріоритетного пропуску спеціального транспорту, оскільки дозволяє оцінити транспортне навантаження в просторовому розрізі та виявити вузли концентрації затримок [4].

Відповідно до даних інтелектуальних транспортних систем SCOOT і SCATS, адаптивне керування дозволяє знизити транспортні затримки на 15–25 % [3], а впровадження пріоритетного пропуску спеціального транспорту скорочує час реагування екстрених служб на 20–30 %. Додатково цифровий моніторинг перехресть забезпечує зниження кількості конфліктних ситуацій за рахунок автоматичного виявлення порушень швидкісного режиму та проїзду на заборонний сигнал.

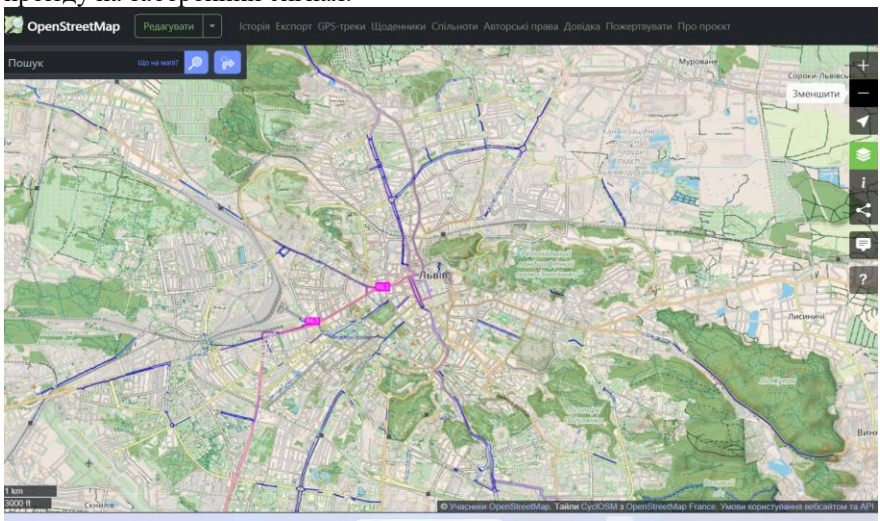


Рисунок 2 – Транспортна мережа м. Львова (за даними OpenStreetMap)

Сукупність зазначених ефектів підтверджує доцільність пріоритетного впровадження інтелектуальних транспортних систем на перевантажених ділянках міської мережі, де концентрація транспортних потоків і підвищений ризик виникнення ДТП формують найбільший потенціал для підвищення безпеки дорожнього руху.

Результати дослідження підтверджують ефективність застосування інтелектуальних транспортних систем як інструменту підвищення безпеки дорожнього руху в умовах воєнного стану. Просторовий аналіз розподілу транспортних потоків м. Львова засвідчив, що впровадження адаптивного світлофорного регулювання суттєво підвищує ефективність функціонування вулично-дорожньої мережі в умовах нерівномірного навантаження.

Встановлено, що адаптивне керування забезпечує зростання пропускної здатності перевантажених транспортних коридорів на 15–25 %, сприяє зниженню рівня аварійності на перехрестях загальноміського значення та гарантує пріоритетний пропуск аварійно-рятувальних і спеціальних транспортних засобів у критичних ситуаціях.

Перспективним напрямом подальших досліджень є розширення 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

Анастасія Леонова, Сергій Чеберячко, ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ..... 11

Андрій Кудля, Василь Матухно, АЛГОРИТМ ОЦІНЮВАННЯ СТУПЕНЮ ЗАХИЩЕНОСТІ ПРИ ПРОВЕДЕННІ РОБІТ З ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ..... 14

Андрій Івановський, Юрій Антошків, ПОВЕРЛІФТИНГ В ДЕРЖАВНІЙ СЛУЖБІ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ..... 19

Андрій Лисенко, Василь Матухно, ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ В ЗОНАХ РОЗМІНУВАННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ТА РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ..... 22

Андрій Уманський, Володимир Будяцький, АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ, ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ДАТЧИКІВ ВИЯВЛЕННЯ ВНП, ВСТАНОВЛЕНИХ НА БЕЗПІЛОТНІ ПІДВОДНІ АПАРАТИ..... 26

Анна Коваль, Богдан Ліщук, ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ З ІНШИМИ СУБ'ЄКТАМИ СЕКТОРА БЕЗПЕКИ Й ОБОРОНИ З ПИТАНЬ РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 30

Анна Троян, Богдан Ліщук, ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПОЛІЦЕЙСЬКИМИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ СЛУЖБОВИХ ЗАВДАНЬ У ЗОНІ РАДІАЦІЙНОГО РИЗИКУ..... 34

Богдан Смолінський, Володимир Будяцький ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ТА ЗАХИСТ МАШИН МЕХАНІЗОВАНОГО РОЗМІНУВАННЯ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ ПРИ ЗАГРОЗІ РОБОТИ ВОРОЖИХ БпАК..... 39

Богдан Темноход, Софія Сінякова, Юлія Левашова, АНАЛІЗ ЗАЛЕЖНОСТІ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ ОБСТРІЛІВ..... 43

Богдана Кузнецова, Богдан Ліщук, ЕВАКУАЦІЙНІ ЗАХОДИ ЯК СПОСІБ ГАРАНТУВАННЯ БЕЗПЕКИ ГРОМАДЯН ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ..... 48

Вікторія Сапун, Андрій Пролигін, ГАРМОНІЗАЦІЯ УКРАЇНСЬКОГО ЗАКОНОДАВСТВА У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ З НОРМАМИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ..... 54

Вікторія Філіппова, Андрій Гаврись, ВПЛИВ ЗАТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ НА НАСЕЛЕННЯ ТА ДОВКІЛЛЯ ВНАСЛІДОК АВАРІЙ НА ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЯХ..... 59

Галина Стовбан, Олександра Пекарська, Павло Босак, ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ В ЗОНІ ВПЛИВУ БУРШТИНСЬКОЇ ТЕС В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 63

Денис Стройко, Дмитро Базалієв, ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕС ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ ДЕОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ..... 67

Дмитро Кучер, Дмитро Базалієв, ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВІЗІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИЯВЛЕННІ МІННИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ ТА НЕРОЗІРВАНИХ БОЄПРИПАСІВ..... 71

Дмитро Смоляк, Ігор Поліщук, Роман Яковчук, Роман Веселівський МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ЗМІНИ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ВОГНЕЗАХИСНОГО ПОКРИВУ У ВОГНЕЗАХИЩЕНИХ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЯХ..... 74

Євген Супрун, Дмитро Базалієв, АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ БЕЗПЕКИ ПЕРЕСУВАННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ..... 79

Ігор Коваль, Сергій Ємельяненко, ОЦІНЮВАННЯ ПОЖЕЖНИХ РИЗИКІВ У ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАКЛАДАХ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ТА РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЦЕНТРАХ..... 83

Ігор Поліщук, Дмитро Смоляк, Роман Веселівський, ОБҐРУНТОВАННЯ ЗМІНИ ЗНАЧЕННЯ НОРМАТИВНОГО ЧАСУ ВИКОНАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ВПРАВИ «ЗАКРІПЛЕННЯ РЯТУВАЛЬНОЇ МОТУЗКИ ЗА КОНСТРУКЦІЮ»..... 88

Мирослав Щербюк, Ірина Перкун, СТРАТЕГІЧНІ ЗАСАДИ ІНТЕГРАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО НОРМУВАННЯ ТА МЕХАНІЗМІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В КОНТЕКСТІ ПОСТКОНФЛІКТНОЇ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ..... 93

Микита Старков, Василь Матухно, ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРИ РОБОТІ В УМОВАХ ЗАБРУДНЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ПРЕДМЕТАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ З ПРИНЦИПОМ ШІ..... 98

Михайло Биба, Володимир Товарянський, ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ЗАХИСТУ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ АВТОМОБІЛІВ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 104

Михайло Галамбіца, Василь Матухно, АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗАХИСНОГО СПОРЯДЖЕННЯ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ДЛЯ РОБОТИ З ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ПРЕДМЕТАМИ..... 107

Михайло Карпунець, Андрій Гаврись, СТРАТЕГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ЗАТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ЯК СКЛАДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ..... 112

Наталія Єременко, Богдан Ліщук, ТАКТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРЕВЕНТИВНИХ ДІЙ ПОЛІЦЕЙСЬКИХ ПРИ ЗАГРОЗІ ТЕХНОГЕННИХ АВАРІЙ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 115

Олександр Букатка, Юрій Антошків, ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ВИКЛИКИ ТА АДАПТАЦІЯ ПРОГРАМ..... 119

Олександр Задніченко, Євгеній Гузенко, ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА: НАЦІОНАЛЬНИЙ ТА МІЖНАРОДНИЙ ПРАВОВИЙ АСПЕКТ..... 122

Павло Ломонос, Злата Бадила, Андрій Кушнір, МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ БПЛА..... 126

Павло Ломонос, Злата Бадила, Андрій Кушнір, ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПОШУКУ ВИБУХОВИХ ПРЕДМЕТІВ З ДОПОМОГОЮ БПЛА..... 131

Софія Бура, Хом'як Назар, Ольга Бабаджанова, ТЕНДЕНЦІЇ НАРОЩУВАННЯ ФОНДУ ЗАХИСНИХ СПОРУД..... 136

Станіслав Жуплєв, Олена Столбченко, ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ..... 141

Тарас Журавель, Юрій Юрчак, ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ-ПРИКОРДОННИКІВ У КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 145

Тетяна Тринога, Богдан Ліщук, ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНАМИ ТА ПІДРОЗДІЛАМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ БПЛА ПІД ЧАС ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ ТА КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ..... 148

Христина Гурман, Сергій Клепацький, МІННО-ПОШУКОВІ СОБАКИ У СИСТЕМІ ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 153

Юлія Погрібна, Роман Шевченко, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ЦИФРОВОГО ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ У ВОЄННИЙ ТА ПОВОЄННИЙ ПЕРІОДИ: ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ТА МОДЕЛІ..... 157

Секція 2 / Section 2

ПРЕВЕНТИВНА ДІЯЛЬНІСЬ У СФЕРІ ТЕХНОГЕННОЇ ТА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Анастасія Мельник, Олена Лавренюк, ВОГНЕЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ ДЕРЕВИНИ НА ОСНОВІ МОДИФІКОВАНИХ ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИЦІЙ..... 161

Анастасія Сидорець, Надія Ференц, ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ФАРБУВАННЯ МЕТОДОМ ПНЕВМАТИЧНОГО РОЗПИЛЕННЯ..... 165

Анна Пасєка, Надія Ференц, ОЦІНКА ВИБУХОПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕКИ ЕЛЕКТРОГЕНЕРАТОРІВ ДЛЯ АВАРІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ БУДИНКІВ..... 168

Богдан Лук'янчук, Василь Слободян, Олег Назаровець, ВПЛИВ ЧАСУ НА ВЕЛИЧИНУ ПЕРЕХІДНОГО ОПОРУ ТА ПОЖЕЖНУ НЕБЕЗПЕКУ РІЗНИХ ТИПІВ З'ЄДНАНЬ ПРОВІДНИКІВ..... 171

Валерія Дудник, Марта Пелешко, Олег Башинський, ВАЖЛИВІСТЬ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ В ЗАКЛАДАХ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ..... 175

Василь Загура Валентина Балицька, РОЗРАХУНОК МЕХАНІЧНОГО РУХУ М'ЯЧА У ВОЛЕЙБОЛІ..... 178

Вікторія Кіркова, Олександр Лазаренко, ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ГОРІННЯ ЛІТІЙ-ІОННИХ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ..... 183

Владислав Михайлюк, Валерій Колесников, Сергій Бєгун, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ДИНАМІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПОЖЕЖНИМИ РИЗИКАМИ ТА ЕВАКУАЦІЄЮ У ТОРГОВЕЛЬНО-РОЗВАЖАЛЬНИХ ЦЕНТРАХ НА ОСНОВІ SAAS-ПЛАТФОРМИ ТА НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО МОНІТОРИНГУ..... 188

Володимир Коваль, Василь Попович, ОСНОВНІ ЧИННИКИ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ НА ПОЛЯХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР..... 193

Денис Капустинський, Олег Назаровець, АВТОМАТИЗОВАНИЙ ЗАХИСТ ОБ'ЄКТІВ ВІД ВТОРИННИХ ПРОЯВІВ АТМОСФЕРНОЇ ЕЛЕКТРИКИ..... 196

Діана Лозова, Андрій Кузик, АКТУАЛІЗАЦІЯ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ЗНИЖЕННЯ РИЗИКІВ ВПЛИВУ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ НА СКЛАДИ БОЄПРИПАСІВ..... 200

Дмитро Горб, Іван Паснак, ОПТИМІЗАЦІЯ ЧАСУ ПРИБУТТЯ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗІЛІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ..... 205

Дмитро Хроменков, Юрій Фещук, ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ОБЛАДНАННЯ, ПРИЛАДІВ (ПРИСТРОЇВ) ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ТОКСИЧНОЇ ГАЗОПОДІБНОЇ РЕЧОВИНИ В ЛЕТКИХ ПРОДУКТАХ ЗГОРЯННЯ..... 208

Захар Хома, Сергій Вовк, АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПРИ ПОЖЕЖІ ЕЛЕКТРОМОБІЛІЯ В ПІДЗЕМНОМУ ПАРКІНГУ..... 212

Іван Гаменко, Олег Пазен, ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖІ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ..... 217

Ігор Коваль, Сергій Ємельяненко, ПРОБЛЕМИ ЕВАКУАЦІЇ У ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАКЛАДАХ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я..... 220

Ігор Коваль, Юрій Ткач, Сергій Ємельяненко, ВПЛИВ ЧИННИКІВ НА ПОЖЕЖНІ РИЗИКИ У ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАКЛАДАХ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я..... 225

Каріна Фурман, Наталія Макогончук, ПРЕВЕНТИВНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ ТЕХНОГЕННИМ АВАРІЯМ ПІД ЧАС ВОЄННИХ ДІЙ..... 229

Лілія Березовська, Андрій Кушнір, ВИКОРИСТАННЯ ВІДЕОАНАЛІТИКИ ЗІ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ В СИСТЕМАХ ВИЯВЛЕННЯ ЗАГОРЯННЯ..... 234

Максім Побережник, Марта Пелешко, ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ПАРКІНГІВ, ОБЛАДНАНИХ ЗАРЯДНИМИ СТАНЦІЯМИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ..... 239

Микола Костюк, Олександр Лазаренко, ЛІТІЙ-ІОННИЙ ЕЛЕМЕНТ ЖИВЛЕННЯ ЯК ІМОВІРНЕ ДЖЕРЕЛО ЗАПАЛЕННЯ ТА ПРИЧИНА ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖІ..... 242

Олександра Воронко, Олена Лавренюк, РОЗРОБКА НОВИХ МЕТАЛОВМІСНИХ АНТИПІРЕНІВ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ГОРЮЧОСТІ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ..... 247

Остап Іващишин, Олександр Любовецький, АНАЛІЗ УРАЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ЗАСОБАМИ ПОВІТРЯНОГО НАПАДУ ПІД ЧАС ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ РФ..... 250

Роман Вовк, Надія Ференц, АНАЛІЗ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ОБМЕЖЕННЯ РОЗЛИВУ НАФТИ І НАФТОПРОДУКТІВ У РЕЗЕРВУАРНИХ ПАРКАХ..... 253

Ростислав Кривуля, Надія Ференц, АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ОБ'ЄКТАХ ЗБЕРІГАННЯ БОЄПРИПАСІВ..... 256

Сніжана Сидоренко, Надія Ференц, АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ АЕРОТЕНКІВ ОЧИСНИХ СПОРУД..... 259

Софія Іванова, Андрій Кастранець, ОЦІНКА ВПЛИВУ НАДЛИШКОВОГО ТИСКУ НА БЕЗПЕКУ ЕВАКУАЦІЇ В ЖИТЛОВИХ ПРИМІЩЕННЯХ ЗА ДОПОМОГОЮ МОДЕЛЮВАННЯ В FDS..... 262

Тетяна Войтович, Андрій Беседа, ВПЛИВ ТИПУ ПІНОУТВОРЮВАЧА НА КОРОЗІЙНУ АКТИВНІСТЬ У ПРОТИПОЖЕЖНИХ СИСТЕМАХ..... 265

Христина Бовтач, Ігор Кравець, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ..... 268

Юлія Пристацька, Олег Шаповалов, РОЗРОБКА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРИЧНОГО ЖИВЛЕННЯ СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ..... 271

Юрій Терлецький, Олег Пазен, МОДЕЛЮВАННЯ ДВОСТОРОННЬОГО НАГРІВУ ПАЛЕТУ OSB ПЛИТИ ЗА УМОВ ПОЖЕЖІ..... 275

Ярослав Яровий, Ольга Калита, ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ОРГАНІЗАЦІЮ ПРЕВЕНТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СФЕРІ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ОБ'ЄКТАХ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ..... 278

Секція 3 / Section 3

МЕНЕДЖМЕНТ У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Анастасія Тимофієва, Ігор Стеців, ІНТЕГРОВАНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ОРГАНІЗАЦІЇ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА..... 281

Андріана Галун, Петро Сеник, МОНІТОРИНГ «ВУЗЬКИХ МІСЦЬ» У ЛОГІСТИЦІ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА: УПРАВЛІНСЬКИЙ АСПЕКТ..... 284

Артем Шрубковський, Ольга Калита, КРИЗОВИЙ МЕНЕДЖМЕНТ У СФЕРІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ: ІНТЕГРАЦІЯ ДЕРЖАВНИХ ТА ГРОМАДСЬКИХ РЕСУРСІВ..... 287

Віктор Мазурець, Ольга Калита, АКТУАЛЬНІСТЬ ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ЗАГРОЗ..... 291

Вікторія Женчур, Петро Сеник, ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ ЧЕК-ЛИСТІВ У СИСТЕМУ ОПЕРАЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ: МЕНЕДЖЕРСЬКИЙ ДОСВІД МІНІМІЗАЦІЇ ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРУ..... 294

Вікторія Пеляк, Ігор Стеців, СТРАТЕГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ СТІЙКОСТІ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 298

Вікторія Шевчук, Юлія Білявець, ОРГАНІЗАЦІЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПРИКОРДОННИКІВ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ..... 301

Володимир Романів, Руслана Содома, УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВОЮ БЕЗПЕКОЮ У КОРПОРАЦІЯХ..... 305

Володимир Рудий, Христина Гула, Олег Ковальчук, СТВОРЕННЯ ТА РОЗВИТОК СТІЙКОСТІ ЦЕНТРІВ БЕЗПЕКИ ГРОМАД ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ..... 309

Галина Усик, Любов Перетятко, ДІАГНОСТИКА КРИЗОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА ТА МЕХАНІЗМИ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ..... 313

Денис Стройко, Олег Ковальчук, Андрій Саміло, ЛІДЕРСТВО У ЦИФРОВУ ЕПОХУ: КЕРУВАННЯ ВІДДАЛЕНИМИ КОМАНДАМИ..... 316

Діана Стельмах, Ігор Стеців, МОТИВАЦІЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ МЕНЕДЖМЕНТУ В УМОВАХ ВІЙНИ..... 320

Дмитро Кучер, Олег Ковальчук, ЛІДЕРСЬКА ЕТИКА: ЗАСАДИ ТА ПРАКТИЧНИЙ ВИМІР..... 324

Єлизавета Федорова, Петро Сеник, РЕФОРМУВАННЯ ДСНС УКРАЇНИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПРАВОВОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ..... 327

Ігор Ільчишин, Руслана Содома, РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ РЕГІОНІВ..... 331

Ірина Бачинська, Віктор Шевчук, АНАЛІЗ ДТП ЗА УЧАСТІ ТРАСНПОРТНИХ ЗАСОБІВ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ..... 334

Максим Загорулько, Олег Ковальчук, ЛІДЕРСТВО ТА СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ: ОБРАЗ ЛІДЕРА В ПУБЛІЧНОМУ ПРОСТОРІ..... 338

Мар'яна Колюбінська, Любов Перетятко, ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ БАНКОМ..... 341

Марія Волянюк, Петро Сеник, УПРАВЛІНСЬКИЙ АУДИТ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВЕРИФІКАЦІЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСОБІВ КОЛЕКТИВНОГО ТА ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ..... 344

Марія Захарчишин, Руслана Содома, ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ РИЗИКІВ НА БЕЗПЕКУ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 347

Марта Силюк, Світлана Ганаба, РОЛЬ ДЕРЖАВНИХ І НЕДЕРЖАВНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ У ЗБЕРЕЖЕННІ ЖИТТЯ ТА ЗДОРОВ'Я ГРОМАДЯН..... 350

Нікіта Кіпоть, Руслана Содома, БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЯК ФУНДАМЕНТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД..... 354

Оксана Бородіна, УПРАВЛІННЯ ВІДНОВЛЕННЯМ ГРОМАД: ЕКОЛОГІЧНІ ТА БЕЗПЕКОВІ АСПЕКТИ..... 357

Олег Ковальчук, ЦИФРОВІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З РЕСУРСНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДСНС УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 362

Христина Горбань, Любов Перетятко, УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОСТІ..... 366

Христина Марцінів, Руслана Содома, АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА..... 369

Юлія Лизан, Олег Ковальчук, ВПРОВАДЖЕННЯ ОСВІТНІХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИМ РОЗВИТКОМ КОМАНД В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ..... 372

Яна Репета, Руслана Содома, КОРПОРАТИВНА КУЛЬТУРА В СИСТЕМІ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА..... 375

Секція 4 / Section 4

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

Анастасія Касумова, Дар'я Драна, ОСОБЛИВОСТІ ЗДІЙСНЕННЯ ГОСПОДАРСЬКОГО СУДОЧИНСТВА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 378

Анастасія Фрис, Володимир-Петро Пархоменко, АНАЛІЗ МЕТОДИК ВИПРОБОВУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОДНИХ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН..... 382

Андрій Бабич, Владислав Ружин, ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ У ВЗАЄМОДІЇ З БЕЗПІЛОТНИМИ АВІАЦІЙНИМИ КОМПЛЕКСАМИ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ..... 386

Андрій Пундик, Ярослав Федюк, ПРИЙОМИ І СПОСОБИ ГАСІННЯ ЗАПАЛЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН..... 389

Артур Язгар, Юрій Павлюк, ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС У ЗОНАХ ПІДВИЩЕНОЇ БОЙОВОЇ НЕБЕЗПЕКИ..... 394

Валерія Ковальчук, Назар Штангрет, АНАЛІЗ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖ..... 397

Василь Слободян, Дмитро Войтович, ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ОБ'ЄКТАХ З АВТОНОМНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ..... 400

Вікторія Лакіш, Олександр Бушуєв, ВПЛИВ ЗАГАЛЬНО-ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ НА ЯКІСТЬ РОБОТИ ПІД ЧАС АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ..... 405

Віталій Пеленьо, Юрій Панчишин, БЕЗПЕКА ПРАЦІ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ ПІД ЧАС ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ В БУДІВЛЯХ ТА СПОРУДАХ З СКЛАДНИМ ПЛАНУВАННЯМ..... 409

Галина Альфавіцька, Володимир-Петро Пархоменко, Руслан Пархоменко, НЕБЕЗПЕКА СКРАПЛЕНОГО ПРИРОДНЬОГО ГАЗУ ДЛЯ РЯТУВАЛЬНИКІВ..... 413

Галина Масловська, Юрій Судніцин, РОЛЬ АВІАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ДСНС УКРАЇНИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ОПЕРАТИВНОГО РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ..... 416

Даниїл Байєр, Юрій Павлюк, МОБІЛЬНА РЕМОНТНА МАЙСТЕРНЯ LOCKER ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПОЖЕЖНОЇ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ..... 421

Денис Процків, Володимир-Петро Пархоменко, Руслан Пархоменко, ЕФЕКТИВНІСТЬ ВОГНЕГАСНОГО ПОКРИТТЯ ДЛЯ ДЕРВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ..... 425

Діана Павловська, Володимир-Петро ПАрхоменко, Руслан Пархоменко, НОВІ ВОГНЕГАСНІ РЕЧОВИНИ НА ВОДНІЙ ОСНОВІ..... 429

Дмитро Лобода, ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ОБЛАДНАНИХ ТЕПЛОВІЗІЙНИМИ ЗАСОБАМИ ІНФРАЧЕРВОНОГО СПЕКТРУ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПРОЦЕСУ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В ЕКОСИСТЕМАХ..... 433

Дмитро Смоляк, Юрій Попов, Роман Веселівський, ПІДЙОМ ПО ПІДВІШЕНІЙ ШТУРМОВІЙ (ГАКОВІЙ) ДРАБИНІ СПОРТИВНИМ СПОСОБОМ..... 439

Євгеній Балта, Віталій Боровський, ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ..... 444

Євгеній Балта, Віталій Боровський, АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНА, СПЕЦІАЛЬНА ІНЖЕНЕРНА ТЕХНІКА, БЕЗПІЛОТНІ СИСТЕМИ ТА ЗАСОБИ РОБОТОТЕХНІКИ..... 446

Іванна Яриз, Олександр Бушуєв, ФІЗИЧНА ПІДГОТОВКА ЯК ОСНОВА УСПІХУ ПРИ ВИКОНАННІ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТІ..... 448

Ігор Калужняк, Тетяна Войтович, ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ВИСОТНИХ БУДІВЛЯХ..... 452

Ілона Муха, Володимир-Петро Пархоменко, Руслан Пархоменко, ВИПРОБУВАННЯ ВОГНЕГАСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОДНИХ ВОГНЕГАСНИХ РОЗЧИНІВ..... 457

Катерина Кудринська, Роман Сукач, ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 460

Костянтин Федорук Володимир-Петро Пархоменко, Руслан Пархоменко, НЕБЕЗПЕКА ФАКЕЛЬНОГО ГОРІННЯ СКРАПЛЕНОГО ПРИРОДНОГО ГАЗУ..... 465

Лілія Березовська, Дмитро Войтович, ЗАСТОСУВАННЯ ТАКТИЧНИХ РОБОТІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ (НА ПРИКЛАДІ MAGIRUS AIRCORE TAF35)..... 468

Максим Дорош, Юрій Панчишин, ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПОЖЕЖНОГО-РЯТУВАЛЬНИКА ЗА ДОПОМОГОЮ СТРАХУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ..... 473

Максим Збитковський, Володимир-Петро Пархоменко, ЗАСТОСУВАННЯ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ЕВАКУАЦІЇ ПОСТРАЖДАЛИХ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ДСНС У ЗОНАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ..... 477

Мар'яна Беззубка, Любомир Шипот, ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ВАЖКОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ РУЙНУВАНЬ В УМОВАХ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ..... 480

Марія Лантух, Сергій Серховець, МОЖЛИВОСТІ КІНОЛОГІЧНИХ ПІДРОЗДІЛІВ У ПРОВЕДЕННІ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ В УМОВАХ СУЧАСНИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ..... 483

Марта Литвин, Андрій Лин, ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОДЯГАННЯ ПАНОРАМНОЇ МАСКИ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКОМ ПРИ РОБОТІ В АПАРТІ НА СТИСНЕНОМУ ПОВІТРІ З ПІДПОРОМ ПОВІТРЯ..... 486

Назарій Великий, Василь Ковалишин, ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У РЕЗЕРВУАРАХ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМПРЕСІЙНОЇ ПІНИ..... 489

Олександр Касіян, Андрій Лин, АНАЛІЗ УСТАТКУВАННЯ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗАХИСНОГО ОДЯГУ ПОЖЕЖНИКІВ-РЯТУВАЛЬНИКІВ..... 493

Ростислав Присяжний, Ярема Великий, ІНТЕГРАЦІЯ ПРИНЦИПУ RECEO-VS В СИСТЕМУ ОЦІНКИ ОПЕРАТИВНОЇ ОБСТАНОВКИ НА ПОЖЕЖІ..... 497

Софія Іванова, Дмитро Войтович, КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ТРАНСФОРМАЦІЇ ТАКТИКИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ СУЧАСНИХ БОЙОВИХ ДІЙ..... 501

Софія Шувалова, Роман Сукач, ЗАСТОСУВАННЯ БЕСПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В СУЧАСНІЙ СИСТЕМІ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ..... 505

Тарас Марків, Василь Ковалишин, Володимир Марич, ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ЛІТІЙ-ІОННИХ АКУМУЛЯТОРІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ГАСІННЯ..... 509

Юлія Пархоменко, Володимир-Петро Пархоменко, Руслан Пархоменко, ЕФЕКТИВНІСТЬ ВОДНИХ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ..... 514

Секція 5 / Section 5

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 ВІДМОВОСТІЙКОСТІ 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

Денис Смик, Назарій Бурак, РОЛЬ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ..... 555

Дмитро Андрухів, Олександр Придатко, ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ОСВІТНЬОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ ЗАКЛАДУ ЗІ СПЕЦИФІЧНИМИ УМОВАМИ НАВЧАННЯ..... 560

Евеліна Кравчук, Леся Шаповал, ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФІКСАЦІЇ ТА ДОКАЗУВАННІ ШКОДИ, ЗАВДАНОЇ ЖИТТЮ, ЗДОРОВ'Ю ЧИ МАЙНУ ОСОБИ..... 563

Марія Гриців, Віталій Гула, ЦИФРОВІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ СУЧАСНИХ РИЗИКІВ..... 568

Михайло Борецький, Тарас Гембара, ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО СЕРЕДОВИЩА SCILAB ДЛЯ ЧИСЕЛЬНОГО АНАЛІЗУ НЕСТАЦІОНАРНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ПРИПЛИВНО-ВИТЯЖНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ..... 570

Назарій Понич, Юрій Антошків, ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФІЗИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ТА СИСТЕМІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ..... 573

Олександр Самойленко, Леся Шаповал, ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ДИТИНИ: СІМЕЙНО-ПРАВОВИЙ ВИМІР..... 575

Олександра Алексєєва, Олексій Вавpічен, ТЕХНОЛОГІЇ ПРОТИДІЇ ПЕРЕХОПЛЕННЮ ІНФОРМАЦІЇ В РАДІОКАНАЛАХ ЗВ'ЯЗКУ..... 580

Олексій Ширкунов, Сергій Каштелян, МОБІЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗАСТОСУНКИ БЕЗПЕКИ..... 584

Павло Гріщенко, Світлана Кізім, ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННИХ ЗАГРОЗ..... 587

Семен Оскерко, Ігор Малець, АЛГОРИТМ СИНХРОНІЗАЦІЇ ДАНИХ З НАТІЛЬНИХ ДАТЧИКІВ СЕРЦЕБИТТЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ДАНИХ ПІД ЧАС ПІДВИЩЕНОГО ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ..... 591

Сергій Мільшин, БПЛА ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 594

Софія Фільченко, Аркадій Дзяворук, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ..... 597

Станіслав Мєзєнцев, Володимир Пилипенко, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ НАТОВПУ ПІД ЧАС ЕВАКУАЦІЇ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ..... 600

Тетяна Яковська, Ольга Калита, РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 604

Юлія Бурдейна, Олена Горіна, ЗАСТОСУВАННЯ АВТОНОМНИХ НАЗЕМНИХ РОБОТІВ У ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЯХ..... 607

Юлія Слободян, Олена Горіна, БЕЗПІЛОТНІ НАЗЕМНІ ТРАНСПОРТНІ АПАРАТИ: СЕНСОРНІ СИСТЕМИ, РОЗВИТОК ТА ПЕРСПЕКТИВИ..... 611

Секція 6 / Section 6

СОЦІАЛЬНІ, ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ТА ГУМАНІТАРНІ ЗАСАДИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Альбіна Назаренко, Віталій Гула ПСИХОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ ЯК КОМПОНЕНТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ: ДОСВІД БОЙОВИХ ДІЙ І ЗАВДАННЯ РЕАБІЛІТАЦІЇ..... 614

Андрій Штефан, Сергій Чеберячко, ЛІДЕРСТВО ПРАЦІВНИКІВ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ЗДОРОВЯ І БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ..... 618

Анна Бабенко, ЕМОЦІЙНО-ОРІЄНТОВАНІ КОПІНГ- СТРАТЕГІЇ В ТЕРАПІЇ БОЙОВОЇ ПСИХІЧНОЇ ТРАВМИ..... 624

Василь Гуменюк, ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ ВІЙНИ: ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ ПРОФІЛАКТИКИ ПОСТТРАВМАТИЧНИХ РОЗЛАДІВ..... 626

Віктор Рябець, Валерій Демиденко, Максим Владимиров, ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕЧНОГО ПОВОДЖЕННЯ ЗІ ЗБРОЄЮ ЯК ОСНОВА ПРОФЕСІОНАЛІЗМУ В ПОЛІЦЕЙСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ..... 630

Віталій Глуханюк, ПЕДАГОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ОПАНУВАННЯ КУРСУ «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ» 633

Каміла Зіедуллаєва, Марія Роговенко, ПСИХОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ ОСОБИСТОСТІ ЯК ЧИННИК БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВІЙНИ..... 638

Кіра Скиба, Наталія Ребенок, СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ ОСОБИСТОСТІ ДО НЕБЕЗПЕЧНИХ УМОВ ВОЄННОГО ЧАСУ..... 642

Лілія Пилипенко, ДО ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПСИХОЛОГІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ МАЙБУТНІХ РЯТУВАЛЬНИКІВ В УМОВАХ ВІЙНИ..... 646

Максим Олексієнко, КОМПЕТЕНТНІСНИЙ ПІДХІД ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ КАДРІВ ДЛЯ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ..... 650

Максим Садовський, Дмитро Софіян, ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ФАХІВЦІВ КІНОЛОГІЧНИХ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ ПІДВИЩЕНОГО РИЗИКУ..... 655

Мар'яна Редько, Владислав Шевчук, СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНА АДАПТАЦІЯ ЛЮДИНИ ДО СТРЕСОВИХ УМОВ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ..... 658

Марина Кучеренко, Олег Тищенко, РОЛЬ САТ-ІНСТРУМЕНТІВ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПЕРЕКЛАДУ ФАХОВОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ З ПИТАНЬ CBRN-БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 661

Наталія Кучеренко, ЦИФРОВІ ІННОВАЦІЇ У ПСИХОЛОГІЧНІЙ ПІДТРИМЦІ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ..... 664

Олександра Букатка, Юрій Антошків, ПСИХОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ІНТЕРЕСУ ДО СПОРТУ У МОЛОДІ..... 669

Олена Копко, Лілія Пилипенко, ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ АГРЕСИВНОСТІ СЕРЕД ОСІБ ЮНАЦЬКОГО ВІКУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 672

Роман Шевченко, Олександр Коваль, РОЛЬ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ У ФОРМУВАННІ НАВИЧОК ЗАСТОСУВАННЯ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ У МАЙБУТНІХ ПОЛІЦЕЙСЬКИХ..... 676

Сергій Коропатов, Анатолій Іванчук, ВНЕСОК БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У СТРЕСОСТІЙКІСТЬ НАСЕЛЕННЯ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ..... 679

Софія Змисла, Олександра Пальчевська, ВЕРБАЛІЗАЦІЯ ДІЙ ТА СТАНІВ У КРИЗОВІЙ МЕДИЦИНІ: ДИСКУРСИВНИЙ ТА ПЕРЕКЛАДАЦЬКИЙ АСПЕКТИ..... 683

Tetiana Holovach, BRIDGING BARRIERS: FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATION IN JOINT PEACEKEEPING TASKS..... 687

Тетяна Назаровець, ПРОФЕСІЙНЕ ВИГОРАННЯ ТА РЕЗИЛЬЄНТНІСТЬ ПРАЦІВНИКІВ ОРГАНІВ ТА ПІДРОЗДІЛІВ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ..... 691

Юлія Євтушенко, РОЛЬ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ У ПІДВИЩЕННІ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СТУДЕНТІВ..... 694

Юлія Колісник-Гуменюк, ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ У ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ПІД ЧАС ВІЙНИ..... 697

Юлія Левченко, ФОРМУВАННЯ ПСИХІЧНОГО ЗДОРОВ'Я МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ..... 702

Юлія Пристацька, Юрій Фіалкович, ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ ЯК ЧИННИК ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 708

Юлія Чечільницька, Лілія Пилипенко, ВТОМА ВІД СПІВЧУТТЯ У ФАХІВЦІВ СОЦІОНОМІЧНИХ ПРОФЕСІЙ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 711

Юрій Судніцин, Ігор Коваль, ФОРМУВАННЯ ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧНИХ ДІЙ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТРЕНАЖЕРНИХ КОМПЛЕКСІВ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ..... 715

Секція 7 / Section 7

ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

Аліна Сем'янів, Орислава Горностай, РИЗИКИ УРАЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ РЯТУВАЛЬНИКІВ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ..... 719

Анастасія Мацко, Орислава Горностай, РОБОТА ПІРОТЕХНІКІВ ДСНС: СУЧАСНІ МЕТОДИ РОЗМІНУВАННЯ ТА ЗАХИСТ ФАХІВЦІВ..... 724

Богдан Кукленко, Володимир Абракітов, ОСОБЛИВОСТІ ОХОРОНИ ПРАЦІ В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВОЄННИХ ДІЙ (РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ)..... 729

Владислав Кузнєцов, Пастухова С.В., ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА БЕЗПЕКУ ПРАЦІ В БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ..... 734

Ганна Тарабас, Анастасія Дімова, Оксана Станіславчук, УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ ПІДРЯДНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ..... 739

Лілія Головачевська, Ігор Кравець, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ..... 744

Марта Батюк, Ігор Кравець, УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ СИСТЕМНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА..... 749

Світлана Дмитрюк, ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ЩОДО ПОЛІПШЕННЯ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ..... 752

Сергій Коропатов, Ілля Мельник, Станіслав Подолянчук, ОСОБЛИВОСТІ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ З ДЕТАЛЯМИ, ЩО ШВИДКО ОБЕРТАЮТЬСЯ..... 757

Юлія Лотушко, Ігор Кравець, СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКИ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ..... 760

Секція 8 / Section 8

ПРИРОДНИЧІ, БІОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Юрій Волочій, Марія Орфанова, ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ НА ОБ'ЄКТАХ ЕНЕРГЕТИКИ..... 763

Аліна Луньова, Дар'я Драна,СУДОВИЙ ЗАХИСТ У СФЕРІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ВІЙНИ: ГОСПОДАРСЬКО-ПРОЦЕСУАЛЬНІ ІНСТРУМЕНТИ..... 766

Ангеліна Самар, ФІЗИКО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ..... 770

Василь Дочинець, Тарас Шуплат, Василь Попович, ОЦІНКА РІВНЯ ГАЗОСТІЙКОСТІ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ПОЛІГОНІВ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ..... 773

Віктор Івашков, Вікторія Шевчук, ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПРИКОРДОННИКІВ В УМОВАХ ВІЙНИ..... 779

Віра Варивода, Валентина Балицька, ВИМІРЮВАННЯ «НЕВИМІРЮВАЛЬНОГО» у СВІТІ МІКРОЧАСТИНОК..... 782

Віта Черневич, РОЛЬ БІОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ У ПІДВИЩЕННІ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ..... 786

Гліб Скиба, Ангеліна Самар, ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ФІТОРЕМЕДІАЦІЇ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ..... 790

Дарія Давидчук, Юлія Михайлюк, ВОЄННИЙ КОНФЛІКТ ЯК ФАКТОР ЗМІНИ КЛІМАТУ: МАСШТАБИ ТА НАСЛІДКИ..... 793

Зореслава Райко, Анастасія Сосновська, Людмила Мітюк, ЕКОЛОГІЧНА СПАДЩИНА ВІЙНИ: ХІМІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ТА ПІДЗЕМНИХ ВОД ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА БЕЗПЕКУ НАСЕЛЕННЯ..... 796

Ірина Маруняк, Наталія Гринчишин, АДАПТАЦІЯ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ТЕРИТОРІЯХ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ ДО УМОВ ВІЙНИ..... 801

Катерина Король, ДЕГРАДАЦІЯ ГІДРОХІМІЧНОГО СТАНУ ПІДЗЕМНИХ ВОД ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ВНАСЛІДОК ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ СМІТТЄЗВАЛИЩ..... 805

Михайло Іляшевич, Тарас Шуплат, Василь Попович, ЕКСПРЕС-ДІАГНОСТИКА РІВНЯ ЖИТТЄВОСТІ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ ПОСТПІРОГЕННИХ ТЕРИТОРІЙ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ..... 809

Назар Лисий, Василь Попович, ВІДПРАЦЬОВАНІ ШИНИ ЯК ЧИННИК ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ У ВОЄННИХ РЕАЛІЯХ..... 816

Назар Смолій, Наталія Гринчишин, ЕКОЛОГІЧНА РИЗИКИ, ПОВ'ЯЗАНІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛІВКОУТВОРЮВАЛЬНИХ ПІН AFFF ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ..... 821

Олександр Коцюр, Василь Попович ГОРІННЯ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ І ЗДОРОВ'Я ЛЮДЕЙ..... 825

Олександра Жоріна, Степова Катерина, БІОВУГІЛЛЯ ЯК АДСОРБЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ У ТЕХНОЛОГІЯХ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД ОРГАНІЧНИХ ТА НЕОРГАНІЧНИХ ЗАБРУДНЮВАЧІВ..... 829

Олексій Мельник, Микола Мосюк, САНІТАРНО-БАКТЕРІОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ НЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ПІД ДІЄЮ АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ..... 833

Остап Панилик, Василь Попович, ГОРІННЯ ПОЛІГОНІВ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ЯК ЧИННИК ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ..... 837

Соломія Філіпчук, Вікторія Тимчишин, Наталія Гоцій, Наталія Кендзьора, АНАЛІЗ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ЛЬВІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ..... 841

Станіслав Мєзєнцев, Оксана Чмир, МОДЕЛЮВАННЯ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТОКУ У ДЕЯКІЙ СХЕМІ МЕРЕЖІ ЗАЛІЗНИЦЬ ЗАСОБАМИ ПАКЕТУ MAPLE..... 845

Тетяна Скиба, Василь Попович, РАДІАЦІЙНО-ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ СМІТТЄЗВАЛИЩ ТА ПОЛІГОНІВ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ТА ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ..... 849

Тетяна Пекарюк, Ірина Кочмар, ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДИ РІЧКИ ТИСА В МЕЖАХ УРОЧИЩА «ПІДДІЛ» 854

Секція 9 / Section 9

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Алла Панфілова-Турчіна, ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВІ ПРОБЛЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ПОРУШЕНИХ ПРАВ ГРОМАДЯН У ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ..... 859

Анатолій Тіхонов, Олег Предместніков, ПРАВОВА ПАСТКА РЯТІВНИКА: РЕГУЛЮВАННЯ ДОМЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВІЙНИ..... 864

Анна Кашпурова, Петро Сеник, ПРАВОВІ ГАРАНТІЇ ДІЯЛЬНОСТІ РЯТУВАЛЬНИКІВ ДСНС У ЗОНІ ПІДВИЩЕНОГО РИЗИКУ..... 870

Анна Романюк, Андрій Пролигін, ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТА ПРАВОВІ ЗАСАДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ГРОМАДЯН В НАСЕЛЕНОМУ ПУНКТІ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ «БЕЗПЕЧНЕ МІСТО» 874

Антон Барабаш, Алла Панфілова-Турчіна, ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ДІЯЛЬНОСТІ ПОЛІЦІЇ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОСОБИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 878

Артем Пилипчинець, Алла Панфілова-Турчіна, ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИЙ МЕХАНІЗМ ВІДШКОДУВАННЯ ШКОДИ, ЗАВДАНОЇ МАЙНУ ГРОМАДЯН ВНАСЛІДОК ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ..... 882

Артем Сологуб, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ БЕЗПЕКИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СФЕРИ З УРАХУВАННЯМ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УМОВАХ ВІЙНИ..... 886

Валерія Афтанасів, Ольга Барабаш, МЕДИЧНА ЕВАКУАЦІЯ У СЕКТОРІ БЕЗПЕКИ І ОБОРОНИ ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОЗИТИВНИХ ЗОБОВ'ЯЗАНЬ ДЕРЖАВИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАВА НА ЖИТТЯ ТА МЕДИЧНУ ДОПОМОГУ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ..... 891

Вероніка Козачок, Богдан Ліщук, МОБІЛЬНИЙ БЕЗПЕКОВИЙ ХАБ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВЗАЄМОДІЇ ПОЛІЦЕЙСЬКИХ ТА РЯТУВАЛЬНИКІВ З НАСЕЛЕННЯМ..... 897

Володимир Добровольський, КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПРОБЛЕМИ ПРОТИДІЇ НЕЗАКОННОМУ ПЕРЕПРАВЛЕННЮ ОСІБ ЧЕРЕЗ ДЕРЖАВНИЙ КОРДОН УКРАЇНИ У СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ДЕРЖАВИ..... 902

Дар'я Чавдар, Алла Панфілова-Турчіна, ПРОБЛЕМИ ПРАВОВОГО ЗАХИСТУ ДІТЕЙ У РАЗІ МОБІЛІЗАЦІЇ ОДНОГО З БАТЬКІВ ТА НЕВИКОНАННЯ БАТЬКІВСЬКИХ ОБОВ'ЯЗКІВ ІНШИМ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 905

Даріана Слободяник, Леся Шаповал, ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВИЙ ЗАХИСТ ЖИТТЯ ТА ЗДОРОВ'Я ОСОБИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ПРОБЛЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ТА СУДОВОГО ЗАХИСТУ..... 909

Ірина Маруня, ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗДІЙСНЕННЯ ЗАКУПІВЕЛЬ У ПЕРІОД ДІЇ ВОЄННОГО СТАНУ ТА 90 ДНІВ ПІСЛЯ НЬОГО..... 914

Kateryna Pavlos, Vitalii Hula, TRANSFORMATION OF THE CIVIL–MILITARY COOPERATION SYSTEM: EXPERIENCE OF NATO MEMBER STATES FOR UKRAINE..... 919

Кирило Сафронов, Алла Панфілова-Турчіна, ОБМЕЖЕНІСТЬ ОБ'ЄКТНОГО СКЛАДУ КОМПЕНСАЦІЇ ЗА ПОШКОДЖЕНЕ МАЙНО В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 923

Крістіна Єрмакова, Дар'я Драна, ФОРС-МАЖОРНІ ОБСТАВИНИ ВІЙНИ У ГОСПОДАРСЬКОМУ ПРОЦЕСІ..... 926

Олександр Захаров, Алла Панфілова-Турчіна, ОСУДНІСТЬ СПАДКОЄМЦЯ В МОМЕНТ ПОЗБАВЛЕННЯ ЖИТТЯ СПАДКОДАВЦЯ: ВПЛИВ НА СПАДКУВАННЯ..... 931

Олександр Стойко, Ольга Калита, ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ..... 934

Олександра Нирка Дар'я Драна, ПРОЦЕСУАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗГЛЯДУ ГОСПОДАРСЬКИХ СПОРІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ ВІДШКОДУВАННЯМ ШКОДИ ВІД АВАРІЙ ТА КАТАСТРОФ..... 938

Олександра Нирка, Дар'я Драна, ВИСНОВОК СУДОВОГО ЕКСПЕРТА ЯК ЗАСІБ ДОКАЗУВАННЯ У ГОСПОДАРСЬКИХ СПРАВАХ ПРО ТЕХНОГЕННУ ШКОДУ..... 942

Олена Кривко, Алла Панфілова-Турчіна, ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗАХИСТУ ПРАВ ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ..... 946

Ольга Барабаш, ОБ'ЄКТИ ЯДЕРНОЇ ТА ХІМІЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УМОВАХ ВІЙНИ: ТЕОРЕТИКО-ПРАВОВА КОНЦЕПЦІЯ СПЕЦІАЛЬНОГО РЕЖИМУ ЗАХИСТУ ТА ІНСТИТУЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ..... 950

Поліна Аль Асас, Леся Шаповал, ПРАВОВІ МЕХАНІЗМИ ВІДШКОДУВАННЯ ШКОДИ ЖИТТЮ ТА ЗДОРОВ'Ю ЦИВІЛЬНИХ ОСІБ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВІЙНИ..... 957

Руслана Кіценко, Марина Патрілевич, ЗНАЧЕННЯ НОТАРІАЛЬНОГО ОФОРМЛЕННЯ ПРАВ НА НЕРУХОМІСТЬ У ЗОНАХ ПІДВИЩЕНОЇ ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ В УМОВАХ ВІЙНИ..... 962

Софія Іванова, Петро Сеник, ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДІЙ ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ..... 965

Тимофій Науменко, Алла Панфілова-Турчіна, ФОРС-МАЖОР У ДОГОВІРНИХ ПРАВОВІДНОСИНАХ У ЦИВІЛЬНОМУ ПРАВІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 968

Юлія Мєзєнцєва, Дар'я Драна, ОСОБЛИВОСТІ РОЗГЛЯДУ ГОСПОДАРСЬКИХ СПОРІВ У ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ..... 971

Секція 10 / Section 10

МЕДИЦИНА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Мартина Кєлар, Зехра Тімурбанга, Олександр Семенюк, ВІДНОВЛЕННЯ СЛУХУ У СОЛДАТА ПІСЛЯ ПОРАНЕНЬ В БОЙОВИХ ДІЯХ З ВИКОРИСТАННЯМ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ..... 974

Андрій Харчук, Зоряна Заяць, ЗАСТОСУВАННЯ ВАГУСНИХ ПРОБ У РАЗІ ВИНИКНЕННЯ ТАХІКАРДІЇ НА ЕТАПІ НАДАННЯ ДОМЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ..... 979

Анна Івченко, Василь Вербовий, ДОМЕДИЧНА ДОПОМОГА ЯК БАЗОВА КОМПЕТЕНЦІЯ СУЧАСНОЇ ЛЮДИНИ В УМОВАХ ВІЙНИ..... 983

Вадим Тарадуда, Марта Заяць, ПОРІВНЯЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СЕРТИФІКОВАНИХ ТА ІМПРОВІЗОВАНИХ ТУРНІКЕТІВ ПРИ КРОВОТЕЧІ З КІНЦІВОК: ОГЛЯД ДОКАЗІВ ЗА 2020–2025 РОКИ..... 988

Валентин Усмединський, Ольга Калита, МЕДИЦИНА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 992

Василь Загура, Галина Телегіна, ЕТИКО-ПСИХОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВЗАЄМИН РЯТІВНИКА З ПОТЕРПІЛИМ В ПРОЦЕСІ НАДАННЯ ДОМЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ..... 996

Іван Круковський, Юрій Вовк, КОМПОЗИЦІЙНИЙ ПРЕПАРАТ НА ОСНОВІ СУРФАКТАНТІВ ДЛЯ ПРИГНІЧЕННЯ ПИЛУ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У РОБОЧОМУ ПРОСТОРІ..... 999

Катерина Цебрюк, Ганна Кожина, СТРЕСАСОЦІЙОВАНІ РОЗЛАДИ У ВОЛОНТЕРІВ: ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ..... 1002

Марія Чуприна, Ольга Шевченко, ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАННЯ ТА РІВНЯ ЛЕТАЛЬНОСТІ НА ФОНІ ВИКОРИСТАННЯ BPAL ТА BPALM..... 1004

Марта Талалай, Наталія Гірна, МЕДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УКРАЇНСЬКИХ НАЦІОНАЛЬНИХ ФОРМУВАНЬ У РОКИ ЗБРОЙНОЇ БОРОТЬБИ(НА ПРИКЛАДІ УКРАЇНСЬКОЇ ПОВСТАНСЬКОЇ АРМІЇ) 1007

Олеся Петричка, Ігор Кравець, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОГО ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ В МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ..... 1011

Прохор Андрушко, Віталій Гула, ТАКТИЧНА МЕДИЦИНА В ДЕРЖАВНІЙ ПРИКОРДОННІЙ СЛУЖБІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 1015

Сергій Хом'як, Ольга Калита, СИНЕРГІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРА У ФОРМУВАННІ БЕЗПЕКОВОГО СЕРЕДОВИЩА: ВИКЛИКИ СУЧАСНОЇ ТАКТИЧНОЇ МЕДИНИ..... 1019

Секція 11 / Section 11

СУЧАСНІ НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ БЕЗПЕКОВОГО СЕРЕДОВИЩА

Аліна Кузнецова, Наталія Косенко, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПРАЦІВНИКІВ З ІНВАЛІДНІСТЮ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ..... 1023

Василина Качор, Віталій Яковчук, ЗАСТОСУВАННЯ АВТОНОМНИХ БЕЗПІЛОТНИХ ТА РОБОТИЗОВАНИХ СИСТЕМ У ФОРМУВАННІ БЕЗПЕЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ..... 1028

Віктор Гречанінов, Анатолій Морозов, ЩОДО СИТУАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ ЗАХИСТОМ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ..... 1033

Євген Шаповаленко, НОВІТНЯ ТРАНСФОРМАЦІЯ МЕТОДИКИ ДОКУМЕНТУВАННЯ КРИМІНАЛЬНИХ ПРАВОПОРУШЕНЬ, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ НЕЗАКОННОЮ ЛЕГАЛІЗАЦІЄЮ ІНОЗЕМЦІВ В УКРАЇНІ..... 1037

Ірина Федів, Катерина Степова, Aušra Mažeikienė, БІЛАТЕРАЛЬНЕ НАУКОВЕ СПІВРОБІТНИЦТВО ЯК РУШІЙНА СИЛА ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ ТА РОЗБУДОВИ ПОТЕНЦІАЛУ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ..... 1040

Кирило Кравець, Вікторія Орлянська, Ірина Клименко, ТЕОРІЯ РОЗБИТИХ ВІКОН У СУЧАСНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ..... 1043

Сергій Партика, Микола Лисий, АРХІТЕКТУРА КІБЕРФІЗИЧНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ДЕФЕКТІВ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛІВ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ПРИКОРДОННОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ..... 1048

Соломія Жигайло, Андрій Здобицький, ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ НА ОСНОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПОТОКАМИ..... 1052