



МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ  
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,  
ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ

## ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

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

### ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

*Львів – 2024*

#### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- Голова:** **Василь ПОПОВИЧ** – т.в.о. проректора з науково-дослідної роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор технічних наук, професор;
- Заступники голови:** **Сергій ЄМЕЛЬЯНЕНКО** – начальник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., ст. досл., ЛДУ БЖД;
- Члени наукового комітету:** **Oksana TELAK** – Doctor of Sciences, MSFS, Warsaw, Poland ;  
**Jerzy TELAK** – Doctor of Sciences, Professor, ASE, Warszawa, Poland;  
**Boguslaw KOGUT** - Doktor inżynier, Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej  
**Вікторія СЕРГІЄНКО** – проректор з наукової роботи Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, д.м.н., професор  
**Максим СМІЛЕВСЬКИЙ** – начальник управління безпеки департаменту міської мобільності та вуличної інфраструктури Львівської міської ради, к.ю.н.  
**Олеся ВАЩУК** – професор кафедри криміналістики Національного університету «Одеська юридична академія», Голова Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України, д.ю.н. професор  
**Роман ЛАВРЕЦЬКИЙ** –, учений секретар Університету, к.і.н., доцент;  
**Анастасія СИМАНОВА** – професор кафедри бізнес-аналітики та цифрової економіки Національного авіаційного університету, перший заступник Голови Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України, д.е.н. професор
- Члени оргкомітету:** **Василь КАРАБИН** – начальник Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, д.т.н., доцент;  
**Андрій ЛИН** – начальник Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент;  
**Ярослав КИРИЛІВ** – старший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., с.н.с.;  
**Ольга МЕНЬШИКОВА** – заступник начальника Навчально-наукового інституту цивільного захисту, к.ф.-м.н., доцент;  
**Іван ПАСНАК** – заступник начальника Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент;  
**Ірина БАБІЙ** – заступник начальника Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, к.пед.н., доцент;  
**Тетяна ВОЙТОВИЧ** – начальник відділу науково-редакційної діяльності, доктор філософії (PhD);

**Юрій КОПИСТИНСЬКИЙ** – начальник докторантури, ад'юнктури, к.т.н.;  
**Андрій ТАРНАВСЬКИЙ** – доцент кафедри цивільного захисту та протимінної діяльності ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;  
**Олександра ПЕКАРСЬКА** – викладач кафедри цивільного захисту та протимінної діяльності ЛДУБЖД;  
**Андрій КУШНІР** – доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;  
**Інна ОНОШКО** – старший викладач кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУБЖД;  
**Дмитро КОБИЛКІН** – доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;  
**Ольга КОРЧАК** – викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД;  
**Роман КОНАНЕЦЬ** – заступник начальника кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЛДУБЖД;  
**Володимир-Петро ПАРХОМЕНКО** – доцент кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЛДУБЖД, к.т.н.;  
**Назарій БУРАК** – заступник начальника кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;  
**Олександр ХЛЕВНОЙ** – доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій ЛДУБЖД, к.т.н.;  
**Світлана ВЛОВИЧ** – доцент кафедри практичної психології та педагогіки ЛДУБЖД, к.т.н., с.н.с.;  
**Юлія КУЛИК** – викладач кафедри практичної психології та педагогіки ЛДУБЖД;  
**Володимир МАРИЧ** – старший викладач кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;  
**Наталія ІВАСІВКА** – викладач кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД;  
**Катерина СТЕПОВА** – доцент кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД, к.т.н., доцент  
**Ірина КОЧМАР** – викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;  
**Руслана СОДОМА** – старший викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД, к.е.н., доцент  
**Олег КОВАЛЬЧУК** – викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД, доктор філософії;  
**Галина ТЕЛЕГІНА** – доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД, к.м.н., доцент;  
**Орислава ГОРНОСТАЙ** – доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД, к.т.н., доцент  
**Даниїл БЕГЕН** – науковий співробітник відділу науково-редакційної діяльності ЛДУБЖД  
**Ростислав ГРИНИК** – молодший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності ЛДУБЖД

**ОРГАНІЗАТОР  
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,  
комп'ютерна верстка**

Беседа А.В., Беген Д.А.

**Друк**

Петролюк Н.І.

**Відповідальний за друк**

Войтович Т.М.

**АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:**

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

**Контактні телефони:**

(032) 233-24-79,  
тел/факс 233-00-88

**Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності:** Зб. наук. праць Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2024. – 906 с.

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

**Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:**

- Цивільна безпека.
- Пожежна та техногенна безпека.
- 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.
- Природничо-наукові та екологічні аспекти безпеки життєдіяльності.
- Організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності.
- Медицина в умовах воєнного стану.

© ЛДУ БЖД, 2024

Здано в набір 06.03.2023. Підписано до друку  
28.04.2023. Формат 60x84<sup>1/3</sup>. Папір офсетний.

Ум. друк. арк. 56,63.

Гарнітура Times New Roman.

**Друк:** ЛДУ БЖД

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

ldubzh.lviv@dns.gov.ua

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



MATERIALS ARE PRINTED IN  
UKRAINIAN, ENGLISH AND  
POLISH LANGUAGES

## COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS

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

## PROBLEMS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE SECURITY SYSTEM LIFE ACTIVITIES

*Lviv – 2024*

### EDITORIAL BOARD:

- Chairman:** **Vasyl POPOVYCH** – Acting Vice-Rector for Research LSULS, Doctor of Technical Sciences, Professor;
- Deputy Chairman:** **Serhiy YEMELIANENKO** – Head of the Department of Organization of Research Activities LSU LS, PhD, Senior Researcher;
- Members of the scientific committee:** **Oksana TELAK** – Doctor of Sciences, MSFS, Warsaw, Poland ;  
**Jerzy TELAK** – Doctor of Sciences, Professor, ASE, Warszawa, Poland;  
**Boguslaw KOGUT** – Doktor inżynier, Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej;  
**Viktoria SERHIYENKO** – Vice-rector for Scientific Research Danylo Halatsky Lviv National Medical University, Doctor of Medical Sciences, Professor;  
**Maksym SMILEVSKYI** – Head of the Security Department of the Department of Urban Mobility and Street Infrastructure of the Lviv City Council, PhD;  
**Olesia VASHCHUK** – Professor of the Department of Criminalistics at the National University ‘Odesa Law Academy’, Chairman of the Council of Young Scientists at the Ministry of Education and Science of Ukraine, Doctor of Law, Professor;  
**Roman LAVRETSKY** – Academic Secretary of the University, LSULS, PhD, Associate Professor;  
**Anastasiia SIMAKHOVA** – Professor of the Department of Business Analytics and Digital Economy at the National Aviation University, First Deputy Chairman of the Council of Young Scientists at the Ministry of Education and Science of Ukraine, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
- Members of the organizing committee:** **Vasyl KARABYN** – Head of the Institute of Psychology and Social Security, LSULS, D.Sc, Associate Professor;  
**Andriy LYN** – Head of the Institute of Fire and Industrial Safety, LSULS, PhD, Associate Professor;  
**Yaroslav KYRYLIV** – Senior Researcher of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS, PhD, Senior Researcher;  
**Olha MENSHYKOVA** – Deputy-head of the Institute of Civil Protection, LSULS, PhD, Associate Professor;  
**Ivan PASNAK** – Deputy-head of the Institute of Fire and Industrial Safety, LSULS, PhD, Associate Professor;  
**Iryna BABII** – Deputy-head of the Institute of Psychology and Social Protection, LSULS, PhD, Associate Professor;  
**Tetiana VOITOVYCH** – Head of the Department of Scientific and Editorial Activities, LSULS, PhD;

**Юпііі KOPYSTYNSKYI** – Head of the Department of Postgraduate and Postdoctoral Studies, LSULS, PhD;

**Andrii TARNAVSKY** – Associate Professor of the Department of Civil Protection and Mine Action, LSULS, PhD, Associate Professor;

**Oleksandra PEKARSKA** – Lecturer at the Department of Civil Protection and Mine Action, LSULS;

**Andrii KUSHNIR** – Associate Professor of the Department of supervision-preventive activity and fire automatics, LSULS, PhD, Associate Professor;

**Inna ONOSKO** – Senior Lecturer of the Department of supervision-preventive activity and fire automatics, LSULS;

**Dmytro KOBYLKYN** – Associate Professor of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, LSULS, PhD, Associate Professor;

**Olha KORCHAK** – Lecturer of the Department of Law and Management in the field of civil protection, LSULS;

**Roman KONANETS** – Deputy-head of the Department of fire tactics and emergency rescue operations, LSULS;

**Volodymyr-Petro PARKHOMENKO** – Associate Professor of the Department of fire tactics and emergency rescue operations, LSULS, PhD;

**Nazarii BURAK** – Deputy-head of the Department of Information Technologies and Systems of Electronic Communications, LSULS, PhD, Associate Professor;

**Oleksandr KHLEVENOI** – Associate Professor of the Department of Information Technologies and Systems of Electronic Communications, LSULS, PhD;

**Svitlana VDOVYCH** – Associate Professor of the Department of Applied Psychology and Pedagogy, LSULS, PhD, Senior Researcher;

**Yuliia KULYK** – Lecturer of the Department of Applied Psychology and Pedagogy, LSULS;

**Volodymyr MARYCH** – Senior Lecturer of the Department of Industrial and Occupational Safety, LSULS, PhD, Associate Professor;

**Nataliia IVASIVKA** – Lecturer of Department of Industrial and Occupational Safety, LSULS;

**Kateryna STEPOVA** – Associate Professor of the Department of Environmental Safety, LSULS, PhD, Associate Professor;

**Iryna KOCHMAR** – Lecturer of the Department of Environmental Safety, LSULS;

**Ruslana SODOMA** – Senior Lecturer of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, LSULS, PhD, Associate Professor;

**Oleh KOVALCHUK** – Lecturer of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, LSULS;

**Halyna TELEHINA** – Associate Professor of the Department of Industrial and Occupational Safety, LSULS, PhD, Associate Professor;

**Oryslava HORNOSTAI** – Associate Professor of the Department of Industrial and Occupational Safety, LSULS, PhD, Associate Professor;

**Danyil BEHEN** – Researcher of the Department of Scientific and Editorial Activities, LSULS;

**Rostyslav HRYNYK** – Junior Researcher of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS;

**ORGANIZER  
AND PUBLISHER**

Lviv State University of Life Safety

**Technical editor,  
Computer typesetting**

Beseda A.V., Danyil Behen

**Printing**

Petrolyuk N.I.

**Responsible for printing**

Voitovych T.M.

**EDITORIAL OFFICE**

**ADDRESS:**

LSU LS, Kleparivska Street, 35  
Lviv city, 79007

**Contact telephones:**

(032) 233-24-79,  
233-00-88

**Problems and prospects for the Development of the security system life activities:** Collection of scientific papers XIX International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Cadets and Students. – Lviv: LSU LS, 2023. – 906 p.

The collection is based on scientific materials of XIX International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Cadets and Students "**Problems and Prospects for the Development of Life Safety System**".

**The collection contains materials from the following thematic sections:**

- Civil safety.
- Fire and technological safety.
- Management in life safety
- Organisational and legal aspects of ensuring life safety.
- Information technologies in life safety.
- Social, psychological and pedagogical aspects and humanitarian principles of life safety.
- Industrial safety and labour protection.
- Natural-scientific and ecological aspects of life safety.
- Organisation of emergency rescue operations and fire extinguishing.
- Medicine under martial law.

© LSU LS, 2024

Sent to the set on 06.03.2023. Signed to print 28.04.2023. Format 60x841/3. Offset paper.

Conditional printing of sheets, 56,63.

Headset Times New Roman.

Printing: LSU LS

Kleparivska Street, 35, Lviv city, 79007.

ldubzh.lviv@dsns.gov.ua

For the accuracy of the facts, economic, statistical and other data and to use information that is not recommended for open publications the authors of the published materials are responsible. When reprinting materials reference to the collection is required.

## ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА

УДК 614.8.086+614.89

### АЛГОРИТМ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС У РАЗІ ЗАСТОСУВАННЯ БОЙОВИХ ОТРУЙНИХ РЕЧОВИН

*Ілля Мартинов*

**Олександр Синельников**, кандидат технічних наук, доцент  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

У війні проти України, російська федерація використовує різні види озброєння у тому числі бойові отруйні речовини (БОР). Використання бойових отруйних речовин використовується, зазвичай, на полі бою для отримання тактичної переваги над ворогом. Створення чіткого алгоритму дій підрозділів ДСНС, допоможе рятувальникам якісно та в короткий термін ліквідувати наслідки застосування бойових отруйних речовин, та проводити рятування та евакуацію населення.

**Ключові слова:** бойові отруйні речовини, алгоритм дій підрозділів, загрози.

### ACTIONS OF UNITS OF THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS IN CASE OF USE OF CHEMICAL WARFARE AGENTS

*Illia Martynov*

**Oleksandr Synelnikov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
Lviv State University of Life Safety

**Overview.** In the war against Ukraine, the Russian Federation uses various types of weapons, including chemical warfare agents (CWAs). The use of chemical warfare agents is usually used on the battlefield to gain a tactical advantage over the enemy. The creation of a clear algorithm for the actions of SES units will help rescuers to eliminate the consequences of the use of chemical warfare agents in a timely manner and to rescue and evacuate the population.

**Keywords:** chemical warfare agents, algorithm of actions of units, threats.

Війна в Україні призвела до різноманітних викликів як для населення так і для підрозділів екстреного реагування на надзвичайні ситуації. Одним із пріоритетних завдань є удосконалення нормативно-правової бази з питань оперативного реагування підрозділів РХБ захисту під час проведення аварійно-рятувальних робіт та інших невідкладних робіт у разі виникнення радіаційних аварій, надзвичайних ситуацій пов'язаних із небезпечними хімічними

речовинами, а також надзвичайних ситуацій, пов'язаних із можливим застосуванням зброї масового ураження.

Сучасні загрози вимагають нових підходів до реагування на надзвичайні ситуації, проведенню аварійно-рятувальних робіт та рятування потерпілих. Однією з таких небезпек є застосування ворогом бойових отруйних речовин [2].

Для швидкого та злагодженого реагування на надзвичайну ситуацію з використання бойових отруйних речовин підрозділи екстреного реагування мають діяти згідно алгоритму дій, який дозволить швидко та якісно ліквідувати небезпеку та врятувати життя потерпілим.

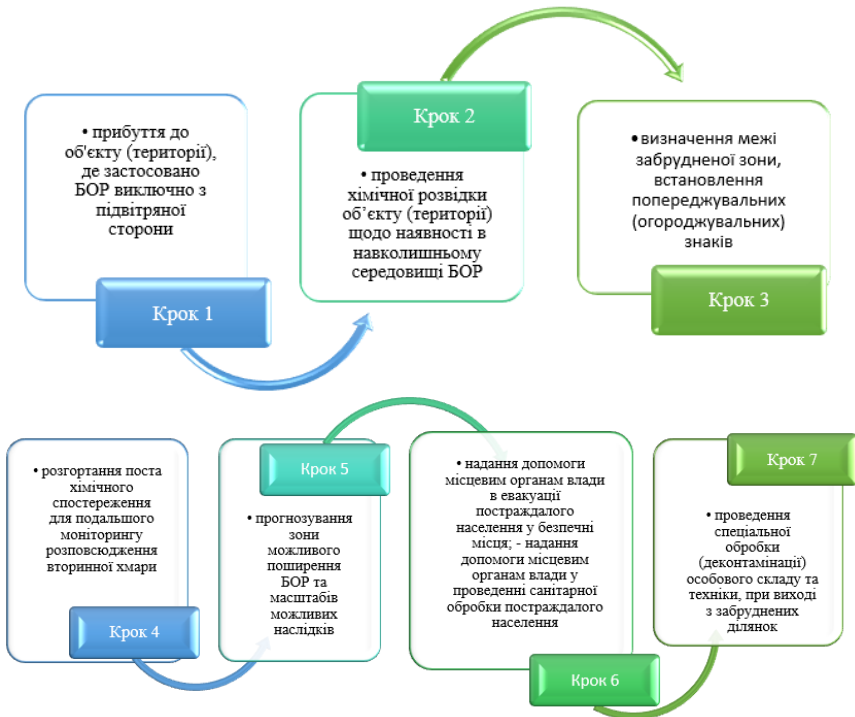
У разі застосування бойових отруйних речовин (БОР), підрозділи Державної служби з надзвичайних ситуацій (ДСНС) повинні діяти координовано з дотриманням спеціальних процедур.

З урахуванням вище наведеного нами запропоновано алгоритм дій органів та підрозділів ДСНС у разі отримання інформації про БОР (схема 1), та порядок дій підрозділів ДСНС під час проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт з ліквідації наслідків застосування бойових отруйних речовин (схема 2).



Схема 1 – Дії у разі отримання інформації про БОР





**Схема 2 – Порядок дій підрозділів ДСНС**

**Висновок.** Підрозділи ДСНС, мають бути готові до різних викликів пов'язаних із застосуванням бойових отруйних речовин. Також слід враховувати можливі обстріли чи диверсії на об'єкти критичної інфраструктури, які використовують різноманітні хімічні речовини.

Цей алгоритм та порядок дій, допоможе підрозділам якісно та в короткий термін ліквідувати наслідки застосування бойових отруйних речовин, та проводити рятуння та евакуацію населення.

### **Список літератури**

1. Додаток до окремого доручення ДСНС 23.11.2023 № В-1013 "ТИМЧАСОВІ РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо дій органів та підрозділів ДСНС у разі застосування бойових отруйних речовин.

2. Хімічну зброю скинули на «Азовсталь», є постраждалі. URL: [https://tvoemisto.tv/news/himichnu\\_zbroyu\\_skyuly\\_na\\_a\\_zovstal\\_ie\\_postrazhdali\\_130666.html](https://tvoemisto.tv/news/himichnu_zbroyu_skyuly_na_a_zovstal_ie_postrazhdali_130666.html) (дата звернення: 05.02.2024).

**References**

1. Annex to the separate order of the SES of 23.11.2023 No. B-1013 "TEMPORARY RECOMMENDATIONS on the actions of the SES bodies and units in case of use of chemical warfare agents.

2. Chemical weapons were dropped on Azovstal, there are victims.URL:

[https://tvoemisto.tv/news/himichnu\\_zbroyu\\_skynuly\\_na\\_azovstal\\_ie\\_postrazhdali\\_130666.html](https://tvoemisto.tv/news/himichnu_zbroyu_skynuly_na_azovstal_ie_postrazhdali_130666.html) (accessed February 05, 2024).

УДК 621.3; 006.86+614.841.3

## **АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ТЕМПЕРАТУР НА ГІРСЬКУ РІЧКУ ЛЮЧКУ ТА ПРИЛЕГЛІ ДО НЕЇ ТЕРИТОРІЙ**

*Максим Мельник*

**Рудик Ю.І.**, доктор технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Проведення попереднього аналізу впливу високих температур на стан басейнів гірських річок. Впровадження превентивних заходів, щодо запобігання надзвичайних ситуацій, шляхом встановлення різноманітних гідротехнічних споруд. Ефективне пристосування до сучасних умов та їх використання для мінімізації негативного впливу.

**Ключові слова:** екстремальні температури, температурний режим, опади, кліматичні зміни, захисні споруди.

## **ANALYSIS OF THE EFFECT OF EXTREME TEMPERATURES ON THE LUCHKA MOUNTAIN RIVER AND ITS ADJACENT TERRITORIES**

*Maxym Melnyk*

**Yu.I. Rudyk**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

Conducting a preliminary analysis of the impact of high temperatures on the state of mountain river basins. Implementation of preventive measures to prevent emergency situations by installing various hydrotechnical structures. Effective adaptation to modern conditions and their use to minimize negative impact.

**Keywords:** extreme temperatures, temperature regime, precipitation, climatic changes, protective structures.

Зростання екстремальних кліматичних явищ має значний вплив на сільське господарство, енергетику, екосистеми та здоров'я людини та привертає увагу всього світу. Дослідженню екологічного стану навколишнього середовища Карпатського регіону, оцінці екологічних ризиків, стратегії управління екологічною безпекою присвячено велику кількість робіт науковців [1-3]. Крім гідрометеорологічних та географічних особливостей, безпеку регіону визначають забудова територій з порушенням будівельних норм, рівень експлуатації та технічний стан водозахисної й водорегулюючої системи, гідротехнічних споруд, автомобільних доріг, залізниці, відсутність оперативних прогнозів та системи управління паводками, оповіщення населення тощо. Треба намагатися пристосуватися (адаптуватися) і мінімізувати негативні впливи

прогнозованих кліматичних змін, максимально ефективно використовувати вигоду від них там, де це можливо [1]. Основним фактором, який визначає територіальні відмінності відхилень температури повітря від норми, є висота місцевості над рівнем моря. Крім температурного режиму, на функціонування геосистем, у першу чергу їх біотичних компонентів (рослин і тварин), та умови життєдіяльності людини, (що в подальшому може призвести до значного погіршення логістичних процесів) значний вплив має зволоження території, яке визначається кількістю атмосферних опадів та їх розподілом у часі. Дефіцит або надлишок вологи у ґрунті, низька вологість повітря створюють несприятливі умови для розвитку і продуктивності геосистем. Наслідки глобальних змін клімату проявляються у підвищенні частоти прояву екстремумів протягом останніх десятиріч. В цілому збільшується кількість й тривалість як екстремально сухих так й екстремально вологих періодів. Це в свою чергу створює додаткову роботу підрозділам ДСНС, які повинні займатися ліквідацією можливих надзвичайних ситуацій [2-4]. На службу покладається нові завдання з виявлення особливостей динаміки і просторового розподілу екстремальних температур та опадів на території України в умовах сучасних змін клімату на основі 25 екстремальних кліматичних індексів, запропонованих Експертною групою з виявлення кліматичних змін клімату [5]. Характер розподілу екстремальних температурних індексів показав, що зростання повторюваності кількості днів з понаднормовими температурами та екстремальними температурними явищами вищою в західних областях України, ніж в інших її регіонах тоді як, навпаки, зниження повторюваності холодних явищ є вищим на решті території країни, ніж на заході [6].

Зростання односторонньої кількості опадів прогнозується в діапазоні від 4 до 22 за декаду, найбільше зростання спостерігатиметься на станціях, розташованих у західній та центральній частинах України. Зменшення кількості атмосферних опадів і зростання температури повітря у теплий період року підвищує екологічний ризик нестабільності річкового стоку і значного зниження водності річок у періоди зимової, літньої та осінньої межени, що обумовлює необхідність удосконалення управління водними ресурсами (зокрема врахування при прийнятті рішень щодо водопостачання, будівництва міні ГЕС, поглиблення очищення зворотних вод на очисних спорудах і перегляду нормативів гранично допустимих скидів у водні об'єкти) [3, 7].

**Висновок.** Не потрібно забувати, що збільшення частоти аномально великих атмосферних опадів за короткий проміжок часу призводить до формування паводків, зокрема і катастрофічних, а також розвитку процесів водної ерозії ґрунтів, зсувів, селів, руйнування берегів річок. Паводки – це тимчасова акумуляція на денній поверхні значної кількості водної маси з великою потенційною енергією, яка активно впливає на верхню зону

геологічного середовища. Басейн р. Прут характеризується високим ризиком виникнення паводків і пов'язаних з ними процесів [5].

### **Список літератури**

1. IPCC, 2013. Climate Change 2013: the Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge and New York.

2. Корчемлюк, Марта, П. Приходько, і Людмила Архипова. "Вплив змін клімату на водний режим гірської частини басейну р. Прут." *Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій* 1 (2016): 118-128.

3. Горностай О.Б., Станіславчук О.В. Підвищення безпеки перебування пасажирів на підвісних канатних дорогах в зимовий період. I Міжнародна науково-практична конференція 11.06.2021 Панама, PAN I International Scientific and Practical Conference «*Problemas y perspectivas de la aplicación de la investigación científica innovadora*» 11 de junio de 2021 Panamá, República de Panamá, p.79-81 <https://doi.org/10.36074/logos-11.06.2021>

4. Yemelyanenko, S., Rudyk, Y., & Ivanusa, A. (2018, September). Geoinformational system for risk assessment visualization. In 2018 IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT) (Vol. 1, pp. 17-20). IEEE.

5. Босак, П. В. (2023). *Аналіз впливу інфраструктури залізничного транспорту на стан довкілля*, Матеріали VII-го Всеукраїнського пленеру з питань природничих наук, 23-24 червня 2023 р. Одеса: ОДЕКУ, 2023. С. 9-11).

6. Maciuk, K., Rudyk, Y. Usage of the global navigation satellite systems in safety and protection issues. Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport. 2020, 109, 93-102. ISSN: 0209-3324. DOI: <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2020.109.9>

7. НУЦЗУ, НДЛЕ. "Зовнішні і внутрішні чинники, що впливають на успішність діяльності рятувальників ДСАРСПРТ МНС України в екстремальних умовах високогір'я." *Проблеми екстремальної та кризової психології. Збірник наукових праць. Вип. 8.–Харків: УЦЗУ, 2010.–424 с.* (2010): 383.

### **References**

1. IPCC, 2013. Climate Change 2013: the Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge and New York.

2. Korchemlyuk, Marta, P. Prykhodko, and Lyudmila Arkhipova. "The impact of climate change on the water regime of the mountainous part of the Prut

River basin." Problems of geomorphology and paleogeography of the Ukrainian Carpathians and adjacent territories 1 (2016): 118-128.

3. Gornostai O.B., Stanislavchuk O.V. Increasing the safety of passengers on suspended cable cars in winter. I International Scientific and Practical Conference 11.06.2021 Panama, PAN I International Scientific and Practical Conference "PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS DE LA APLICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA INNOVADORA" 11 de junio de 2021 Panamá, República de Panamá, pp.79-81 <https://doi.org/10.36074/logos-11.06.2021>

4. Yemelyanenko, S., Rudyk, Y., & Ivanusa, A. (2018, September). Geoinformational system for risk assessment visualization. In 2018 IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT) (Vol. 1, pp. 17-20). IEEE.

5. Bosak, P. V. (2023). Analysis of the influence of railway transport infrastructure on the state of the environment, Materials of the 7th All-Ukrainian Plein Air on Natural Sciences, June 23-24, 2023. Odesa: ODEKU, 2023. P. 9-11).

6. Maciuk, K., Rudyk, Y. Usage of the global navigation satellite systems in safety and protection issues. Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport. 2020, 109, 93-102. ISSN: 0209-3324. DOI: <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2020.109.9>.

7. NUTZU, NDLE. "External and internal factors affecting the success of rescuers of the DSARSPRT of the Ministry of Emergencies of Ukraine in extreme conditions of the highlands." Problems of extreme and crisis psychology. Collection of scientific papers. Vol. 8.–Kharkiv: Ukrainian State University, 2010.–424 p. (2010): 383.

УДК 621.3; 006.86+614.841.3

## **АНАЛІЗ ПОНЯТЬ ВИМІРЮВАННЯ ТА ВИПРОБУВАННЯ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

*Владислав Джумеля<sup>1</sup>*

**Юрій Рудик<sup>1, 2</sup>**, доктор технічних наук, доцент

<sup>1</sup>Національний університет «Львівська політехніка»

<sup>2</sup>Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Проведення попереднього аналізу понять вимірювання та випробування в сфері цивільної безпеки вимагає ретельного розгляду їхнього застосування, методології та ролі в цьому процесі. Метою роботи є аналізування різних аспектів вимірювання та випробування в контексті цивільної безпеки. Поняття вимірювання та випробування є важливими елементами процесу забезпечення безпеки в сфері цивільного життя.

**Ключові слова:** вимірювання, випробування, цивільна безпека, екологічна безпека.

## **ANALYSIS OF THE CONCEPT OF MEASUREMENT AND TESTING IN THE FIELD OF CIVIL SECURITY**

*Vladyslav Dzhumelia<sup>1</sup>*

**Yurii Rudyk<sup>1, 2</sup>**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

<sup>1</sup>Lviv Polytechnic National University

<sup>2</sup>Lviv State University of Life Safety

Conducting a preliminary analysis of the concepts of measurement and testing in the field of civil security requires careful consideration of their application, methodology and role in this process. The aim of the work is to analyse various aspects of measurement and testing in the context of civil security. The concepts of measurement and testing are important elements of the process of ensuring security in the field of civilian life.

**Keywords:** measurement, testing, civil safety, environmental safety.

У сучасному світі поняття цивільної безпеки набуває все більшої важливості, оскільки громадяни та їх майно зазнають різноманітних загроз і ризиків, починаючи від природних катастроф до війни чи техногенних аварій. У зв'язку з цим вимірювання та випробування стають невід'ємною частиною зусиль забезпечення безпеки та здоров'я населення.

Відповідно до Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергетики та їх державами-членами в Україні введені в дію за графіком, визначеним у додатку III цієї Угоди, технічні регламенти, які встановлюють вимоги безпеки, зокрема пожежної, до нехарчової продукції. Технічні регламенти стосуються оцінки

відповідності, зокрема такої продукції як будівельні матеріали, електротехнічні вироби, елементи систем протипожежного захисту, переносні та пересувні вогнегасники, модулі та батарейне обладнання, засоби індивідуального захисту, вогнегасні та вогнезахисні речовини тощо.

Введення в дію цих технічних регламентів та прийняття Національним органом зі стандартизації низки підрегламентних національних стандартів, гармонізованих із відповідними європейськими стандартами, потребує здійснення підготовчих заходів, одним із яких є створення призначених органів з оцінки відповідності з випробувальною базою, що відповідає вимогам ЄС. Відсутність в Україні органів з оцінки відповідності у зазначеній сфері діяльності може призвести до унеможливлення проведення в Україні випробувань певних категорій продукції, а також значних витрат вітчизняних виробників на проведення випробувань продукції в лабораторіях країн ЄС і економічних втрат держави в цілому.

Метою роботи є аналізування різних аспектів вимірювання та випробування в контексті цивільної безпеки.

Аналіз понять вимірювання та випробування в сфері цивільної безпеки вимагає ретельного розгляду їхнього застосування, методології та ролі в цьому процесі. Дослідження цих понять допомагає визначити потенційні небезпеки, ефективно реагувати на них та розробляти стратегії запобігання подібних ситуацій у майбутньому.

Аналіз понять вимірювання та випробування у сфері цивільної безпеки повинен включати кілька етапів, щоб зрозуміти їхню сутність, методологію та вплив на забезпечення безпеки громадян та майна:

- розгляд основних термінів "вимірювання" та "випробування" в контексті цивільної безпеки для визначення їхніх взаємозв'язків та значень;
- встановлення основних цілей вимірювання та випробування в сфері цивільної безпеки;
- дослідження різних методів вимірювання та випробування, їх переваг та недоліків;
- огляд відповідних стандартів, правил та рекомендацій, які визначають процедури вимірювання та випробування в сфері цивільної безпеки;
- визначення критеріїв ефективності та розроблення рекомендацій щодо вдосконалення процесів вимірювання та випробування з погляду їхнього впливу на забезпечення безпеки.

Згідно із Законом України «Про метрологію та метрологічну діяльність», що набрав чинності з 01.01.2016 року [1], вимірюванням вважається процес експериментального визначення одного або декількох значень величини, які можуть бути обґрунтовано приписані величині.

Вимірювання в сфері цивільної безпеки часто містить визначення різних параметрів, таких як температура, тиск, рівень забруднення



повітря, рівень радіації тощо, які можуть вказувати на потенційні загрози для громадян [2-4].

Вимірювання також є невід’ємною частиною моніторингу стану об’єктів і довкілля, такого як будівлі, території, водойми, для виявлення відхилень від норми, що можуть свідчити про потенційні небезпеки. Крім того, воно важливе для забезпечення якості та безпеки виробництва продукції, що використовується в сфері цивільної безпеки, наприклад, медичного обладнання, автомобілів, будівельних матеріалів тощо.

Якість результатів вимірювання характеризується такими ознаками: надійність; правильність; точність.

Відсутність надмірних похибок (промахів) характеризує надійність результатів і досягається організацією вимірювання. Вилучення систематичних похибок характеризує правильність результатів і досягається за допомогою введення спеціальних коефіцієнтів або поправок.

Важлива ознака вимірювання – точність. Ступінь точності змінюється залежно від вимог, які ставлять до результату вимірювання. На практиці не тільки неминучі, а й допустимі різні похибки вимірювання. Випадкові похибки є неминучими, а їхні величини і закон розподілу характеризують точність результатів вимірювання.

Випробування у техніці та фізиці – експериментальне визначення кількісних і (або) якісних характеристик властивостей об’єкта випробувань за результатом впливу на нього під час моделювання чи функціонування [3, 4].

Вид випробувань – це класифікаційне угруповання випробувань за певними основними ознаками. У «ДСТУ 3021-95 Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення» [4-7] охарактеризовано 62 види випробувань. Найпоширеніші серед видів є класифікація випробувань за методами, умовами і місцем проведення (фізичні випробування, випробування з використанням моделей); призначенням (контрольні, дослідні).

У цивільній безпеці часто використовуються комп’ютерні симуляції та моделювання для випробування різних сценаріїв і вирішення проблем без залучення реальних ресурсів. Класифікація видів випробувань наведено на рисунку 1.



**Рисунок 1 – Класифікація видів випробувань**

Розвиток суспільства і технологій вимагає постійного вдосконалення процесів вимірювання та випробувань для ефективного реагування на нові виклики та загрози, адже ці процеси є невід'ємною складовою у системі забезпечення безпеки громадян та майна, виявленні потенційної небезпеки [5].

**Висновки.** Отже, загальний аналіз понять вимірювання та випробування у сфері цивільної безпеки показує, що вони є важливими елементами, дозволяючи визначати потенційні небезпеки, тестувати рішення та забезпечувати ефективні заходи безпеки для громадян. Крім цього, ці поняття в сфері цивільної безпеки є важливими інструментами для забезпечення безпеки громадян, і вимагають системного підходу, стандартизації, постійного вдосконалення та врахування сучасних викликів і тенденцій.

### **Список літератури**

1. Закон України Про метрологію та метрологічну діяльність», чинний з 01.01. 2016 р.
2. Марич В.М., Пастухов П.В., Рудик Ю.І. Методи випробувань для визначення параметрів пожежної безпеки матеріалів. Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення: Зб. наук. праць Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Львів, 2022. С. 88-92.
3. Наказ МНС України від 23.06.2011 № 648 «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо оцінювання придатності нестандартизованих методів випробувань у сфері пожежної безпеки».
4. ДСТУ 2226-93 Автоматизовані системи. Терміни та визначення.
5. ДСТУ 3021-95 Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення.
6. Михайлов В. Поняття «безпека» і «цивільна безпека» у міждисциплінарному науковому дискурсі. Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи. 2020. 17(1), с. 77-89.
7. Стасюк В.М. Інституціональне середовище цивільної безпеки: вплив на безпеку виробництва. Перспективні технології та прилади. 2021. № 19. с. 128-133.

### **References**

1. Zakon Ukrainy Pro metrolohiuu ta metrolohichnu diialnist», chynnyi z 01.01. 2016 r.
2. Marych V.M., Pastukhov P.V., Rudyk Yu.I. Metody vyprobuvuvan dlia vyznachennia parametriv pozheznoi bezpeky materialiv. Aktualni problemy pozheznoi bezpeky ta zapobihannia nadzvychainym sytuatsiiam v umovakh sohodennia: Zb. nauk. prats Vseukrainskoi naukovopraktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu. Lviv, 2022. С. 88-92.

3. Nakaz MNS Ukrainy vid 23.06.2011 № 648 «Pro zatverdzhennia Metod. rekomendatsii shchodo otsiniuvannia prydatnosti nestandartyzovanykh metodiv vyprobuvan u sferi pozhezhnoi bezpeky».

4. DSTU 2226-93 Avtomatyzovani systemy. Terminy ta vyznachennia.

5. DSTU 3021-95 Vyprobuvannia i kontrol yakosti produktsii. Terminy ta vyznachennia.

6. Mykhailov V. Poniattia «bezpeka» i «tsyvilna bezpeka» u mizhdystsyplinarnomu naukovomu diskursi. Osvita doroslykh: teoriia, dosvid, perspektyvy. 2020. 17(1), s. 77-89.

7. Stasiuk V.M. Instytutsionalne seredovyshe tsyvilnoi bezpeky: vplyv na bezpeku vyrobnytstva. Perspektyvni tekhnolohii ta prylady. 2021. № 19. s. 128-133.

УДК 355.58.001; 351.862.001

## **ДО ПИТАННЯ СТАНДАРТИЗУВАННЯ ТЕРМІНОЛОГІЇ У СФЕРІ ОЦІНЮВАННЯ СПРОМОЖНОСТЕЙ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА ЇХНІХ НОСІЇВ**

*Альона Михайлова*, кандидат технічних наук, старший дослідник  
**Анатолій Слюсар**

**Інститут державного управління та наукових досліджень  
з цивільного захисту**

У публікації висвітлено актуальність переходу на принципи стратегічного планування на основі спроможностей. Авторами наведено наукове вирішення проблеми унормування термінології у сфері оцінювання спроможностей цивільного захисту та їхніх носіїв.

**Ключові слова:** цивільний захист, спроможності, унормування, термінологія.

## **TO THE QUESTION ON STANDARDIZATION THE TERMINOLOGY IN THE SPHERE OF ASSESSMENT OF CIVIL PROTECTION CAPABILITIES AND THEIR CARRIERS**

*Alona Mykhailova*, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher  
**Slusar A. A.**

**Institute of Public Administration and Research in Civil Protection**

**Abstract.** The publication highlights the relevance of the transition to the principles of strategic planning based on capabilities. The authors provide a scientific solution to the problem of standardization the terminology in the sphere of assessment of civil protection capabilities and their carriers.

**Keywords:** civil defense, capabilities, standardization, terminology.

Тенденції загострення існуючих та поява нових викликів і загроз вимагають від сектору безпеки спрямовувати зусилля на активний перехід до стратегічного планування у сфері цивільного захисту на основі спроможностей. Європейський та євроатлантичний курс визначає пріоритети розвитку сектору безпеки, тож для набуття у майбутньому Україною членства у складі Європейського Союзу та Північноатлантичного альянсу необхідне проведення відповідних наукових досліджень з метою гармонізації стратегічного планування в українському безпековому секторі.

Стан справ у питаннях стандартизування термінології щодо організації і проведення огляду громадської безпеки та цивільного захисту поставили перед відповідними фахівцями ДСНС актуальну задачу, що полягала у формулюванні

понятійного апарату і обґрунтуванні вимог до термінології у сфері оцінювання спроможностей цивільного захисту та їхніх носіїв.

З цією метою у 2022 році в Інституті державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту була виконана науково-дослідна робота [1], в ході виконання якої було проаналізовано основні положення нормативно-правових актів, нормативних документів, вітчизняних та міжнародних стандартів, наукових публікацій стосовно термінів і визначень понять у сфері оцінювання спроможностей сектору безпеки і оборони. Це дало можливість вперше розробити та узагальнити вимоги до термінології у вигляді проекту національного стандарту щодо термінології у сфері оцінювання спроможностей цивільного захисту та їхніх носіїв.

ДСТУ призначений для застосування складниками єдиної державної системи цивільного захисту, її функціональними і територіальними підсистемами та їх ланками, органами керування та силами цивільного захисту, а також підприємствами, установами і організаціями усіх форм власності, що беруть участь у реалізації державної політики у сфері цивільного захисту.

Застосування цього нормативного документу дасть можливість: забезпечити однаковість описування об'єктів та термінологічну сумісність у процесі гармонізування національних стандартів у сфері цивільного захисту та стандартів Збройних Сил України, інших складників сектору безпеки та оборони, стандартів НАТО та ЄС; виявляти та усувати вади термінології, уживаної в документації у сфері цивільного захисту; підвищити рівень загальної та фахової освіти в Україні з питань цивільного захисту.

Національний стандарт [2] складається з п'яти розділів (сфера застосування, нормативні посилання, загальні пояснення, терміни та визначення (загальні положення, огляд цивільного захисту та оцінювання спроможностей, базові компоненти (складники) та функціональні групи спроможностей, загальна організація огляду спроможностей єдиної державної системи цивільного захисту, підготовка та проведення огляду спроможностей цивільного захисту, результати огляду спроможностей), умовні позначки та скорочення) та трьох додатків.

Наприкінці 2023 року національний стандарт було прийнято з наданням чинності з 01 травня 2024 року [3], що стало черговим кроком на шляху переходу до стратегічного планування у сфері цивільного захисту на основі спроможностей, що застосовується у країнах, які входять до складу Європейського Союзу та Північноатлантичного альянсу.

### **Список літератури**

1. Аналізування вітчизняної й міжнародної нормативно-правової бази та розроблення термінології у сфері визначення та оцінювання спроможностей (ДСТУ «Термінологія спроможностей»): звіт про НДР: ІДУ НД ЦЗ, 2022. 213 с.

2. ДСТУ 9261:2023 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Оцінювання спроможностей цивільного захисту та їхніх носіїв. Терміни та визначення [Чинний]. Вид.офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2023. 44 с.

3. Про прийняття національного стандарту: наказ ДП «УкрНДНЦ» від 02.10.2023 № 257.

### **References**

1. Analizuvannya vitchyznianoї y mizhnarodnoi normatyvno-pravovoi bazy ta rozroblennia terminolohii u sferi vyznachennia ta otsiniuvannya spromozhnosti (DSTU «Terminolohiia spromozhnosti»); zvit pro NDR. IDU ND CZ, 2022. 213 s. [Analysis of domestic and international legal framework and development of terminology in the field of definition and assessment of capabilities (DSTU «Terminology of capabilities»); report on the SRW. IPA RCP, 2022. 213 p. [in Ukrainian].

2. DSTU 9261:2023 Bezpeka u nadzvychainykh sytuatsiiah. Otsiniuvannya spromozhnosti tsyvilnoho zakhystu ta yikhnikh nosiiv. (Safety in emergency situations. Assessment of civil defense capabilities and their carriers. Terms and definitions) 2023. 44 p. Kyiv: UkrNDNT [in Ukrainian].

3. Pro pryiniattia natsionalnoho standartu: Nakaz DP «UkrNDNTS» vid 02.10.2023 № 257. (On the adoption of the national standard: the order of the SE «UkrRTCPCSQ» dated 02.10.2023 # 257). [in Ukrainian].

## **ДОПУСК ДО ВИКОНАННЯ РОБІТ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ НА ПРИКЛАДІ КРАЇНИ США**

*Арсен Навроцький*

**Горностай О.Б.**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Американський досвід свідчить про високу захищеність об'єктів підвищеної небезпеки, що досягається завдяки комплексному підходу до їх охорони та допуску до роботи персоналу. В Україні доцільно використовувати американський досвід для удосконалення системи допуску до роботи на об'єктах підвищеної небезпеки, а також для посилення антитерористичної захищеності критичної інфраструктури.

**Ключові слова:** об'єкти підвищеної небезпеки, допуск до роботи, безпека праці, США, Україна, антитерористична захищеність.

## **ADMISSION TO WORK WITH INCREASED DANGER: THE EXAMPLE OF UNITED STATES**

*Arsen Navrotskyi*

**Hornostai O.B.**, PhD, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

The American experience demonstrates a high level of security for hazardous facilities, which is achieved through a comprehensive approach to their protection and personnel access. It is advisable to use the American experience in Ukraine to improve the system of access to work at hazardous facilities, as well as to strengthen the anti-terrorist protection of critical infrastructure.

**Keywords:** hazardous facilities, access to work, occupational safety, USA, Ukraine, anti-terrorist protection.

У багатьох випадках провадження господарської діяльності з врахуванням вимог чинного законодавства, є необхідністю! В особливий спосіб це має значення щодо оформлення документів, які є обов'язковими для здійснення поточної діяльності українських підприємств, а саме:

- дозвіл на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки;
- декларація відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства з охорони праці;
- консультування щодо порядку навчання та перевірки знань з питань охорони праці;
- атестація робочих місць за умовами праці.

Дослідивши роботу об'єктів підвищеної небезпеки в США, встановлено, що їх діяльність також регулюється законами та галузевими

нормативними актами, залежно від їх типу і функцій. Одним із ключових аспектів безпеки є допуск до роботи на таких об'єктах.

До найважливіших об'єктів підвищеної безпеки у США належать:

✓ *ядерні електростанції* - охороняються через ймовірність радіаційного викиду та ядерні аварії, які можуть мати серйозні наслідки для здоров'я людей та довкілля.

✓ *хімічні заводи та заводи з обробки хімічних речовин* - можливість вибухів, пожеж, викиду отруйних речовин та інших аварій, які можуть шкодити людям та навколишньому середовищу.

✓ *нафтогазові бурові установки та рафінерії* - ризик вибухів, пожеж, викиду газів та нафтопродуктів, а також можливість серйозних аварій на морі.

✓ *транспортна інфраструктура* - ймовірність аварій на транспортних мережах, включаючи мости, тунелі, залізниці, автомагістралі, аеропорти та метрополітени.

✓ *харчові заводи та об'єкти харчової промисловості* - ризик забруднення продуктів харчування та можливість виникнення харчових отруєнь або інших аварій.

Найвідоміших об'єктами підвищеної безпеки у США є:

➤ Військова база в Неваді, відома своїми таємничими дослідницькими проектами, пов'язаними з авіацією та іншими дослідницькими випробуваннями різних технологій. Допуск до об'єкта встановлюється особливим розпорядженням, яке може видаватися на конкретну особу спеціаліста будь якої галузі або ж представників діючих відомств для дослідницької або ж наукової діяльності.

➤ Лос-Аламосьька національна лабораторія - Науково-дослідницький центр в Нью-Мексико, де розроблялась атомна зброя та інші передові технології. Використовується, як об'єкт підвищеної безпеки, доступ до якого надається згідно чітко визначених критеріїв відбору персоналу. Можливість використання атомної зброї або інших технологій у сфері ядерного та термоядерного синтезу, робить цей дослідницький центр одним з об'єктів підвищеної безпеки у США.

Ці об'єкти охороняються для забезпечення безпеки працівників, мешканців та довкілля. Застосовуються різні технічні та організаційні заходи, щоб уникнути аварій та мінімізувати їхні наслідки.

На об'єктах підвищеної безпеки у США працюють спеціалізовані фахівці і робітники, які мають відповідну кваліфікацію, навички та досвід для роботи в таких умовах.

Ці працівники зазвичай проходять спеціальну підготовку та сертифікацію з питань безпеки праці та специфічних вимог галузі, щоб бути допущеними до роботи на об'єктах підвищеної безпеки.



Наприклад, в сфері ядерної енергетики США існує програма «Nuclear Regulatory Commission» (NRC), яка встановлює стандарти безпеки та допуску до роботи на ядерних електростанціях. Робочий персонал, який має право працювати на таких станціях, зазвичай повинен пройти спеціальну підготовку, включаючи навчання безпеці, техніці та процедурам реагування на аварії.

У сфері хімічної промисловості агентство «Occupational Safety and Health Administration» (OSHA) встановлює правила та вимоги до безпеки праці, включаючи допуск до роботи на об'єктах з небезпечними хімічними речовинами. Робітники, які працюють з такими матеріалами, часто повинні проходити спеціалізовану підготовку та отримувати сертифікати.

У сфері нафтогазової промисловості існують власні стандарти безпеки та професійні вимоги, які регулюються різними агентствами та організаціями, такими як «American Petroleum Institute» (API).

Проаналізувавши американський досвід безпеки об'єктів підвищеної небезпеки, слід відзначити з позитивної сторони високу їх захищеність щодо ймовірності негативного впливу природних, техногенних чинників, а також військової агресії. На їх прикладі, в Україні необхідно також передбачувати заходи з удосконалення антитерористичної захищеності об'єктів критичної інфраструктури України - це буде актуальним, особливо, під час воєнного стану [11].

### **Список літератури**

1. Лос-Аламосська національна лабораторія.URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Los\_Alamos\_National\_Laboratory](https://en.wikipedia.org/wiki/Los\_Alamos\_National\_Laboratory)(https://en.wikipedia.org/wiki/Los\_Alamos\_National\_Laboratory)
2. Кар'єра в Лос-Аламосській національній лабораторії.URL: [https://lanl.jobs/](https://lanl.jobs/)
3. Лос-Аламосська національна лабораторія.URL: [https://www.glassdoor.com/Overview/Working-at-Los-Alamos-National-Laboratory-EI\_IE35234.11,41.htm](https://www.glassdoor.com/Overview/Working-at-Los-Alamos-National-Laboratory-EI\_IE35234.11,41.htm) (https://www.glassdoor.com/Overview/Working-at-Los-Alamos-National-Laboratory-EI\_IE35234.11,41.htm)
4. Як отримати роботу в національній лабораторії: наскільки вони конкурентоспроможні?URL: [https://www.physicsforums.com/threads/getting-a-national-lab-job-how-competitive-are-they.926066/#:~:text=In%20summary%2C%20there%20is%20a,specific%20responibilities%20of%20the%20position](https://www.physicsforums.com/threads/getting-a-national-lab-job-how-competitive-are-they.926066/#:~:text=In%20summary%2C%20there%20is%20a,specific%20responibilities%20of%20the%20position).
5. Розвиток методичного забезпечення антитерористичної захищеності об'єктів критичної інфраструктури (на прикладі США).

Інформація і право. 2020. № 3(34). С. 88–95. URL: [https://www.wikihow.com/Work-in-Area-5111](https://www.wikihow.com/Work-in-Area-5111)(https://www.wikihow.com/Work-in-Area-5111) Леонов Б.Д., Шостак Р.М., Серьогін В.С.

### **References**

1. Los Alamos National Laboratory. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Los\\_Alamos\\_National\\_Laboratory](https://en.wikipedia.org/wiki/Los_Alamos_National_Laboratory)
2. Los Alamos National Laboratory Careers. URL: <https://lanl.jobs/>
3. Los Alamos National Laboratory. URL: [https://www.glassdoor.com/Overview/Working-at-Los-Alamos-National-Laboratory-EI\\_IE35234.11,41.htm](https://www.glassdoor.com/Overview/Working-at-Los-Alamos-National-Laboratory-EI_IE35234.11,41.htm)
4. Getting a National Lab Job: How Competitive Are They? URL: [https://www.ssa.gov/OP\\_Home/cfr20/416/416-1331.htm](https://www.ssa.gov/OP_Home/cfr20/416/416-1331.htm).
5. Development of Methodological Support for Anti-Terrorist Protection of Critical Infrastructure Facilities (Based on the Example of the USA). Information and Law. 2020. No. 3(34). Pp. 88–95. URL: <https://www.wikihow.com/Work-in-Area-5111> Leonov B.D., Shostak R.M., Serioigin V.S.

**УДК 641.8**

## **ЗАСТОСУВАННЯ ДРОНІВ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ У СВІТІ**

*Анна Марценюк*

**Гаврись А.П.**, кандидат технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Застосування безпілотних літальних апаратів при ліквідації надзвичайних ситуацій з року в рік стає все актуальнішим завданням служб надзвичайних ситуацій. Сучасні дрони вражають своєю технічною розвиненістю та різноманітністю функцій, що робить їх незамінними у забезпеченні безпеки та ліквідації надзвичайних ситуацій.

**Ключові слова:** цивільний захист, моніторинг і спостереження, аварійно-рятувальні роботи.

## **THE USE OF DRONES IN LIQUIDATION OF EMERGENCY SITUATIONS IN THE WORLD**

*Anna Martseniuk*

**Havrys A.P.**, Ph.D, Associate Professor,

**Lviv State University of Life Safety**

The use of unmanned aerial vehicles in the elimination of emergency situations is becoming an increasingly urgent task of emergency services from year to year. Modern drones impress with their technical development and variety of functions, which makes them irreplaceable in ensuring security and eliminating emergency situations.

**Keywords:** civil protection, monitoring and surveillance, emergency and rescue operations.

Країни-лідери у використанні безпілотних літальних апаратів (далі - БПЛА) під час ліквідації надзвичайних ситуацій вражають світ своєю винахідливістю та ефективністю. США, наприклад, вдало використовують дрони не лише для моніторингу природних катастроф [1], а й для доставки невідкладних медичних засобів на місця подій, що значно прискорює надання допомоги постраждалим. Китай же прославився використанням дронів у пошуку та рятуванні постраждалих під час природних катастроф, використовуючи їх для ефективної координації рятувальних операцій на великих територіях [2]. Серед найефективніших стратегій та практик можна виокремити оперативний моніторинг надзвичайних ситуацій, пошук та рятування постраждалих у важкодоступних місцях, доставку медичної допомоги та точне картографування небезпечних територій, що дозволяє забезпечити швидке та ефективне реагування на надзвичайні ситуації.

Сучасні БПЛА вражають своєю технічною розвиненістю та різноманітністю функцій, що робить їх незамінними у забезпеченні безпеки та ліквідації надзвичайних ситуацій. Дрони оснащені тепловізорами, інфрачервоними камерами та сучасними системами обробки зображень, що дозволяє їм ефективно виявляти людей, навіть у важкодоступних територіях або умовах обмеженої видимості, таких як густий дим або морська поверхня. Крім того, деякі БПЛА можуть бути оснащені системами штучного інтелекту, які допомагають аналізувати складні дані, що сприяє ефективнішому пошуку та рятуванню. У сфері моніторингу дрони використовуються для швидкого огляду територій під час надзвичайних ситуацій, що дозволяє швидко оцінити обсяги збитків, визначити місця найбільшої небезпеки та координувати дії рятувальних служб. Коли йдеться про картографування, сучасні дрони оснащені GPS-системами та високоточними камерами, що дозволяє створювати детальні 3D-моделі територій та виявляти важливі об'єкти, такі як руїни будівель, затоплені ділянки або зони великого ризику. Також можна використовувати наземні дрони-роботи для розмінування на важкодоступній місцевості. Це допомагає рятувальним службам легше орієнтуватися на місцях надзвичайних ситуацій та ефективніше планувати дії по ліквідації наслідків. Додатково, деякі сучасні квадрокоптери мають можливість автономного польоту та навігації, що дозволяє їм самостійно виконувати завдання без прямого керування оператора. Також за допомогою дронів можна доставляти потерпілим у важкодоступні місця воду, їжу, медикаменти і необхідні інструменти для порятунку.

БПЛА, які використовуються у ліквідації надзвичайних ситуацій за кордоном, стикаються з різними викликами та обмеженнями, які поширюються і на території України [3, 4]. Погодні умови, такі як дощ, туман або сильний вітер, можуть суттєво обмежити їхні можливості, а автономний політ, хоча і є можливим, все ще має свої обмеження, особливо у складних умовах, таких як складна топографія або обмежена видимість. Законодавчі обмеження, такі як область польоту, висотні обмеження, обмеження щодо зон забороненого польоту або зон з обмеженим польотом, а також правила щодо взаємодії з людьми, тваринами та інфраструктурою, грають важливу роль у використанні квадрокоптерів. Законне використання дронів у таких ситуаціях може вимагати отримання спеціальних дозволів або узгоджень з місцевою владою. Для успішного використання дронів в Україні при цих умовах необхідно розробляти комплексні стратегії, що дозволяють подолати ці виклики, такі як підготовка кваліфікованих операторів, узгодження з місцевим законодавством та розробка запасних планів у разі виникнення проблем.

### **Список літератури**

1. Havrys, A., Yakovchuk, R., Pekarska, O., & Tur, N. (2023). Visualization of fire in space and time on the basis of the method of spatial location of fire-dangerous areas. <http://doi.org/10.12912/27197050/156971>.
2. Havrys, A. P., Tarnavsky, A. B., Lavrivskiy, M. Z., & Veselivsky, R. B. (2017). Rationale use of unmanned aircraft technology as a means of detecting accidents and emergencies situations.
3. 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](https://doi.org/10.33269/nvcz.2023.1(15).101-109).
4. Лаврівський, М. З., & Гаврись, А. П. (2017). Розвиток безпілотних літальних апаратів в Україні та світі для виконання завдань цивільного захисту. Науковий вісник НЛТУ України, 27(1), 151-153.

### **References**

1. Havrys, A., Yakovchuk, R., Pekarska, O., & Tur, N. (2023). Visualization of fire in space and time on the basis of the method of spatial location of fire-dangerous areas. <http://doi.org/10.12912/27197050/156971>.
2. Havrys, A. P., Tarnavsky, A. B., Lavrivskiy, M. Z., & Veselivsky, R. B. (2017). Rationale use of unmanned aircraft technology as a means of detecting accidents and emergencies situations.
3. Havrys, A., Yakovchuk, R., Starodub, Yu., & Tur, N. (2023). Management of the risks of emergency situations related to the 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](https://doi.org/10.33269/nvcz.2023.1(15).101-109).
4. Lavrivskiy, M. Z., & Havrys, A. P. (2017). Development of unmanned aerial vehicles in Ukraine and the world for the performance of civil defense tasks. Scientific bulletin of NLTU of Ukraine, 27(1), 151-153.

УДК 614.8.086+614.89

**ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС У РАЗІ ЗАСТОСУВАННЯ  
БОЙОВИХ ОТРУЙНИХ РЕЧОВИН***Ілля Мартинов, Ігор Медведєв***Василь Лоїк**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У війні проти України, Російська Федерація використала більшість видів озброєння наявного в неї. Оскільки всі плани нашого ворога було зруйновано, Росія не сковує себе у використанні бойових отруйних речовин. Тому для успішної ліквідації наслідків надзвичайної ситуації та ефективного рятування населення, рятувальникам потрібно використовувати засоби індивідуального захисту.

**Ключові слова:** бойові отруйні речовини, засоби захисту.

**ACTIONS OF UNITS OF THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS IN  
CASE OF USE OF CHEMICAL WARFARE AGENTS***Illia Martynov***Loik V. B.**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

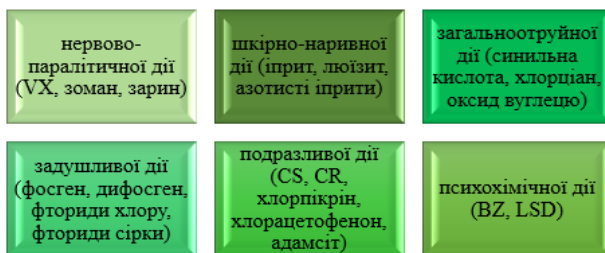
In the war against Ukraine, the Russian Federation has used most of the weapons at its disposal. Since all the plans of our enemy have been destroyed, Russia is not restrained in the use of chemical warfare agents. Therefore, for successful emergency response and effective rescue of the population, rescuers need to use personal protective equipment.

**Keywords:** chemical warfare agents, personal protective equipment.

Війна в Україні призводить до різноманітних викликів та загроз для населення та підрозділів екстреного реагування на надзвичайні ситуації. Не дивлячись на всі домовленості та конвенції, війна в Україні довела, що ворог не боїться використовувати різну зброю, у тому числі й бойові отруйні речовини.

Бойові отруйні речовини (БОР) - високотоксичні хімічні сполуки, що використовуються для створення хімічної зброї. Під час бойового застосування призводять до масового ураження людей. Їх класифікація поділяється на 6 типів (схема 1).

За інформацією [2] російська федерація використовувала хімічну зброю для досягнення успіху на Азовсталі, та на багатьох інших напрямках. Також не слід виключати атаки і диверсії на об'єкти критичної інфраструктури, які використовують різноманітні хімічні речовини.



**Схема 1 – Класифікація БОР**

До найбільшого ураження можуть призвести застосування наступних бойових отруйних речовин: зарин, VX газу, зоман, люїзит, іприт та інші.

Ураження людини бойовими отруйними речовинами зазвичай відбувається через: органи дихання, шкіру, шлунково-кишковий тракт, відкриті поверхні тіла.[3]

Застосування бойових отруйних речовин може здійснюватися з використанням снарядів, мін, бойових частин ракет, авіаційних бомб, виливних авіаційних приладів, термічних або механічних генераторів, димових шашок, гранат тощо з відповідним маркуванням (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Види озброєння що містить БОР**

Найбільша небезпека бойових отруйних речовин полягає у важкості ідентифікації такої атаки. Важко зрозуміти що була застосована ця зброя, до поки не починаються симптоми.

Найбільш характерними ознаками застосування бойових отруйних речовин є:

- глухий звук розриву бомб, снарядів, мін (не схожий на звичайні вибухи);
- поява характерної хмари газу, диму або туману в місцях розриву;
- поява позаду літаків темних швидкозникаючих смуг з подальшим осіданням на місцевості краплин і туману;

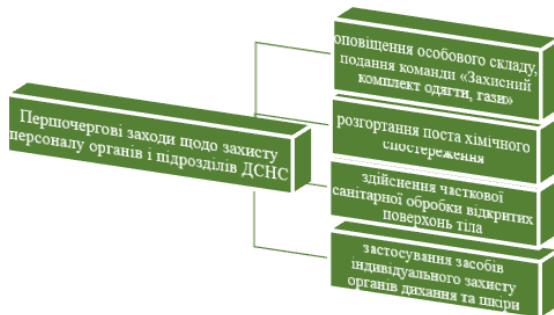
- наявність маслянистих крапель, підтоків, плям, калюж після розривів снарядів, мін та авіаційних бомб;
- сторонній запах (слабкий фруктовий, часниковий, тощо) не властивий для даної місцевості, зміна забарвлення та зів'язнення рослинності;
- масовий вияв фізичних симптомів ураження хімічними речовинами (нудота, подразнення слизової оболонки органів дихання та очей, зниження зору або його втрата, судоми тощо);
- масова швидка загибель людей або тварин.

### **ЗАХИСТ ОСОБОВОГО СКЛАДУ У РАЗІ ЗАСТОСУВАННЯ БОР**

Особовий склад ДСНС, який залучається до ліквідації наслідків проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт з ліквідації наслідків застосування БОР повинен використовувати засоби індивідуального захисту рівня А.

Захист рівня А слід використовувати, поки результати моніторингу не підтвердять відсутність забруднення, або виходу з зони забруднення та проходження спеціальної обробки (деконтамінації).

Особовий склад ДСНС, який потрапив у зону хімічного забруднення внаслідок застосування БОР, повинен використовувати засоби індивідуального захисту рівня С до моменту виходу з зони забруднення та проходження спеціальної обробки (деконтамінації).



**Таблиця 1** – Першочергові заходи щодо захисту особового складу підрозділів ДСНС у випадку застосування БОР

**Висновок.** Захист особового складу, першочергове завдання, яке допоможе підрозділам швидко та ефективно виконувати свою роботу. Ефективність використання засобів індивідуального захисту залежить від постійного контролю за їх наявністю, а також завчасної підготовки та тренувань особового складу щодо використання засобів захисту в різних обставинах, їх правильного одягання та знімання після виходу з забрудненої території.



### **Список літератури**

1. Додаток до окремого доручення ДСНС 23.11.2023 № В-1013 "ТИМЧАСОВІ РЕКОМЕНДАЦІЇ щодо дій органів та підрозділів ДСНС у разі застосування бойових отруйних речовин.

2. Хімічну зброю скинули на «Азовсталь», є постраждалі. URL: [https://tvoemisto.tv/news/himichnu\\_zbroyu\\_skyuly\\_na\\_a\\_zovstal\\_ie\\_postrazhdali\\_130666.html](https://tvoemisto.tv/news/himichnu_zbroyu_skyuly_na_a_zovstal_ie_postrazhdali_130666.html) (дата звернення: 05.02.2024).

3. LSULS Digital Repository: ХІМІЧНА ЗБРОЯ. ПРАВИЛА ПОВЕДІНКИ ПРИ НАДЗВИЧАЙНІЙ СИТУАЦІЇ. LSULS Digital Repository: Home. URL: <https://sci.ldubgd.edu.ua/jspui/handle/123456789/12105> (дата звернення: 14.02.2024).

### **References**

1. Annex to the separate order of the SES of 23.11.2023 No. B-1013 "TEMPORARY RECOMMENDATIONS on the actions of the SES bodies and units in case of use of chemical warfare agents.

2. Chemical weapons were dropped on Azovstal, there are victims. URL:

[https://tvoemisto.tv/news/himichnu\\_zbroyu\\_skyuly\\_na\\_azovstal\\_ie\\_postrazhdali\\_130666.html](https://tvoemisto.tv/news/himichnu_zbroyu_skyuly_na_azovstal_ie_postrazhdali_130666.html) (accessed February 05, 2024).

3. LSULS Digital Repository: CHEMICAL WEAPONS: RULES OF CONDUCT IN EMERGENCY SITUATIONS. LSULS Digital Repository: Home. URL: <https://sci.ldubgd.edu.ua/jspui/handle/123456789/12105> (accessed February 14, 2024).

УДК 351.861

## ІНТЕГРАЦІЯ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ТА УКРАЇНСЬКОЇ СИСТЕМ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

*Аліна Грицюк***Андрій Гаврись**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Інтеграція систем цивільного захисту України та ЄС досить актуальна тема на сьогоднішній день. У зібраному матеріалі розглядаються аспекти функціонування Механізму цивільного захисту Європейського Союзу, його позитивні аспекти та переваги, а також процес наближення системи цивільного захисту в Україні до європейських стандартів. Аналіз даної теми проводиться з урахуванням підписання Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, а також підготовки до асоційованого партнерства з Механізмом цивільного захисту.

**Ключові слова:** механізм цивільного захисту, надзвичайна ситуація, інтеграція з Європейським Союзом, управління, система цивільного захисту, безпека.

## INTEGRATION OF THE EUROPEAN AND UKRAINIAN CIVIL PROTECTION SYSTEMS

*Alina Hrytsiuk***Andrii Havrys**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

Integration of civil protection systems of Ukraine and the EU is a very relevant topic today. The material collected in this article deals with the aspects of the functioning of the EU Civil Protection Mechanism, its positive aspects and advantages, as well as the process of approximation of the civil protection system in Ukraine to European standards. The analysis of this topic is carried out in the light of the signing of the Association Agreement between Ukraine and the European Union, as well as preparations for an associated partnership with the Civil Protection Mechanism.

**Keywords:** Civil Protection Mechanism, emergency, integration with the European Union, governance, civil protection system, security.

У межах Міжнародного саміту міст і регіонів відбулася церемонія підписання угоди про вступ України в систему Механізму цивільного захисту Європейського Союзу. 20 квітня 2023 року Україна стала державою-учасницею Механізму цивільного захисту ЄС – європейської системи солідарності, яка допомагає країнам, що постраждали від стихійного лиха. Вона включає різноманітні ресурси та форми допомоги від 28 країн-членів та низки країн-кандидатів на вступ у ЄС. Приєднання до МЦЗ ЄС дає змогу Україні повноцінно використовувати всі інструменти та програми

Євросоюзу для розвитку національної системи цивільного захисту та залучення допомоги. Цей механізм доступний для країн, коли надзвичайні ситуації перевищують їхні можливості реагування в Європі та інших країнах. Європейська комісія відіграє ключову роль у координації реагування на стихійні лиха в усьому світі. З моменту свого заснування в 2001 році Механізм цивільного захисту ЄС був задіяний для реагування на понад 600 надзвичайних ситуацій і криз в межах і за межами ЄС [1]. Механізм цивільного захисту ЄС має на меті зміцнити співпрацю з питань цивільного захисту між 28 країнами ЄС та 9 існуючими державами-членами (Ісландія, Норвегія, Сербія, Північна Македонія, Чорногорія, Туреччина, Боснія і Герцеговина, Албанія та Україна). готовність і реагування на катастрофи. Спільний підхід також допомагає об'єднати досвід і можливості служб реагування, запобігаючи дублюванню зусиль і гарантуючи, що порятунок відповідає потребам постраждалих. Об'єднання спроможностей і можливостей цивільного захисту забезпечує більш сильну та скоординовану колективну відповідь.

Дослідження авторів полягає у визначенні можливостей, перешкод та стратегій для успішної інтеграції систем цивільного захисту України та Європейського Союзу з метою підвищення ефективності реагування на надзвичайні ситуації. В ході аналізу було досліджено роботу Механізму цивільного захисту Європейського Союзу, визначено його позитивних аспектів та переваг. Актуальність інтеграції систем цивільного захисту України та Європейського Союзу полягає в забезпеченні ефективної взаємодії та координації у сфері цивільного захисту на регіональному та міжнародному рівнях. Це дозволить Україні впроваджувати передові стандарти та практики, забезпечувати високий рівень підготовки до управління надзвичайними ситуаціями та реагувати на них ефективно, особливо в умовах загрози та кризових ситуацій. Така інтеграція також сприятиме підвищенню безпеки громадян та забезпеченню стабільності національної та міжнародної безпеки. Україна зможе передати країнам Європейського Союзу безцінний досвід реагування на надзвичайні ситуації під час воєнного стану.

Угоду (законопроект № 0226) про приєднання України до Механізму цивільного захисту ЄС ратифіковано Верховною Радою України 8 листопада 2023 року [1]. Після вторгнення Росії в Україну в лютому 2022 року Механізм цивільного захисту ЄС в невідкладному режимі спрацював. Україна отримала понад 88 000 тонн необхідного обладнання, продуктів харчування та медикаментів у рамках найбільшої та найпоширенішої операції Механізму за всю історію. ЄС на допомогу Стратегічній енергетичний резерв поставив в Україну понад 1000 генераторів, повністю профінансованих ЄС. Цей механізм дозволить Україні в майбутньому надавати допомогу країнам у кризових ситуаціях.

Україна покладалася на Механізм цивільного захисту ЄС для надання необхідної підтримки з моменту російського вторгнення, як заявив Янез Ленарчич, Комісар ЄС з управління кризами. Як повноправний член Механізму, Україна матиме можливість запропонувати порівнянну допомогу іншим країнам і громадянам під час кризи. У серії відновлень органи цивільного захисту України вже показали свою стійкість до несприятливих умов, які спричинив землетрус в лютому 2022 в Туреччині. Народ України, який зараз переживає війну, ініційовану Росією, отримує підтримку ЄС [2].

Після ратифікації Угоди Україна стала повноправним членом Механізму цивільного захисту ЄС з тими ж правами та обов'язками, що й інші країни ЄС. Відповідно до Угоди, Україна може співпрацювати з ЄС у сфері цивільного захисту та управління ризиками надзвичайних ситуацій, а також покращити координацію та реагування на надзвичайні ситуації. Україна також може скористатися іншими інструментами завдяки більш систематичній співпраці у сфері запобігання надзвичайним ситуаціям та забезпечення готовності до них, наприклад, через навчання та тренінги в рамках Механізму цивільного захисту ЄС [3].

Ця система використовується як екстрений захід для задоволення основних потреб постраждалого населення та підвищення спроможності національних органів влади реагувати на кризові ситуації. Крім того, системи цивільного захисту в країнах-членах ЄС значною мірою децентралізовані, управління ними передано одному з міністерств або спеціалізованим адміністративним органам. Також увага приділяється підготовці особового складу та учасників пошуково-рятувальних формувань, створенню добровільних підрозділів цивільного захисту (добровільних пожежних команд), навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях. Наразі на рівні ЄС спостерігається тенденція переходу від системи цивільного захисту, орієнтованої на реагування на надзвичайні ситуації та ліквідацію їх наслідків, до системи, спрямованої на запобігання та пом'якшення наслідків різних видів надзвичайних ситуацій. Приєднання України до Механізму призведе до вдосконалення системи цивільного захисту, кращого управління та координації реагування на надзвичайні ситуації за допомогою Координаційного центру реагування на надзвичайні ситуації. Участь у національних силах оборони держав-членів ЄС допомагає зміцнити спроможність запобігати та усувати наслідки різних типів надзвичайних ситуацій на національному та міжнародному рівнях.

Під час дослідження було встановлено, що Механізм цивільного захисту ЄС є найбільшою системою у світі, яка надає міжнародно скоординовану допомогу в надзвичайних ситуаціях у країнах ЄС та інших країнах. Тому Україна, незважаючи на введення воєнного стану через збройну агресію Російської Федерації, стала повноправним учасником цього

механізму. Водночас Україна готова поділитися з країнами-партнерами своїми авіаційними можливостями пожежогасіння та досвідом широкомасштабного розмінування в різних регіонах (житлові будинки, промислові зони, лісосмуги, сільськогосподарські угіддя тощо) із залученням цивільного населення у випадку масштабних катаклізмів та руйнувань.

Дивлячись на сьогоднішні події в країні можна з впевненістю сказати, що інтеграція систем цивільного захисту ЄС та України є важливою частиною в розвитку цивільного захисту обох сторін, так як така взаємодія сприяє здатності країни реагувати на загрози та кризові ситуації ефективно та координаційно, а також забезпечує можливість отримувати допомогу від Європейського Союзу та надавати допомогу іншим країнам у разі потреби.

### **Список літератури**

1. Закон України «Про ратифікацію Угоди між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, з іншої сторони, щодо участі України в Механізмі цивільного захисту Союзу» від 08.11.2023.

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/nvz.2023.1\(15\).101-109](https://doi.org/10.33269/nvz.2023.1(15).101-109).

3. Havrys, A., Yakovchuk, R., Pekarska, O., & Tur, N. (2023). Visualization of fire in space and time on the basis of the method of spatial location of fire-dangerous areas. <http://doi.org/10.12912/27197050/156971>

### **References**

1. The Law of Ukraine "On the Ratification of the Agreement between Ukraine, on the one hand, and the European Union, on the other hand, regarding the participation of Ukraine in the Civil Protection Mechanism of the Union" dated November 8, 2023.

2. Havrys, A., Yakovchuk, R., Starodub, Yu., & Tur, N. (2023). Management of the risks of emergency situations related to the 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/nvz.2023.1\(15\).101-109](https://doi.org/10.33269/nvz.2023.1(15).101-109).

Havrys, A., Yakovchuk, R., Pekarska, O., & Tur, N. (2023). Visualization of fire in space and time on the basis of the method of spatial location of fire-dangerous areas. <http://doi.org/10.12912/27197050/156971>.

УДК 371.21

**КЛАСИ БЕЗПЕКИ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ**

*Інна Федорюк, Христина Петрушка  
Мар'ян Лаврівський*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Клас безпеки створений для навчання молодого покоління діям у разі екстрених ситуацій задля їхньої безпеки. Такі класи повинні навчити дітей та студентів першочерговим діям, які можуть в майбутньому допомогти зберегти життя. Таким класам підійдуть навчальні предмети такі як Захист Вітчизни та Основи здоров'я. Також навчанню в таких класах підлягають школярі, студенти та діти дошкільного віку.

**Ключові слова.** Безпека, навчання, надзвичайна ситуація.

**SAFETY CLASSES IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

*Inna Fedoriuk, Khrystyna Petrushka  
Maryan Lavrivskiyi  
Lviv State University of Life Safety*

The safety class is designed to teach the younger generation what to do in case of an emergency for their own safety. Such classes should teach children and students priority actions that can help save lives in the future. Educational subjects Also, schoolchildren, students and children of preschool age are subject to study in such classes such as Defense of the Motherland and Fundamentals of Health are suitable for such classes.

**Key words:** safety, training, emergencies

На сьогоднішній день через повномасштабне вторгнення РФ на територію України є велика необхідність у навчанні дітей першочергових вмінь та навичок у разі екстрених ситуацій, тому Міністерство освіти і науки рекомендує створити в закладах освіти «Клас безпеки». Такі класи повинні навчити дітей та студентів елементарним правилам поведінки в разі надзвичайних ситуацій.

За визначенням Міністерства освіти і науки, класи безпеки – це в першу чергу інтерактивні класи, технічне оснащення яких дозволяє забезпечити освітній процес та постійну активну взаємодію всіх його учасників. [3]

Створення та функціонування класів безпеки сприятиме систематичній підготовці дітей та молоді з питань цивільного захисту, особистої безпеки, здорового способу життя та формування навичок самозахисту і рятування в умовах надзвичайних ситуацій. [2] Для

облаштування класів безпеки рекомендується використовувати класні кімнати, у яких проведено сучасний ремонт та які не містять елементів радянської епохи, з можливістю розміщення в них одночасно до 30 осіб. [3] Заняття у класі безпеки проводяться у доступній для здобувачів освіти формі, з урахуванням вікових особливостей та з використанням фото-, відео- та аудіоматеріалів. Зокрема, для дітей молодшого шкільного віку заняття проводяться в ігровій формі, з використанням ігор на пожежну тематику, мультфільмів, загадок та ребусів. Такі заняття бажано проводити у ігровій зоні, яка має м'яке покриття підлоги. [3] Здобувачам освіти середнього та старшого віку заняття можна проводити у формі лекцій, презентацій, тестів, ситуаційно-рольових ігор, бесід. [3] Під час розробки програм навчання населення діям у НС для кожного освітнього та освітньо-кваліфікаційного рівня органи освіти обов'язково мають передбачити необхідний мінімум:

- для студентів- щодо керування ЦЗ на основі професійних задач, що їх вирішують керівники та фахівці підприємств,установ, організацій відповідно до галузевого напрямку.

- для учнів і вихованців дошкільних закладів- щодо правил користування засобами захисту, безпечного перебування в навколишньому середовищі та засвоєння ними елементарних, доступних віку норм поведінки у НС. [4]

Наповнення класів може змінюватись та постійно оновлюватись залежно від категорій здобувачів освіти, для яких проводяться заняття, їх вікових особливостей, осіб, які залучаються до проведення занять, тематики та фактичних можливостей закладу освіти. Для отримання наочних матеріалів директорам шкіл рекомендовано звертатися до ДСНС, Національної поліції, закладів охорони здоров'я та інших органів виконавчої влади, а також Товариства Червоного Хреста України.[3]

В таких класах проводяться заняття з правил пожежної та мінної безпеки, вивчаються алгоритми дій під час сигналу «Повітряна тривога», а також інших надзвичайних ситуацій із залученням працівників ДСНС, Нацполіції, Товариства Червоного Хреста України, медиків, ООН UNICEF України та інших. [1]

Організація навчання студентів здійснюється МОН згідно затвердженими ними і погодженими з ДСНС навчальними програмами з вивчення заходів безпеки, способів захисту від впливу небезпечних факторів, викликаних НС, надання домедичної допомоги. Підготовка студентів вищих навчальних закладів до дій у надзвичайних ситуаціях здійснюється за нормативними навчальними дисциплінами «Безпека життєдіяльності» та «Цивільний захист» [4]

Навчання в класах безпеки має реалізовуватись відповідно до типових освітніх програм, зокрема при реалізації наскрізних змістових

ліній: екологічна безпека, громадянська відповідальність, здоров'я і безпека та викладанні предметів соціальної галузі, у тому числі «Захист України», «Здоров'я, безпека та добробут» та інших. [3] Навчання студентів, учнів і вихованців дошкільних закладів проводять відповідно до вимог освітньої підсистеми «Навчання з питань безпеки життєдіяльності» ЄДСЦЗ. [4] Організація навчання діям у надзвичайних ситуаціях покладається дітей дошкільного віку, учнів та студентів - на центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері освіти і науки, який розробляє та затверджує навчальні програми з вивчення заходів безпеки, способів захисту від впливу небезпечних факторів, викликаних НС, з надання домедичної допомоги за погодженням з центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері ЦЗ. [4]

Примірний перелік обладнання для класів безпеки у закладах освіти передбачає наявність таких меблів, речей та технічного устаткування: дошка класна; стіл дитячий; стілець дитячий; стіл учительський стілець для вчителя; стіл демонстраційний; шафа (стелажі) для зберігання наочних, демонстраційних матеріалів та іграшок; килим (ковролін) для ігрової діяльності дітей молодшого шкільного віку; мультимедійний проектор; екран демонстраційний; інтерактивна дошка; акустична система; телевізор; комп'ютер (ноутбук); вебкамера; навушники, мікрофон; наочні, демонстраційні матеріали з питань безпеки, домедичної допомоги тощо; іграшки дитячі, відповідно до тематики занять; тематичні настільні ігри. [3]



**Рисунок 1** – Проведення уроку в класі безпеки з залученням працівників ДСНС



Дивлячись на сьогоднішні події в країні можна з впевненістю сказати, що класи безпеки є важливою частиною в освітній програмі, так як діти повинні вміти користуватись засобами для екстрених ситуацій, мати вміння та навички щоб не розгубитись в таких обставинах.

### **Список літератури**

- 1) Електронний ресурс <https://dsns.gov.ua/uk/klasi-bezpeki>
- 2) Електронний ресурс <https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/63f/c5c/035/63fc5c035ac34923657969.pdf>
- 3) Електронний ресурс <https://osvita.ua/school/88566/>
- 4) Ю.Г. Сукач, Р.Ю. Сукач, Р.Л. Ткачук, О.Д. Синельников Н 15 Навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях: Практичний посібник- Львів: Видавництво «Растр-7», 2021.-260 с.

### **References**

- 1) Electronic resource <https://dsns.gov.ua/uk/klasi-bezpeki>
- 2) Electronic resource <https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/63f/c5c/035/63fc5c035ac34923657969.pdf>
- 3) Electronic resource <https://osvita.ua/school/88566/>
- 4) Yu.G. Sukach, R.Yu. Sukach, R.L. Tkachuk, O.D. Sinelnikov N 15 Training the population to act in emergency situations: Practical guide-Lviv: Rastr-7 Publishing House, 2021.-260 p.

УДК 614.0.06, 535.243.25

**МЕТОД ОРГАНІЗАЦІЇ МОНІТОРИНГУ  
АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ***Юрій Барановський***Олександр Ковальов, к.т.н., доцент****Національний університет цивільного захисту України**

В роботі запропоновано створення мережі повністю автоматичних постів моніторингу за забрудненням атмосферного повітря на базі мереж базових станцій 3G/4G операторів мобільного зв'язку України, що дозволить отримувати дані про концентрації забруднюючих речовин що підлягають обов'язковому контролю в режимі реального часу в конкретній точці простору з відомими координатами.

**Ключові слова:** атмосферне повітря, пости моніторингу, концентрації, базова станція, 3G/4G оператор.

**METHOD FOR MONITORING ATMOSPHERIC AIR***Yuriy Baranovskyi***Oleksandr Kovalev, Ph.D., Associate Professor****National University of Civil Protection of Ukraine**

The work proposes the creation of a network of fully automatic air pollution monitoring stations based on the networks of 3G/4G base stations mobile operators. This will make it possible to obtain data on the concentration of pollutants that are subject to mandatory monitoring in real time at a specific point in space with known coordinates.

**Keywords:** atmospheric air, monitoring posts, concentrations, base station, 3G/4G operator.

У Україні проводиться регулярний планово-стаціонарний (повсякденний) контроль стану атмосфери. Згідно з постановою кабінету міністрів України (КМУ) № 827 від 14 серпня 2019 «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря», міністерства і відомства здійснюють організацію спостережень за рівнями наступних забруднюючих речовин: діоксид сірки, діоксид азоту і оксиди азоту, Бензол, оксид вуглецю, Свинець, Тверді частки (ТЧ<sub>10</sub>)<sup>-1</sup>, Тверді частки (ТЧ<sub>2,5</sub>)<sup>-2</sup>, Арсен, кадмій, ртуть, нікель, Бенз(а)пірен, Озон.

Загальну організацію і координацію суб'єктів моніторингу атмосферного повітря здійснює Мінприроди. Також, згідно з постановою КМУ № 827, встановлюють пункти спостережень і ведуть спостереження за рівнями забруднюючих речовин Міністерство охорони здоров'я, Державна служба з надзвичайних ситуаціях (ДСНС) і Державне агентство України по

управлінню зоною відчуження. При цьому, фактично основною мережею спостереження за атмосферним повітрям є мережа гідрометеорологічної служби (Гідромет), що входить в структуру ДСНС.

Гідромет здійснює моніторинг за забрудненням атмосферного повітря в 53 містах і на 163 стаціонарних постах базової мережі, 33 метеостанції спостерігають за забрудненням атмосферних опадів, 54 станції - за забрудненням снігового покриву.

У Україні на 1 пост контролю якості атмосферного повітря проводить забір проб і аналіз проб кожні 12 годин і перекриває площу в середньому 3703 км<sup>2</sup>, що не відповідає сучасному рівню автоматизації засобів контролю.

Таким чином, актуальним завданням є розробка та обґрунтування нових ефективних методів моніторингу за забрудненням атмосферного повітря що відповідають чинному законодавству і мають потенційну можливість до впровадження на території України в умовах військового стану.

Одним з варіантів рішення цієї задачі є створення мережі повністю автоматичних постів моніторингу за забрудненням атмосферного повітря на базі мереж базових станцій 3G/4G операторів мобільного зв'язку України.

Позитивними сторонами у використанні існуючої мережі базових станцій 3G/4G мобільних операторів являються:

1. Стабільне енергопостачання (у тому числі аварійне / автономне);
2. Швидкісні канали передачі даних з автоматичних постів моніторингу;
3. Відповідність цього рішення нормативним документам України і ЄС [1];

4. Наявні облаштовані місця для розміщення і обслуговування устаткування: необхідна висота для відбору проб залежить від рельєфу місцевості і конкретного територіального планування і складає від 10 до 30 м. від рівня землі [1];

5. Незначні матеріальні витрати: необхідну приладову базу автоматичного поста моніторингу складають стаціонарний газоаналізатор, лічильник твердих часток - датчик опадів, анемометр, термометр.

Реалізація запропонованого методу організації **моніторингу атмосфери автоматизованими станціями** розміщеними у «стілниках» мобільного зв'язку [1] дозволить отримувати дані про концентрації забруднюючих речовин що підлягають контролю згідно постанові КМУ № 827, в режимі реального часу в конкретній точці простору з відомими координатами.

Ефективна робота пропонованого методу організації моніторингу атмосферного повітря вимагає наявності відповідної математичної моделі для розрахунку та візуалізації поширення домішок забруднюючих речовин в атмосфері, яка враховує інженерно-технічні особливості методу.

На даний час не існує достовірних моделей (чи їх адаптації), які враховують сумарні викиди від усіх джерел, розташованих на певній території: підприємств, автотранспортних засобів, викидів в результаті

пожеж, аварій чи надзвичайних ситуацій, при цьому враховуючи розділення факела викидів (пролітними спорудами, будівлями складної форми і т.д.), а також орієнтовані на масштабну сітку міст [2].

Незважаючи на результати рішення ряду фундаментальних газодинамічних задач та задач фізики атмосфери, що отримані такими великими центрами як Міжнародний інститут системного аналізу в Австрії, Германський національний дослідницький центр інформаційних технологій, Американське метеорологічне суспільство і інших, не існує методів, що дозволяють сформувати комплексні моделі, що охоплюють масштаб міста.

Наприклад, відомий сервіс WINDY, надає доступ до інтерактивної WEB карти з можливістю відображення поширення таких атмосферних забруднювачів, як оксиди азоту (рис. 1) та тверді частки  $(\text{TC}_{2,5})^{-2}$ , окремо для кожного компоненту. Заявлений режим оновлення даних складає 1 годину, хоча український Гідромет проводить визначення вмісту оксидів азоту в атмосфері кожні 12 годин. Таким чином наведені сервісом WINDY дані в режимі реального часу є розрахунковими.

Сервіс WINDY проводить розрахунок та візуалізації даних за допомогою моделей GFS та NEMS (в якості основних моделей прогнозування). Дані моделі не відносяться до спеціалізованих моделей поширення забруднюючих речовин в атмосфері, що викликає сумніви в достовірності наведених даних.

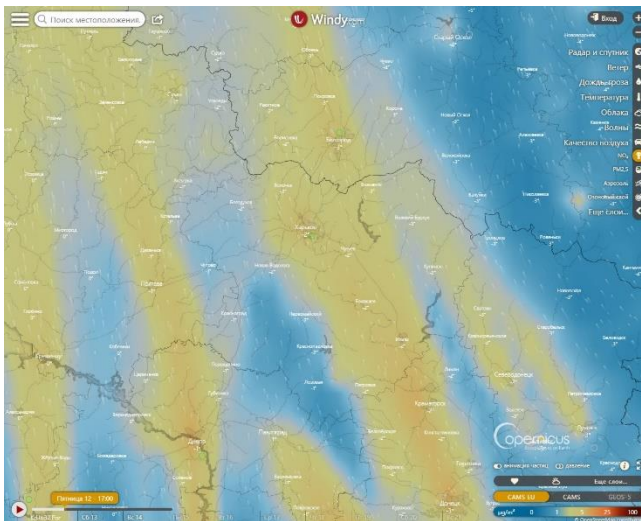


Рисунок 1 – Поширення у атмосферному повітрі оксидів азоту за даними сервісу WINDY (<https://www.windy.com>)

GFS (Global Forecast System) – найбільш проста погодна модель створена на базі квазіоптичної моделі поширення потоків (без урахування інтерференцій), не враховує рельєфу суші, наявність невеликих островів, обриси берегової лінії материків і великих островів. В даний час дана модель вдосконалена і її основною перевагою є регулярний (кілька разів на день) розрахунок погоди для всієї планети, що проводиться незалежно в декількох гідрометеоцентрах в різних країнах [3-4].

NEMS (National Energy Modeling System) – є економічною та енергетичною моделлю Сполучених Штатів енергетичних ринків, створених на управлінні енергетичної інформації США (EIA) [4-6].

Таким чином, створення мережі повністю автоматичних постів моніторингу за забрудненням атмосферного повітря на базі мереж базових станцій 3G/4G операторів мобільного зв'язку України, дозволить отримувати дані про концентрації забруднюючих речовин в режимі реального часу, причому подальше опрацювання моделей розрахунку поширення домішок забруднюючих речовин в атмосфері дозволить отримати прогнози їх розповсюдження.

### **Список літератури**

1. Ковальов О.О. Обґрунтування методу оперативного контролю стану атмосфери в умовах надзвичайних ситуацій / О.О. Ковальов // Проблеми надзвичайних ситуацій: зб. наук. пр. НУЦЗУ. - Вип. 31. – Харків: НУЦЗУ, 2020. – С. 48-67

2. Директива 2008/50/ЄС Європейського парламенту та ради від 21 травня 2008 року «Про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи»

3. Beychok M.R. Fundamentals of Stack Gas Dispersion. - 4th ed., 2005. - 201 p.

4. Електронний ресурс: Atkins N. Air Pollution Dispersion: Ventilation Factor. Режим доступу:

[http://apollo.lsc.vsc.edu/classes/met130/notes/chapter18/dispersion\\_intro.html](http://apollo.lsc.vsc.edu/classes/met130/notes/chapter18/dispersion_intro.html).

5. Електронний ресурс: Atmospheric Dispersion Modelling System. Режим доступу: [cerc.co.uk/environmental-software/ADMS-model/options.html](http://cerc.co.uk/environmental-software/ADMS-model/options.html)

6. Електронний ресурс: AERMOD: Description of Model Formulation. - 91 p. Режим доступу:

[http://www.epa.gov/scram001/7thconf/aermod/aermod\\_mfd.pdf](http://www.epa.gov/scram001/7thconf/aermod/aermod_mfd.pdf)

### **Reference**

1. Kovalev O.O. Justification of the method of operational monitoring of the state of the atmosphere in emergency situations / O.O. Kovalev // Problems of emergency situations: coll. of science NUCDU - Vol. 31. – Kharkiv: NUCDU, 2020. – P. 48-67

2. Directive 2008/50/EC of the European Parliament and the Council of May 21, 2008 "On ambient air quality and cleaner air for Europe"

3. Beychok M.R. Fundamentals of Stack Gas Dispersion. - 4th ed., 2005. - 201 p.

4. Electronic resource: Atkins N. Air Pollution Dispersion: Ventilation Factor. Access mode:

[http://apollo.lsc.vsc.edu/classes/met130/notes/chapter18/dispersion\\_intro.html](http://apollo.lsc.vsc.edu/classes/met130/notes/chapter18/dispersion_intro.html).

5. Electronic resource: Atmospheric Dispersion Modeling System. Access mode: [cerc.co.uk/environmental-software/ADMS-model/options.html](http://cerc.co.uk/environmental-software/ADMS-model/options.html)

6. Electronic resource: AERMOD: Description of Model Formulation. - 91 p. Access mode:

[http://www.epa.gov/scram001/7thconf/aermod/aermod\\_mfd.pdf](http://www.epa.gov/scram001/7thconf/aermod/aermod_mfd.pdf)

УДК 641.8

## **НАЦІОНАЛЬНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ОТРИМАННЯ ДОПОМОГИ В РАМКАХ МІЖНАРОДНОГО МЕХАНІЗМУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ**

*Володимир Близнюк*

**Гаврись А.П.**, кандидат технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

В 2023 році Україна приєдналася до угоди Міжнародного Механізму цивільного захисту Європейського Союзу. Відповідно до цього наша країна може надавати та отримувати допомогу при виникненні надзвичайних ситуацій від інших країн. Проте повноцінне запровадження цього механізму вимагає запровадження ряду змін у національне законодавство для ефективного виконання кожного етапу надання допомоги.

**Ключові слова:** цивільний захист, модулі підтримки, надзвичайна ситуація, імплементація законодавства.

## **NATIONAL REGULATION OF RECEIVING ASSISTANCE WITHIN THE INTERNATIONAL CIVIL PROTECTION MECHANISM**

*Blyzniuk Volodymyr*

**Havrys A.P.**, Ph.D, Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

In 2023, Ukraine joined the agreement of the EU Civil Protection Mechanism. According to this, our country can provide and receive assistance in emergency situations from other countries. However, the full implementation of this mechanism requires the introduction of a number of changes in national legislation for the effective implementation of each stage of assistance.

**Keywords:** civil protection, support modules, emergency, implementation of legislation.

Від 8 листопада 2023 року було прийнято Закон України «Про ратифікацію Угоди між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, з іншої сторони, щодо участі України в Механізмі цивільного захисту Союзу». Згідно [1] Україна може надавати та отримувати допомогу у сфері цивільного захисту. Ці процеси відбуваються за певною процедурою і розбиваються на етапи. Оскільки, для Державної служби України з надзвичайних ситуацій лише почався процес ініціації в Європейський механізм цивільного захисту, варто описати основні етапи, на які поділяється процес надання допомоги в рамках міжнародного механізму цивільного захисту Європейського Союзу (ЄС).

Згідно нормативних документів ЄС надання та отримання допомоги в рамках цього механізму поділяється на наступні етапи:

- запит про отримання міжнародної допомоги;
- перетин кордону;
- переїзд (транзит);
- операційна підтримка;
- від'їзд.

Розглянемо кожний етап конкретніше з детальним описом необхідних дій.

При підготовці запиту про отримання міжнародної допомоги країна-отримувач повинна визначити потреби та вимоги для яких буде залучена конкретна команда; детально описати (в тому числі номенклатурно), що саме потрібно з обладнання та техніки; якщо можливо конкретизувати технічне завдання команди та домовитися щодо покриття витрат на переїзд; поінформувати про обмеження та заборони, які діють на території, де працюватиме команда.

Необхідно враховувати, що для різних надзвичайних ситуацій потрібно різноманітне технічне забезпечення, в тому числі і програмне. Як описано в статтях [2-4] моделювання надзвичайних ситуацій на сьогодні також відіграють надзвичайну важливу роль при реагуванні на них.

При перетині кордону приймаюча сторона створює центр прийому\відправлення для реєстрації та передачі допомоги, що надходить до приймаючої країни.

Основними принципами, яких повинні дотримуватися при цьому:

- модулі повинні бути самодостатніми;
- країна-господар/приймаюча країна надає підтримку, необхідну для сприяння розгортанню модулів;
- команди та експерти з цивільного захисту ЄС отримують підтримку від модулів групи технічної допомоги та підтримки.

Важливо пам'ятати, що від тривалості прямування команди на місце надзвичайної ситуації залежить людські життя, а перетин кордону може забирати більше половини часу прямування.

В центрі прийому прибуваючим командам надається наступна інформація: оновлена інформація про ситуацію, існуючі механізми координації, організація та спрощення перетину кордону, прогноз погоди, ситуація щодо безпеки та захисту, доступність транспорту всередині країни, доступність медичної допомоги, канали зв'язку в країні, наявність координатора з основних питань або перекладачів, місцезнаходження та вказівки щодо проїзду до бази, дозвіл на проведення діяльності та обмежень.

На етапі переїзду (транзиту) приймаюча сторона повинна забезпечити: планування маршруту, картографування місцевості, видачу



путівників, організовує процес супроводу, надає пільги на проїзд платними дорогами, видає картки на паливо, надає митні або податкові пільги.

Операційний етап починається з координації діяльності підрозділів, що прибувають. Приймаюча країна завжди буде відповідати за координацію всіх аспектів надзвичайної ситуації, включаючи будь-яку міжнародну допомогу, що надходить. До цього етапу входять наступні дії:

- підтримка логістичних запитів та баз експлуатації;
- сприяння відносинам з основними залученими установами цивільного захисту;
- забезпечення наявності координатора від приймаючої сторони;
- надання оновленої інформації про загальну та місцеву ситуацію;
- приймання та доведення запитів від місцевого органу управління з надзвичайних ситуацій;
- інформування місцевого органу управління з надзвичайних ситуацій про діяльність міжнародних команд;
- керування та відповіді на запити медіа.

Останній етап від'їзд включає в себе передачу місцевим органам влади обладнання, що було задіяно для ліквідації надзвичайної ситуації, контроль будь-яких питань щодо відшкодування, забезпечення оперативної допомоги, узагальнити отриманий досвід, з'ясувати митний статус будь-яких інструментів, підтримувати зв'язок з відповідними органами влади щодо будь-яких відхилень від національних протоколів.

**Це є основні принципи на кожному етапі надання міжнародної допомоги в рамках міжнародного Механізму цивільного захисту Європейського Союзу і є інструментом підтримки не лише для постраждалої країни, а й для країн, що надають допомогу, та транзитних країн. Вони базуються на досвіді та уроках, отриманих країнами-учасницями механізму ЄС під час надзвичайних ситуацій.**

З моменту запровадження у 2012 році вони були інтегровані в багатьох державах-членах та державах-партнерах, а також є ключовими компонентами навчальних курсів, вправ та програми з вивчення досвіду Механізму цивільного захисту ЄС, а також на національному рівні. Тому імплементація та врахування цих принципів в законодавство України має відбуватися повною мірою і в найкоротші терміни.

Хоча ці керівні принципи не є обов'язковим документом, він вимагає імплементації в існуючі правові рамки Управління ризиками стихійних лих. Це означає, що він потребує підтримки законів, які мають бути розроблені та прийняті до того, як станеться катастрофа, щоб уникнути прийняття ситуативних рішень під час надзвичайних ситуацій, коли час має вирішальне значення для порятунку життів.

### Список літератури

1. Закон України «Про ратифікацію Угоди між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, з іншої сторони, щодо участі України в Механізмі цивільного захисту Союзу» від 08.11.2023.

2. Havrys, A., Yakovchuk, R., Pekarska, O., & Tur, N. (2023). Visualization of fire in space and time on the basis of the method of spatial location of fire-dangerous areas. <http://doi.org/10.12912/27197050/156971> .

3. 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](https://doi.org/10.33269/nvcz.2023.1(15).101-109).

4. Starodub, Y. ., Karabyn, V. ., Havrys, A. ., Kovalchuk, V. ., Rogulia, A. ., & Yemelyanenko, S. . (2022). Geophysical research in the pre-Carpathian hydrosphere situation for the environmental civil protection purposes. *Geofizicheskij Zhurnal*, 44(4), 171–182. <https://doi.org/10.24028/gj.v44i4.264847>.

### References

1. The Law of Ukraine "On the Ratification of the Agreement between Ukraine, on the one hand, and the European Union, on the other hand, regarding the participation of Ukraine in the Civil Protection Mechanism of the Union" dated November 8, 2023.

2. Havrys, A., Yakovchuk, R., Pekarska, O., & Tur, N. (2023). Visualization of fire in space and time on the basis of the method of spatial location of fire-dangerous areas. <http://doi.org/10.12912/27197050/156971> .

3. Havrys, A., Yakovchuk, R., Starodub, Yu., & Tur, N. (2023). Management of the risks of emergency situations related to the 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](https://doi.org/10.33269/nvcz.2023.1(15).101-109).

4. Starodub, Y., Karabyn, V., Havrys, A., Kovalchuk, V., Rogulia, A., & Yemelyanenko, S. (2022). Geophysical research in the pre-Carpathian hydrosphere situation for the environmental civil protection purposes. *Geofizicheskij Zhurnal*, 44(4), 171–182. <https://doi.org/10.24028/gj.v44i4.264847>.

УДК: 378.018.43:004:796:6

## **НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНЕ ВИХОВАННЯ МОЛОДІ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ У ВНЗ ДСНС УКРАЇНИ**

*Олександр Букатка*

**Андрій Ковальчук**, кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Актуальність національно-патріотичного виховання молоді засобами фізичного виховання та спорту у ВНЗ ДСНС України є важливою у контексті сучасних викликів та завдань, з якими стикається суспільство та держава. Фізичне виховання та спорт допомагає запобігти асоціації молоді зовнішніх загроз та розумінню важливості власного внеску у врегулювання конфліктів та підтримання безпеки в країні.

**Ключові слова:** фізичні вправи, результати, програми, тренування, виховання.

## **NATIONAL-PATRIOTIC EDUCATION OF YOUTH BY MEANS OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS IN THE UNIVERSITY OF SSPS OF UKRAINE**

*Oleksandr Bukatka*

**Andrii Kovalchuk**, Candidate of Science in Physical Education and Sports,  
Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

The relevance of national and patriotic education of youth through physical education and sports in higher education institutions of the SES of Ukraine is important in the context of the current challenges and tasks faced by society and the state. Physical education and sports help prevent young people from associating external threats and understanding the importance of their own contribution to conflict resolution and maintaining security in the country.

**Keywords:** physical exercises, results, programs, training, education.

Важливість національно-патріотичного виховання курсантів, студентів засобами фізичного виховання та спорту у ВНЗ ДСНС України відіграє важливу роль у формуванні патріотизму та вихованні відповідальної особистості.

Використання засобів фізичного виховання та спорту для формування національно-патріотичного виховання курсантів, студентів у ВНЗ ДСНС України дозволяє виховати та виробити в людині любов до держави та стати прикладом для інших.

Вивчення ефективності та впливу застосування засобів фізичного виховання та спорту на національно-патріотичне виховання студентів ВНЗ

ДСНС України з метою підвищення громадянської свідомості, формування патріотичних цінностей та готовності до служби в сфері державної безпеки та надзвичайних ситуацій.

Національно-патріотичне виховання молоді у ВНЗ ДСНС України за допомогою засобів фізичного виховання та спорту є важливою складовою формування громадянської свідомості, патріотизму та відданості країні. Враховуючи специфіку ДСНС та її ролі у забезпеченні безпеки громадян, це виховання є особливо важливим [1, 2, 3, 4].

Формування фізичного здоров'я та витривалості у фізичному вихованні та спорті сприяють узгодженому функціонуванню органів та систем організму, зміцненню імунітету та розвитку фізичної витривалості. Здорова молодь – це основа національного потенціалу та готовності відстоювати національні інтереси.

Виховання дисципліни та відповідальності завдяки систематичним заняттям спортом, що вимагає від учасників дисципліни, пунктуальності та відповідальності. Ці якості є ключовими у справжньому патріотичному служінні та допомагають студентам в подальшій службі у ДСНС.

Командний дух та взаємодопомога виражається в спорті і сприяє формуванню командного духу, розвитку навичок співпраці та взаємодопомоги. Це важливо для підготовки фахівців ДСНС, які повинні ефективно працювати у команді в умовах надзвичайних ситуацій.

Патріотичне виховання через спортивні заходи, їх організація та участь у спортивних заходах з національним контекстом (турніри, змагання, спартакіади) сприяє вихованню національної гордості та розумінню важливості служіння своїй країні.

Впровадження в навчальний процес елементів патріотичної освіти через фізичне виховання, вивчення історії та традицій ДСНС сприяє усвідомленню курсантами, студентами важливості їхнього внеску у збереження безпеки та стабільності в Україні.

Отже фізичне виховання та спорт у ВНЗ ДСНС України відіграють значущу роль у національно-патріотичному вихованні молоді, формуючи не лише фізичну підготовку, а й ціннісні орієнтації, які є важливими для служби на користь рідної держави.

### **Список літератури**

1. Наказ МВС України від 29.11.2022 р №782 "Про затвердження Концепції військово-патріотичного виховання в Міністерстві внутрішніх справ України та центральних органах виконавчої влади, діяльність яких спрямовується та координується Кабінетом Міністрів України через Міністра внутрішніх справ України".

2. Чупрій Л. В. Патріотичне виховання в Україні: стан і перспективи [Електронний ресурс] / Л. В. Чупрій. – Режим доступу: [sd.net.ua/2009/11/05/patrotichne\\_vikhovannja\\_v\\_ukran\\_ctan\\_\\_perspektivi.htm](http://sd.net.ua/2009/11/05/patrotichne_vikhovannja_v_ukran_ctan__perspektivi.htm)

3. Бех І. Система фізичного виховання має формувати в учнів загальнолюдські гуманістичні цінності // Фізичне виховання в школі. –1998. – № 1.

4. Проект Концепції національно-патріотичного виховання дітей та молоді [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [ippo.kubg.edu.ua/archives/6436](http://ippo.kubg.edu.ua/archives/6436)

### **Reference**

1. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine of 29.11.2022 No. 782 "On Approval of the Concept of Military and Patriotic Education in the Ministry of Internal Affairs of Ukraine and Central Executive Bodies, whose activities are directed and coordinated by the Cabinet of Ministers of Ukraine through the Minister of Internal Affairs of Ukraine".

2. Chupriy L. V. Patriotic education in Ukraine: state and prospects [Electronic resource] / L.V. Chupriy. Access mode: [sd.net.ua/2009/11/05/patrotichne\\_vikhovannja\\_v\\_ukran\\_ctan\\_\\_perspektivi.htm](http://sd.net.ua/2009/11/05/patrotichne_vikhovannja_v_ukran_ctan__perspektivi.htm).

3. Bekh I. The system of physical education should form universal humanistic values in students // Physical education in school. 1998.

4. Draft Concept of national-patriotic education of children and youth [Electronic resource]. - Access mode: <http://ippo.kubg.edu.ua/archives/6436>

УДК 614.84

**ОРГАНІЗАЦІЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ПІД ЧАС  
АВАРІЙ НА ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ***Юлія Павлюк, Дарія Щиборовська***Бабаджанова О.Ф.**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Успішне вирішення завдань з ліквідації аварії в разі викиду небезпечних хімічних речовин на хімічно небезпечних об'єктах передбачає виконання розвідки, пошуку та евакуації потерпілих, локалізації зони хімічного зараження, ліквідації джерела зараження та знезараження території, техніки і обладнання. Кількість техніки і сил, необхідних для ліквідації надзвичайної ситуації на ХНО, визначається з обсягу майбутніх робіт.

**Ключові слова:** хімічно небезпечний об'єкт, аварія, аварійно-рятувальні роботи

**ORGANIZATION OF EMERGENCY RESCUE OPERATIONS DURING  
ACCIDENTS AT CHEMICALLY DANGEROUS FACILITIES***Yulia Pavlyuk, Daria Shchiborovska***Olga Babadzhanova**, PhD, Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

A successful solution to the tasks of liquidating an accident in the event of the release of hazardous chemicals at chemically dangerous facilities requires the performance of reconnaissance, search and evacuation of victims, localization of the zone of chemical contamination, elimination of the source of contamination and decontamination of the territory, machinery and equipment. The amount of equipment and forces needed to eliminate the emergency situation at the CDF is determined by the scope of future work.

**Keywords:** chemically dangerous facilities, accident, emergency rescue operations

Аварії на хімічно небезпечних об'єктах (ХНО) характеризуються високою швидкістю формування і дією факторів ураження. У зв'язку з цим заходи щодо захисту особового складу та населення, локалізації та ліквідації наслідків аварії повинні проводитись у мінімально можливі терміни.

Під час виникнення аварій на хімічно небезпечних об'єктах можливі:

- залпові викиди небезпечних хімічних речовин (НХР) у довкілля;
- пожежі з виділенням токсичних речовин;
- забруднення об'єктів і місцевості в осередках аварії та на шляху розповсюдження хмари;
- широкі зони задимлення у поєднанні з токсичними продуктами.

В разі аварії з викидом аміаку можуть діяти декілька факторів ураження: пожежа; вибух; хімічне забруднення.

Аварійно-рятувальні роботи в разі викиду чи виливу небезпечних хімічних речовин включають [1]:

- оповіщення населення про безпосередню небезпеку ураження НХР;
- тимчасову евакуацію працівників і населення із небезпечних районів;
- хімічну розвідку району аварії;
- локалізацію і ліквідацію наслідків хімічної надзвичайної ситуації;
- проведення знезараження території та техніки.

Оповіщення про факт аварії повинно передаватися в усі населені пункти і на об'єкти господарської діяльності, розташовані на шляху руху забрудненої хмари НХР. Щоб привернути увагу населення включаються сиренита інші засоби, які передають сигнал «Увага всім».

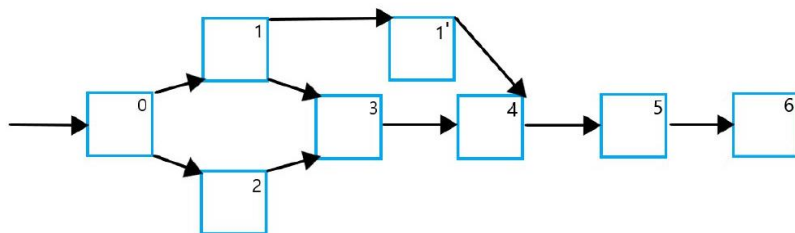
Хімічну розвідку необхідно проводити тільки в засобах індивідуального захисту з використанням відповідних приладів. За результатами розвідки приймаються такі рішення:

- про необхідність, порядок та напрямок евакуації людей з об'єкта та території, розташованої поруч;
- про необхідну кількість сил та засобів для ліквідації аварії;
- про спосіб захисту особового складу;
- про вид, кількість та спосіб подання нейтралізуючих речовин в осередок забруднення;
- про спосіб припинення виходу НХР в навколишнє середовище, а також сили та засоби, потрібні для цього.

Виходячи з того, що у разі розгерметизації обладнання і виходу НХР утворюється зона хімічного забруднення [2], яка може мати значні розміри та призвести до ураження незахищених людей, основними завданнями під час ліквідації аварії на ХНО є:

- локалізація зони хімічного забруднення з одночасною евакуацією людей з небезпечної зони;
- припинення виходу НХР в навколишнє середовище.

Схематично процес ліквідації аварії можна представити у такій послідовності (рис. 1).



**Рисунок 1** – Послідовність виконання операцій під час ліквідації аварій з викидом НХР

Успішне вирішення завдань з ліквідації аварії в разі викиду чи виливу небезпечних хімічних речовин передбачає виконання таких дій (таблиця).

**Таблиця 1**  
Послідовність виконання операцій під час ліквідації аварій з викидом НХР

0-1 Загальна розвідка	<p align="center">Завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ встановити вид НХР, місце та характер аварії (викидабовитікання);</li> <li>✓ визначити приблизну зону забруднення;</li> <li>✓ визначити наявність, кількість та можливі місця перебування людей на об'єкті;</li> <li>✓ визначити можливість вибуха або пожежі.</li> </ul>
1-1' Хімічна розвідка	<p align="center">Завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ визначити межі зони хімічного забруднення, а також межі вибухонебезпечної зони;</li> <li>✓ визначити вид та наявність на об'єкті нейтралізуючих речовин.</li> </ul>
0-2 Пошук та евакуація потерпілих	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ шукати на робочих місцях, шляхах евакуації, на території, починаючи з місць поблизу джерел аварії за вітром;</li> <li>✓ використовувати відомості про кількість працівників, які знаходилися на об'єкті, можливі місця їх знаходження;</li> <li>✓ потерпілих евакуювати з небезпечної зони найкоротшим шляхом.</li> </ul>
1,2-3 Локалізація зони хімічного зараження	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ зменшення швидкості випаровування ізоляцією шару НХР повітряно-механічною або сипкими матеріалами;</li> <li>✓ зменшення концентрації НХР у вторинній хмарі за допомогою водяних завіс з розпиленних струменів, встановлених на шляху розповсюдження хмари НХР;</li> <li>✓ нейтралізація розлитої НХР.</li> </ul>
3-4 Ліквідація джерела зараження	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ перекриття засувок на трубопроводах, по яких подається речовина;</li> <li>✓ перекачування НХР з пошкоджених ємностей в резервні;</li> <li>✓ відновлення герметичності ємностей та трубопроводів за допомогою пневматичних бандажів.</li> </ul>
4-5 Знезараження території, техніки та обладнання	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ район аварії умовно поділяється на «чистий», тобто не заражена ділянка місцевості, і «брудний» - осередок аварії і зону зараження;</li> <li>✓ знезараження здійснюється механічним, фізичним або хімічним способами;</li> <li>✓ у першу чергу знезаражують під'їзні колії і об'єктові дороги, а потім заражені ділянки місцевості і предмети.</li> </ul>
5-6 Санітарна обробка	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ санітарну обробку особового складу проводять СЕС і медична служба;</li> <li>✓ тривалість санітарної обробки - 30-40 хвилин, залежить від ступеня забруднення НХР.</li> </ul>

Кількість техніки і сил, необхідних для ліквідації надзвичайної ситуації на ХНО, визначається з обсягу майбутніх робіт (необхідно

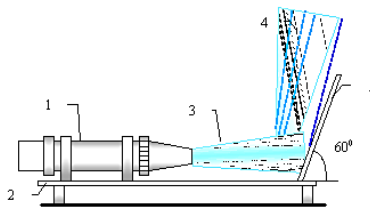


загальної інтенсивності подачі води для одночасного осадження хмари і нейтралізації парогазової фази) [3].

Наприклад, зменшення розповсюдження НХР досягається створенням водяних завіс (рис. 2), для чого застосовується прилад подачі розпиленої води (рис.3).



**Рисунок 2** – Створення водяної завіси



**Рисунок 3** – Прилад подачі розпиленої води  
1-пожежний ствол, 2-платформа, 3-компактний струмінь,  
4-розпилений струмінь, 5-відбійна стінка

Внаслідок великих виробничих аварій, катастроф на хімічно небезпечних об'єктах, під час перевезення НХР люди, місцевість, будинки і споруди, транспортні засоби і техніка, вода можуть бути забруднені НХР. Для виключення їх шкідливого впливу необхідно виконати комплекс робіт із знезаражування (дегазації) території, будівель, техніки та обладнання. Дегазація може здійснюватися механічним, фізичним і хімічним способами.

У першу чергу дегазують під'їзні колії і об'єктові дороги, а потім заражені ділянки місцевості і предмети. Під час дегазації особливу увагу звертають на місця, де можливі затримки парів на території об'єкта і на шляху їх поширення в житловій зоні [1]. Під час обробки техніки, транспорту, місцевості і споруд, крім засобів захисту органів дихання потрібно застосовувати і засоби захисту шкіри.

### **Список літератури**

1. Організація аварійно-рятувальних робіт: курс лекцій / Укладачі: В.Г. Аветисян, І.М. Грицина, В.В. Тригуб, К.М. Остапов. Х: НУЦЗУ, 2017. 141 с.
2. Наказ МВС України від 29.11.2019 року № 1000 Про затвердження Методики прогнозування наслідків викиду (випливу) небезпечних хімічних речовин підчас аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті.
3. Лоїк В.Б., Штайн Б.В. Тактика пожежогасіння та рятувальних робіт. Ч. 1. Тактика рятувальних робіт. Навчальний посібник . Львів: ЛДУБЖД, 2017. 188 с.

### **References**

1. Organization of emergency and rescue operations: a course of lectures / Conductors: V.G. Avetisyan, I.M. Hrytsyna, V.V. Trygub, K.M. Ostapov. H.: NUCZU, 2017. 141 c.
2. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated November 29, 2019 No. 1000 On the approval of the Methodology for forecasting the consequences of the release (spill) of hazardous chemicals during accidents at chemically hazardous facilities and transport.
3. Loik V.B., Stein B.V. Firefighting and rescue tactics. Part 1. Tactics of rescue operations. Educational manual. Lviv: LDUBGD, 2017. 188 c.

УДК 614.8.086+614.89

## **ОСНОВНІ ЗАХОДИ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ВІД РАДІАЦІЙНИХ РИЗИКІВ**

*Марія Гончаренко, Євгеній Власов*

**Олександр Синельников**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Застосування ядерної зброї відкриває потенційно катастрофічні наслідки, які виходять далеко за межі військового конфлікту. Вплив ядерного вибуху на населення стає докорінно важливою темою для практичних заходів з мінімізації можливих наслідків. Ідентифікація та визначення шляхів захисту населення від радіаційних наслідків, а також розробка ефективних стратегій евакуації та захисту в надзвичайних ситуаціях.

**Ключові слова:** радіаційні ризики, ядерний вибух, захист населення.

## **BASIC MEASURES AND PROTECTION OF THE POPULATION FROM RADIATION RISKS**

*Maria Honcharenko, Yevhen Vlasov*

**Oleksandr Synelnikov**, PhD in Engineering, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

Застосування ядерної зброї відкриває потенційно катастрофічні наслідки, які виходять далеко за межі військового конфлікту. Вплив ядерного вибуху на населення стає принципово важливою темою для практичних заходів з мінімізації можливих наслідків. Виявлення та визначення шляхів захисту населення від радіаційних наслідків, а також розробка ефективних стратегій евакуації та захисту в надзвичайних ситуаціях.

**Keywords:** radiation risks, nuclear explosion, public protection.

В історії людства ядерні вибухи завжди були супроводжені серйозними загрозами для населення та природи. Розгляд та оцінка впливу ядерного вибуху на населення є важливим завданням сучасної науки та технології. Зазначається, що можливість подій такого роду залишає величезний слід у сфері глобальної безпеки та суспільного розвитку.

Воєнний стан може викликати різні радіаційні ризики, особливо в разі можливого застосування ядерної зброї та інших радіоактивних матеріалів. Деякі з основних радіаційних ризиків під час воєнного стану включають:

- Радіоактивне забруднення - внаслідок вибуху або атаки на ядерні установки може виникнути радіоактивне забруднення навколишнього повітря, води та ґрунту, що веде до загрози для громадського здоров'я та екосистем.

- Ймовірність аварії на ядерних установках - умови воєнного стану можуть збільшити ризик аварій на ядерних електростанціях або інших

установках, що працюють з радіоактивними матеріалами, що може спричинити викиди та забруднення.

- Використання радіоактивних матеріалів у військових операціях - ворожі сили можуть використовувати радіоактивні матеріали в різних виданнях, таких як "грязьові" бомби, для збільшення радіаційного впливу.

- Ядерний вибух - це складний процес розподілу важких ядер, що може призвести до великого вивільнення енергії та масштабних наслідків для навколишнього середовища і населення. Для викликання ядерної реакції у вибуховому пристрої, необхідно наявність щонайменше 10 кілограмів високозбагаченого плутонію, речовини, яка природньо не зустрічається. Плутоній високого ступеня утворюється у результаті спеціальних ядерних реакцій, що відбуваються у ядерних реакторах.

Іонізуючі випромінювання є важливим компонентом ядерних вибухів. Вони складаються з потоку нейтронів і гамма-випромінювання. Менше значення має потік бета - частинок, а також відносно незначна кількість альфа - частинок. Велика проникаюча здатність первинного випромінювання в поєднанні з високою біологічною ефективністю нейтронів і гамма - променів роблять їх одним з основних вражаючих факторів ядерного вибуху.

У залежності від задач, розв'язуваних ядерною зброєю, від виду і розташування об'єктів, по яких плануються ядерні удари, а також від характеру майбутніх бойових дій ядерні вибухи можуть бути здійснені в повітрі, у поверхні землі і під землею. Відповідно до цього розрізняють наступні види ядерних вибухів: повітряний (високий і низький); наземний (надводний); підземний (підводний).

Ядерний вибух здатний миттєво знищити чи вивести з ладу незахищених людей, які відкрито стоять, техніку, спорудження і різні матеріальні засоби. Вражаючі фактори ядерного вибуху наведено на рис.1.

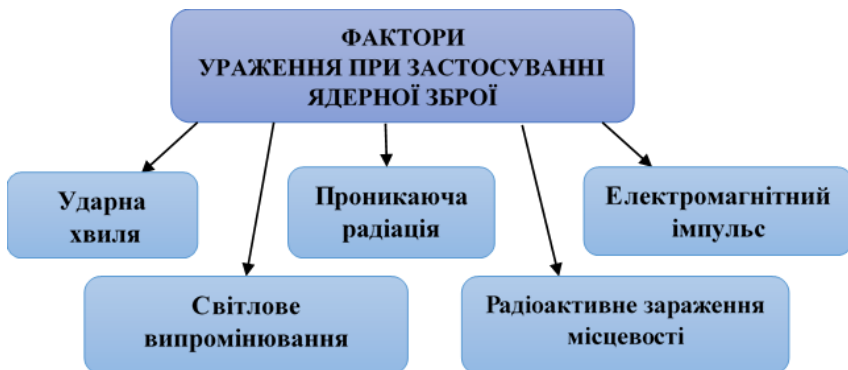


Рисунок 1 – Основні вражаючі фактори ядерного вибуху

У більшості випадків **ударна хвиля** є основним вражаючим фактором ядерного вибуху. За своєю природою вона схожа на ударну хвилю звичайного вибуху, але триває довше і є набагато більш руйнівною. Ударна хвиля від ядерного вибуху може поранити людей і руйнувати споруди на значній відстані від центру вибуху.

Вражаюча дія ударної хвилі на людей та її руйнівна дія на військову техніку, інженерні споруди та матеріальні цінності залежать насамперед від надлишкового тиску та швидкості повітря перед нею.

**Світлове випромінювання** ядерного вибуху являє собою потік променистої енергії, що включає ультрафіолетове, видиме та інфрачервоне випромінювання.

Джерелом світлового випромінювання є область, що світиться, яка складається з гарячих продуктів вибуху і гарячого повітря. Яскравість світлового випромінювання протягом першої секунди в кілька разів перевищує яскравість сонця.

**Проникаюча радіація** - невидимий потік гамма-квантів і нейтронів, що випускається з області ядерного вибуху. Гамма-кванти і нейтрони поширюються на відстань у кілька сотень метрів у квадраті від центру вибуху. Зі збільшенням відстані від вибуху кількість гамма-квантів і нейтронів, що проходять через одиницю поверхні, зменшується.

Під час підземних або наземних ядерних вибухів вплив випромінювання, що проходить, поширюється на значно менші відстані, ніж під час наземних або повітряних вибухів, що пояснюється поглинанням потоків нейтронів і гамма-квантів водою. Площа ураження випромінюванням, що проходить, під час вибухів ядерної зброї середньої та високої потужності дещо менша, ніж площа ураження ударними хвилями та світловим випромінюванням.

**Радіоактивне зараження місцевості**, людей, техніки та різних об'єктів під час ядерних вибухів відбувається за рахунок випадання з хмари вибуху заряджених осколків матеріалів, що діляться, і заряджених частинок, що не прореагували, а також за рахунок наведеного випромінювання

**Електромагнітні імпульси** впливають здебільшого на радіоелектронну та електронну апаратуру (пробій ізоляції, пошкодження напівпровідникових приладів, перегорання запобіжників). Електромагнітні імпульси - це потужні електричні поля, що виникають протягом дуже коротких проміжків часу.

### **Основні заходи захисту населення від радіаційних ризиків**

У разі ядерного вибуху важливо діяти швидко й ефективно, щоб захистити себе від наслідків. Основні кроки - відійти від вікон і дверей, пригнутися або лягти на підлогу і закрити голову руками.

1. Якщо перебуваєте в будівлі, відійдіть якомога далі від вікон і дверей, що ведуть назовні

2. За можливості присідайте або лягайте на підлогу і закривайте голову та шию обома руками

3. Знаходьтеся якомога далі від джерела опромінення і в темному приміщенні.

Рекомендації для збереження здоров'я під час ядерного вибуху

1. Одягніть захисну маску або будь-який інший засіб захисту.

2. Одягніть закритий одяг та взуття.

3. Намагайтеся мінімізувати час перебування на відкритому повітрі.

4. Після повернення в будинок, зніміть захисний одяг та збережіть його окремо.

5. Спілкуйтеся з медичним фахівцем про можливі наслідки опромінення.

6. Слідкуйте за змінами у здоров'ї та невідкладно зверніться до медичної установи у разі погіршення стану здоров'я.

7. Дотримуйтеся всіх рекомендацій щодо харчування та водопостачання.

8. Дотримуйтеся всіх інших рекомендацій щодо безпеки та захисту.

Ядерні вибухи становлять серйозну загрозу для життя і здоров'я людей. Однак при дотриманні ефективних заходів безпеки та готовності можна знизити ризик опромінення і зберегти здоров'я та безпеку.

Перш за все, слід розробити план евакуації та забезпечити себе необхідними продуктами харчування, водою та медикаментами. Також слід використовувати захисні маски та інші засоби захисту, носити закритий одяг і взуття та звести до мінімуму час перебування на вулиці.

Після ядерного вибуху дотримуйтеся рекомендацій місцевої влади та медичних працівників, якщо ви маєте доступ до інформаційних сайтів, або ввімкніть радіо, що зазвичай працює в надзвичайних ситуаціях, щоб отримати інформацію для захисту свого здоров'я та безпеки. Проконсультуйтеся з медичним працівником щодо наслідків опромінення та дотримуйтеся усіх рекомендацій щодо запасів їжі та води.

### Список літератури

1. Радіаційний, хімічний та біологічний захист Частина 2. Радіаційний захист: / В.Б. Лоїк, Р.Т. Рагушний, О.Д. Синельников, М.О. Довгановський, Р.С. Яковчук, А.Б. Тарнаський Навчальний посібник – Львів: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, 2022. – 589с

2. Лоїк В.Б., Синельников О.Д., Гончаренко М.О. Заходи захисту населення та організація реагування під час ліквідації наслідків із застосуванням тактичної ядерної зброї. *Challenges and threats to critical infrastructure Collective monograph - NGO Institute for Cyberspace Research - Detroit, Michigan, USA, 2023.* – р. 226 -230.

3. Зброя масового ураження та захист від неї. Навчальний посібник. /Б. П. Теплоухов. Київ: – Вид. дім «СКІФ», 2023. – 101 с.

### **References**

1. Radiation, chemical and biological protection Part 2. Radiation Protection: / V.B. Loik, R.T. Ratushnyi, O.D. Synelnikov, M.O. Dovganovskiy, R.S. Yakovchuk, A.B. Tarnaskiy Textbook - Lviv: Lviv State University of Life Safety, 2022. p. 589.
2. Loik V.B., Synelnikov O.D., Honcharenko M.O. Measures to protect the population and organization of response during the elimination of consequences with the use of tactical nuclear weapons. Challenges and threats to critical infrastructure Collective monograph - NGO Institute for Cyberspace Research - (pp. 226-230). 2023, Detroit, Michigan, USA.
3. Weapons of mass destruction and protection against them. Study guide. / B. P. Teploukhov. Kyiv: - SCIF Publishing House, 2023. - p.101.

УДК 622.691

## ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ У ВОЄННИЙ ЧАС

*Анна Панасюк*

**Андрій Тарнавський**, кандидат технічних наук, доцент  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Транзит природного газу до країн ЄС і транспортування до споживачів у населених пунктах України залежить від кваліфікованих дій операторів газотранспортної системи і аварійних підрозділів. Оператор газотранспортної системи постійно працює над скороченням витрат газу через вдосконалення регламентів проведення технологічних робіт, заміною та модернізацією газовимірювального обладнання.

**Ключові слова:** газотранспортна система, газопровід, природний газ, аварійні ситуації.

## FEATURES OF OPERATION OF THE GAS TRANSPORT SYSTEM OF UKRAINE DURING WARTIME

*Anna Panasiuk*

**Andrii Tarnavskiy**, Ph.D, Associate Professor  
Lviv State University of Life Safety

The transit of natural gas to EU countries and transportation to consumers in populated areas of Ukraine depends on the qualified actions of gas transportation system operators and emergency units. The operator of the gas transportation system is constantly working to reduce gas consumption by improving the regulations for carrying out technological works, replacing and modernizing gas measuring equipment.

**Keywords:** gas transport system, gas pipeline, natural gas, emergency situations.

Станом на сьогодні транзит природного газу до країн ЄС і транспортування до споживачів у населених пунктах України здійснюється безперервно у запланованих обсягах та залежить від кваліфікованих дій операторів газотранспортної системи (ГТС) і аварійних підрозділів. Зважаючи на воєнний стан в Україні об'єкти ГТС, що приймають участь у забезпеченні транзиту природного газу, знаходяться під особливим контролем фахівців "Оператора ГТС України". На даний час на балансі Оператора ГТС перебуває понад 33 тис. км газопроводів.

З метою оперативного реагування на витоки газу через обстріли об'єктів ГТС та забезпечення безперервного газопостачання європейських і українських споживачів Оператора ГТС провів визначення усіх потенційно небезпечних ділянок та розробив заходи щодо локалізації наслідків аварійних



ситуацій, а також сценарії переключень газових потоків. При цьому постійно проводиться моніторинг стану газових мереж, відповідним чином укомплектовані усі технічні служби та ремонтні бригади, підготовлена техніка до реагування згідно Планом ліквідації аварійних ситуацій і аварій.

З метою попередження виникнення аварійних ситуацій і проведення діагностики “Оператор ГТС України” спільно зі швейцарською компанією ROSEN Europe B.V. у 2023 році провели внутрішньотрубну діагностику близько 2,45 тис. км лінійної частини магістральних газопроводів, що на 20 % перевищило показники 2022 року [1]. Зокрема, фахівці здійснили діагностику на газопроводах діаметрів DN 1400 (993,8 км), DN 1200 (978,6 км), DN 1000 (256,2 км) та DN 700 (224,8 км). Цей стратегічний проект був спрямований на зміцнення надійності та стійкості української ГТС в умовах воєнного стану.

До кінця 2024 року “Оператор ГТС України” у співпраці планує обстежити до 4,5 тис. км магістральних газопроводів діаметром 1400 мм. Внутрішньотрубне діагностування із використанням інтелектуального поршня ROSEN дозволяє проводити діагностику стану металу і зварних з’єднань магістрального газопроводу [2]. Діагностика магістрального газопроводу діаметром 1400 мм планується у три етапи. Перший етап – проведення польових робіт, під час яких буде проведено очищення лінійної частини магістрального газопроводу внутрішньотрубними очисними поршнями і діагностування різними методами. На другому та третьому етапах після аналізу результатів діагностування будуть надані попередні та заключні звіти. Власне результати діагностування дозволяти виявити приховані дефекти на магістральних газопроводах і, відповідно, визначити пріоритет проведення ремонтних робіт з метою попередження виникнення аварійних ситуацій.

Враховуючи той факт, що українська ГТС з лютого 2022 року постійно працює у непроектних режимах (скорочення об’ємів транспортування природного газу, використання реверсу, систематичні пошкодження газопроводів через постійні обстріли), фахівці “Оператора ГТС України” постійно проводять відповідні розрахунки та моделюють нові режими роботи з метою скорочення витрат при транспортуванні газу. Так, наприклад, у нагоді стало і впровадження нових програмних комплексів (системи дистанційного збору інформації та керування інфраструктурою SCADA [3] і розрахункового комплексу моделювання Simone).

Оператор ГТС постійно працює над скороченням витрат газу через вдосконалення регламентів проведення технологічних робіт, заміною та модернізацією газовимірювального обладнання (наприклад, перехід від діафрагмових лічильників газу до ультразвукових). Минулого року Оператор ГТС на 33 % скоротив використання паливного газу і на 59 % технологічні витрати. Сумарно це дозволило заощадити підприємству понад 3 млрд. грн. Використання паливного природного газу є однією з

найбільших статей виробничих витрат підприємства і тому Оператор ГТС постійно працює над оптимізацією та зменшенням використання газу для виробничо-технологічних потреб.

У 2023 році суттєву економію коштів Оператору ГТС дало впровадження програми із понад 40 запобіжними заходами – від оптимізації проведення регламентних та ремонтних робіт до оперативного реагування та правильних дій диспетчерського персоналу при виникненні аварійних ситуацій на виробничих об'єктах ГТС.

За ініціатииви Міністерства енергетики України Оператор ГТС та компанія Групи Нафтогаз – АТ “Укртрансгаз” у 2024 році проводять підготовку до проведення стрес-тесту [4]. Мета даного заходу – підтвердження достатньої потужності і надійності роботи газотранспортної системи та підземних сховищ газу в умовах обстрілів та припинення транзиту через територію України російського газу. В межах стрес-тесту планується визначити ряд можливих кризових сценаріїв та оцінити ризики потенційної фізичної шкоди інфраструктурі, які можуть вплинути на спроможність транспортувати природний газ із українських підземних сховищ газу до країн ЄС.

Крім того, зберігання іноземними трейдерами природного газу стало можливим завдяки ініційованому стрес-тесту попереднього року, який довів, що українська газотранспортна система може працювати в умовах воєнних викликів і за нульового транзиту. Крім того, важливим чинником стала сертифікація газосховищ та ГТС України за європейськими нормами.

Під час ліквідації витоків газу із газопроводів необхідно дотримуватися усіх заходів техногенної безпеки і охорони праці. Нажаль, при ліквідації аварійних ситуацій або під час обстрілів одержують травми або гинуть працівники аварійних служб [5, 6].

Таким чином, підтримання безпечних умов експлуатації ГТС України і забезпечення українських споживачів природним газом посилять енергетичну безпеку України і усього європейського континенту, а також збільшить довіру іноземних партнерів.

### **Список літератури**

1. <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3817068-operator-gts-torik-obsteziv-majze-25-tisaci-kilometriv-magistralnih-gazoprovodiv.html>.
2. <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3195364-svejcarska-kompania-provede-diagnostiku-ukrainskih-magistralnih-gazoprovodiv.html>.
3. Пупена О.М. Розроблення людино-машинних інтерфейсів та систем збирання даних з використанням програмних засобів SCADA/HMI. Навчальний посібник. Київ: Ліпа-К, 2020. 594 с.
4. <https://tsoua.com/news/nadijnist-gts-ta-ukrayinskyh-gazoshovyshh-stres-test-2024-bude-zaversheno-do-pochatku-sezonu-zakachuvannya-gazu>.

5. <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/3795960-u-harkiv-cerez-zsuv-gruntu-zaginuli-dvoe-pracivnikiv-gazovoi-sluzbi.html>.
6. <https://ua-energy.org/uk/posts/hazmerezhi-remontuiut-poshkodzheni-obstrilamy-hazoprovody-v-mykolaievi>.

### **References**

1. <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3817068-operator-gts-torik-obsteziv-majze-25-tisaci-kilometriv-magistralnih-gazoprovodiv.html>.
2. <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3195364-svejcarska-kompania-provede-diagnostiku-ukrainskih-magistralnih-gazoprovodiv.html>.
3. Pupena O.M. Development of human-machine interfaces and data collection systems using SCADA/HMI software. Tutorial. Kyiv: Lira-K. 2020. 594 p.
4. <https://tsoua.com/news/nadijnist-gts-ta-ukrayinskyh-gazoshovyshh-stres-test-2024-bude-zaversheno-do-pochatku-sezonu-zakachuvannya-gazu>.
5. <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/3795960-u-harkiv-cerez-zsuv-gruntu-zaginuli-dvoe-pracivnikiv-gazovoi-sluzbi.html>.
6. <https://ua-energy.org/uk/posts/hazmerezhi-remontuiut-poshkodzheni-obstrilamy-hazoprovody-v-mykolaievi>.

УДК 504.06

**ПЕРСПЕКТИВНІ ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ У СТРИЙСЬКІЙ  
ТЕРИТОРІАЛЬНІЙ ГРОМАДІ***Марія-Стефанія Снігур***Андрій Кузык**, доктор сільськогосподарських наук, професор  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Проведено аналіз природоохоронних заходів, проведених у Стрийській територіальній громаді Львівської області. Розглянуто стратегічні завдання на період до 2027 року та запропоновано їх доповнити актуальними на теперішній час завданнями, зокрема зменшенням викидів від рухомих джерел та ліквідацією стихійних сміттєзвалищ, що часто виникають на території громади.

**Ключові слова:** територіальна громада, природоохоронні заходи, викиди, скиди, управління відходами.

**PROSPECTIVE NATURE PROTECTION MEASURES IN THE STRYI  
TERRITORIAL COMMUNITY***Maria-Stephania Snigur***Andriy Kuzyk**, Doctor of Science, Professor  
Lviv State University of Life Safety

An analysis of environmental protection measures carried out in the Stryi territorial community of Lviv region was carried out. The strategic tasks for the period until 2027 were considered and it was proposed to supplement them with currently relevant tasks, in particular, the reduction of emissions from mobile sources and the elimination of spontaneous landfills that often arise on the territory of the community.

**Keywords:** territorial community, environmental protection measures, emissions, discharges, waste management.

На теперішній час органи місцевого самоврядування в Україні функціонують у складних умовах, пов'язаних з воєнним станом. У своїй діяльності вони повинні вирішувати економічні, соціальні, екологічні та інші проблеми громад. Актуальним завданням є вирішення природоохоронних проблем шляхом вибору оптимального співвідношення між витратами на охорону довкілля та економічними вигодами, а також у визначенні ефективності природоохоронних витрат.

З цією метою розробляють стратегії розвитку, які включають екологічні аспекти і на основі яких складають перспективні плани діяльності громад. Один із першочергових вимірів успішності екологічної стратегії полягає у досягненні високої ефективності природоохоронних заходів. При цьому слід враховувати, що екологічні проблеми, як правило,

мають довгостроковий характер і потребують стратегічних підходів до їх вирішення упродовж тривалого проміжку часу.

У зв'язку з тим, що змінюються соціально-політичні та економічні умови у державі, розроблені стратегії на тривалий період потребують коригування. Тому актуальним завданням є їх аналіз та впровадження змін з урахуванням виконаних заходів, появи нових загроз та ризиків. Такі зміни і доповнення можна реалізовувати не лише змінами стратегій, а й в процесі формування планів діяльності громад.

Метою роботи є розробка теоретичних підходів та формування практичних рекомендацій щодо удосконалення природоохоронних заходів у Стрийській територіальній громаді.

У діяльності територіальних громад екологічні проблеми займають чільне місце. Це пов'язано як із територіальною реформою, так і зі змінами в екологічному законодавстві. Актуальним для територіальних громад є проведення стратегічної екологічної оцінки [5] та оцінки впливу на довкілля [4].

Для зменшення екологічної напруженості необхідно постійно оцінювати наслідки впливу (як фактичної, так і планованої господарської діяльності) на навколишнє природне середовище та шукати оптимальні рішення, що сприятимуть запобіганню можливих негативних змін у навколишньому середовищі [1].

Реалізація різноманітних заходів у територіальній громаді за поточний рік відображається у звітах. Проведемо аналіз звіту міського голови м. Стрий за 2021 рік [2], зроблений у рік розроблення Стратегії розвитку Стрийської міської територіальної громади на період 2021-2027 років [5]. Згідно зі Звітом міського голови м. Стрий [2] у 2021 році проведено низку заходів у галузі охорони довкілля, до виконання яких задіяно низку підрозділів.

У бюджет міста надійшли надходження, які стосуються екологічного податку. Фактично поступило 873,5 тис. грн, що склало 87,4 % до планових показників. Надійшли також кошти з відшкодування втраг с/г і лісогосподарського виробництва у обсязі 1382,4 тис. грн. Грошові стягнення за шкоду внаслідок господарської та іншої діяльності відповідно до законодавства про охорону навколишнього природного середовища, поступили в бюджет в сумі 1067,7 тис. грн, що склало 107,9 % планових показників.

Щодо видатків на природоохоронні заходи, то по загальному фонду у звітному періоді фінансування не здійснювалося. По спеціальному фонду виділено 52,5 тис. грн, що становить незначну частку всіх видатків за цим фондом.

Перелічимо основні природоохоронні заходи в громаді.

Працівниками інспекції з благоустрою за 2021 рік виявлено 87 порушень благоустрою, виписано 30 письмових приписів, з рештою осіб проведено бесіди. Окремі порушення стосувалися впливу на довкілля. За напрямком удосконалення управління побутовими відходами оновлено 270 контейнерних баків на 54 контейнерних майданчиках, встановлено накриття

над 4 контейнерними майданчиками, встановлено контейнери спеціально для будівельних відходів та проведено інформаційно-роз'яснювальну роботу щодо недопущення створення несанкціонованих сміттєзвалищ.

З метою озеленення та благоустрою території Стрийської ТГ, поліпшення естетичного стану об'єктів масового перебування та відпочинку населення було проведено озеленення території а саме: на території парку Т.Шевченка в рамках акції «Мільйон дерев» насаджено 70 дерев та близько 40 різних кущів. В рамках Місячника озеленення, прибирання та благоустрою і Дня довкілля впорядковано підвідомчі території і забезпечено їх належний санітарний та естетичний стан. Загалом за 2021 рік здійснено природоохоронних заходів за рахунок цільових фондів на суму 104,657 тис. грн.

Для аналізу екологічних проблем Стрийської міської територіальної громади скористаємось Звітом про стратегічну екологічну оцінку громади [3]. До найбільших екологічних проблем віднесено: забруднення повітря, забруднення поверхневих вод, забруднення підземних водоносних горизонтів, недостатньо ефективного поводження з твердими побутовими відходами, забруднення поверхневих шарів ґрунту, загрози біорізноманіттю внаслідок антропогенного впливу.

Основними забруднювачами атмосферного повітря громаді є підприємства енергетики, транспорту та сільського господарства, на які припадає понад 90% викидів. Найвищі обсяги викидів в атмосферне повітря стаціонарними джерелами у 2020 р. спостерігалось у м. Стрий – 681 т. У розрахунку на 1 км<sup>2</sup> зазначений показник становив 3,5 т (у 2019 році – 4,1 т), а в розрахунку на 1 особу – 30,3 кг (у 2019 році – 35,4 кг).

Основними джерелами забруднення водних об'єктів громади є очисні споруди та каналізаційні мережі виробничих управлінь житлово-комунального господарства. У більшості населених пунктів громади очисні споруди відсутні. Основними забруднювачами у 2020 році були КП «Стрийводоканал» (с. Добряни) та КП «Водоканал Плюс» (сmt. Дашава).

Упродовж 2020 року у Стрийському районі утворено 62,66 тис. т відходів (у понад 10 раз більше, ніж у 2019 році), з яких зібрано тільки 984 т відходів, а утилізовано та спалено відповідно 36 т і 426 т відходів. Діючий полігон ТПВ в м. Стрий є найбільшим за розмірами діючим полігоном у Львівській області. Він працює в режимі перезавантаження з порушеннями нормативних вимог та приймає сміття Стрийської територіальної громади, міст Трускавця, Дрогобича, Сколе, Східниці, Львова та з інших населених пунктів з-поза меж громади.

Перспективи вирішення проблем, пов'язаних з негативним впливом на довкілля полягають у створенні місцевих і регіональних програм. У Стрийській міській раді такою є Стратегія розвитку Стрийської міської територіальної громади на період до 2027 року [6]. Документ передбачає досягнення стратегічних цілей через систему оперативних цілей.

Зосередимо увагу на стратегічній цілі, яка стосується охорони довкілля: Стратегічна ціль 4 Захист довкілля. Її підцілями є оперативні цілі: 4.1. Запобігання забрудненню водних ресурсів та атмосферного повітря; 4.2. Формування екологічної свідомості громади та впровадження комплексної системи поводження з відходами; 4.3. Збереження еко-системи на території громади. Підцілі загалом окреслюють основні природоохоронні заходи, які будуть реалізовуватися в громаді до 2027 року. Проте у стратегічній цілі 4 не враховано зростаюче забруднення атмосферного повітря від рухомих джерел, спричинене інтенсифікацією міжнародних і внутрішніх автомобільних перевезень територією громади, а також стихійні сміттєзвалища, які часто виникають на її території.

Отже, перспективними природоохоронними заходами на території Стрийської міської територіальної громади є організаційні заходи щодо зменшення викидів від стаціонарних і рухомих джерел, модернізація очисних споруд з метою зменшення обсягів скидів забруднювачів, а також удосконалення системи управління твердими побутовими відходами.

### **Список літератури**

1. Брюшкова Н. О., Удовиця О. Ф. Реалізація державної екологічної політики на рівні територіальних громад. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2019. № 3.

URL: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=1406/>

2. Звіт міського голови. URL:

<https://stryi-rada.gov.ua/%d0%bc%d1%96%d1%81%d1%8c%b0%ba%d0%b0-%d1%80%d0%b0%d0%b4%d0%b0/%d0%bc%d1%96%d1%81%d1%8c%d0%ba%d0%b8%d0%b9-%d0%b3%d0%be%d0%bb%d0%be%d0%b2%d0%b0/>

3. Звіт про стратегічну екологічну оцінку стратегії розвитку Стрийської міської територіальної громади на період до 2027 року. Стрий, 2021. 49 с.

4. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19>.

5. Про стратегічну екологічну оцінку: Закон України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19>.

6. Стратегія розвитку Стрийської міської територіальної громади на період до 2027 року. Стрий, 2021. 150 с.

### **References**

1. Bryushkova N. O., Udovytsya, O. F. Realization of state ecological policy at the level of territorial communities. *Derzhavne upravlinnya: udoskonalennya ta rozvytok*, 2019. vol. 3, URL:

<http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=1406/>

2. Mayor's report. URL: <https://stryi-rada.gov.ua/%d0%bc%d1%96%d1%81%d1%8c%d0%ba%d0%b0-%d1%80%d0%b0%d0%b4%d0%b0/%d0%bc%d1%96%d1%81%d1%8c%d0%ba%d0%b8%d0%b9-%d0%b3%d0%be%d0%bb%d0%be%d0%b2%d0%b0/>

3. Report on the strategic environmental assessment of the development strategy of the Stryi urban territorial community for the period until 2027. Stryi, 2021. 49 p

4. On the assessment of the environmental impact: The Law of Ukraine. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19>

5. On the strategic environmental assessment: The Law of Ukraine. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19> .

6. Development strategy of the Stryi urban territorial community for the period until 2027. Stryi, 2021. 150 p.



УДК 699.8

**ПРАВОВІ АСПЕКТИ ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО МІСЦЬ  
РОЗТАШУВАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД:  
АНАЛІЗ ЗАКОНОДАВЧОЇ БАЗИ**

*Вікторія Придатко*

**Роман Яковчук**, доктор технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

В роботі проведено аналіз чинної нормативної бази, що регламентує вимоги до експлуатації захисних споруд цивільного захисту. Аналіз нормативно-правових актів дав можливість сформулювати чітку уяву про існуючі вимоги до сховищ, протирадіаційних укриттів, найпростіших укриттів, швидкостроювальних захисних споруд цивільного захисту та споруд подвійного призначення. Встановлено, що в чинних нормативних актах відсутня чітка та науково-обґрунтована методика визначення оптимальних місць розташування об'єктів укриття залежно від потреб населення в особливий період.

**Ключові слова:** цивільний захист, захисна споруда, місця розташування.

**LEGAL ASPECTS OF DETERMINING REQUIREMENTS FOR THE  
LOCATION OF DEFENSIVE STRUCTURES: ANALYSIS OF  
LEGISLATIVE BASE**

*Viktoriiia Prydatko*

**Roman Yakovchuk**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

**Lviv State University of the Life Safety**

The paper analyzes the current regulatory framework governing the requirements for the operation of civil defense shelters. The analysis of regulatory acts provided a clear understanding of the existing requirements for shelters, anti-radiation shelters, basic shelters, rapid construction civil defense shelters, and dual-purpose facilities. It was found that the current regulatory acts lack a clear and scientifically substantiated methodology for determining the optimal locations of shelter facilities depending on the population's needs during a particular period.

**Keywords:** civil defense, protective structure, location.

Як відомо, одним із дієвих способів мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій, зменшення кількості нещасних випадків та жертв серед цивільного населення, в умовах воєнної чи техногенної загрози, є використання захисних споруд цивільного захисту. Зважаючи на це, особливої актуальності набуває прикладне завдання щодо приведення у відповідність існуючих норм щодо застосування захисних споруд,

дійсним потребам цивільного захисту, у тому числі визначення оптимальних місць їх розташування.

Для вирішення цього завдання на початковому етапі проведено аналіз основних нормативно-правових актів, які регламентують загальні вимоги до облаштування захисних споруд цивільного захисту. Основними документами, що визначають вимоги до будівництва, розташування, облаштування та приведення в готовність до використання за призначенням захисних споруд цивільного слід вважати Кодекс Цивільного захисту [1], постанову Кабінету Міністрів України №138 від 10.03.2017 р. "Порядок створення, утримання фонду захисних споруд цивільного захисту, виключення таких споруд із фонду та ведення його обліку" [2], ДСТУ 9195:2022 "Швидкоспоруджувальні захисні споруди цивільного захисту модульного типу" [3], ДБН В.1.2.4:2019 "Інженерно-технічні заходи цивільного захисту" [4].

Як вже зазначено, одним із основних документів, що регламентує вимоги до захисних споруд є Кодекс Цивільного захисту України [1]. В означеному документі виділені класифікаційні ознаки захисних споруд, сфери їх застосування, обов'язки органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування та суб'єктів господарювання щодо створення, використання, утримання та реконструкції фонду захисних споруд. В статті 32 більш глибоко висвітлені ключові положення щодо укриття населення у фонді захисних споруд [1]. Проте, незважаючи на доволі змістовні вимоги та норми до захисних споруд та їх експлуатації, в документі не міститься жодних відомостей щодо нормування місць розташування та розрахункових потреб.

Постановою Кабінету Міністрів України [2] визначено низку питань щодо використання захисних споруд цивільного захисту. Крім загальних засад щодо створення фонду захисних споруд, їх утримання, обліку та виключення з фонду, містяться також загальні положення щодо визначення потреб у захисних спорудах із врахуванням радіусу пішохідної доступності. Як зазначено в п.5 документу, місця розташування захисних споруд мають забезпечувати можливість швидкого доступу населення з найвіддаленішого місця із урахуванням радіуса доступності для багатопверхової забудови (підвищеної поверховості, висотної забудови) – до 300 метрів, а для середньопверхової та малопверхової забудови – до 500 метрів. Проте в нормативному документі не наведено чіткого механізму визначення можливих місць дислокації захисних споруд, а також їх розрахункової місткості.

Державний стандарт України [3] містить вимоги до швидкоспоруджувальних захисних споруд цивільного захисту модульного типу. В стандарті зазначені вимоги до об'ємно-планувальних та конструктивних рішень, вимоги до спеціального обладнання та інженерно-технічних систем, вимоги до пожежної безпеки та гідроізоляції швидкоспоруджувальних захисних споруд. В документі також зазначено про

необхідність розташування захисних споруд модульного типу за межами зон можливого негативного впливу від вибухо- та хімічно небезпечних об'єктів, а також ОПН. Крім того наведено правила заборони щодо місць розташування такого роду захисних споруд, проте як і раніше без жодних згадок про нормування та визначення місць дислокації захисних споруд.

В Державних будівельних нормах [4] розділом 7 визначаються загальні положення щодо необхідності улаштування захисних споруд як елементів інженерно-технічного захисту при забудові населених пунктів. Наводяться також експлуатаційні вимоги, вимоги до рівня захисту та систем життєзабезпечення сховищ, протирадіаційних укриттів, захисних споруд у районах розміщення атомних енергетичних об'єктів. Проте як і в решті нормативно-правових актів, документ не містить відомостей та вимог до місць розташування захисних споруд. Схеми розташування захисних споруд цивільного захисту в межах населених пунктів відображають в графічних матеріалах містобудівної документації місцевого рівня, для регіонального рівня такі схеми не розробляються.

Наказом Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України від 10.08.2023 № 702 затверджено ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту, який містить окремий розділ щодо розміщення захисних споруд та споруд подвійного призначення. Проте для детального аналізу та вивчення норм необхідне остаточне внесення усіх правок до документу та його затвердження в установленому порядку.

Як підсумок за результатами аналізу нормативно-правових документів, що регламентують вимоги до будівництва, розташування, облаштування та приведення в готовність до використання за призначенням захисних споруд, можна стверджувати, що в керівних документах відсутні вимоги щодо розташування захисних споруд цивільного захисту в житловому секторі з врахуванням густоти заселення, відстаней від житлових будівель та споруд, а також врахування часу слідування до захисної споруди.

### **Список літератури**

1. Кодекс Цивільного захисту України [Електронний ресурс]. — Доступний з <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>.
2. Постановою Кабінету Міністрів України від 10.03.2017 р. № 138 зі змінами «Порядок створення, утримання фонду захисних споруд цивільного захисту, виключення таких споруд із фонду та ведення його обліку» [Електронний ресурс]. — Доступний з <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/138-2017-%D0%BF#Text>.
3. ДСТУ 9195:2022 "Швидкоспоруджувальні захисні споруди цивільного захисту модульного типу".
4. ДБН В.1.2.4:2019 "Інженерно-технічні заходи цивільного захисту".
5. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту.

УДК 614.84

**ПРОВЕДЕННЯ ЕВАКУАЦІЇ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ***Яна Небитко, Анастасія Прутула***Бабаджанова О.Ф.**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Обов'язок налагодити ефективну систему евакуації цивільного населення із зон бойових дій покладається на державу. Евакуацію організують обласні військово-цивільні адміністрації, працівники Товариства Червоного Хреста, поліція, Державна служба України з надзвичайних ситуацій, місцеві органи влади. Військові повідомляють про безпечний маршрут евакуації і забезпечують режим припинення вогню, якщо це можливо. Евакуація є логістичною операцією, що повинна мати чітко визначені географічні межі, етапи, початок і завершення. На початку березня 2023 року була запроваджена процедура обов'язкової евакуації дітей у примусовий спосіб. Щоб захистити дітей там, де ведуться бойові дії, обласні військові адміністрації за погодженням з органами військового командування та Координаційним штабом з питань проведення обов'язкової евакуації населення можуть прийняти рішення евакуювати в примусовий спосіб дітей з їх батьками.

**Ключові слова:** евакуація, зона бойових дій, населення, примусова евакуація

**EVACUATION DURING THE STATE OF MARTIAL***Yana Nebitko, Anastasia Prytula***Olga Babadzhanova**, PhD, Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

The duty to establish an effective system of evacuation of the civilian population from combat zones rests with the state. The evacuation is organized by regional military-civilian administrations, employees of the Red Cross Society, the police, the State Emergency Service of Ukraine, and local authorities. The military informs of a safe evacuation route and ensure a ceasefire if possible/ Evacuation is a logistical operation that must have clearly defined geographical boundaries, stages, beginning and end. At the beginning of March 2023, the procedure of compulsory evacuation of children was introduced. In order to protect children where hostilities are taking place, regional military administrations, in agreement with military command bodies and the Coordinating Headquarters for Mandatory Evacuation of the Population, may decide to forcibly evacuate children with their parents.

**Keywords:** evacuation, combat zone, population, forced evacuation

На державу покладається обов'язок налагодити ефективну систему евакуації цивільного населення із зон бойових дій, враховуючи триваючу збройну агресію рф проти України, характер ведення бойових дій і регулярні обстріли цивільної інфраструктури з боку армії російської федерації.

Влітку 2022 року Верховна Рада України прийняла закон №2394-IX Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо уточнення повноважень суб'єктів забезпечення цивільного захисту та імплементації норм міжнародного гуманітарного права у сфері цивільного захисту [1]. Ухваленим законом внесено, зокрема зміни до закону «Про правовий режим воєнного стану» та уточнено передумови для проведення евакуації населення. Згідно з новою редакцією закону передбачається проведення евакуації населення у разі виникнення або загрози виникнення надзвичайної ситуації, а також із зон збройних конфліктів (з районів можливих бойових дій) у безпечні райони. До цього евакуація передбачалася в разі «наявності загрози життю або здоров'ю».

Протягом 2023 року Уряд декілька разів вносив зміни до Порядку проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій [2].

Від початку повномасштабного вторгнення російської федерації в Україну, держава закликала до евакуації жителів територій, на яких ведуться бойові дії, а також прилеглих районів. Заклик мав рекомендаційний характер і був створений із метою забезпечення безпеки громадян.

Евакуація є логістичною операцією, що повинна мати чітко визначені географічні межі, етапи, початок і завершення. Люди, що перебували в Донецькій області, мали отримати чітке повідомлення про план проведення евакуації, дату її початку та завершення. Територію проведення евакуації варто було розподілити за зонами відповідно до загроз для життя людей, адже не всі райони Донеччини були однаково небезпечними. А тому, зважаючи на велику територію та кількість людей, ефективну евакуацію з регіону провести не вдалося. Часто люди належним чином не реагують на заклики держави щодо евакуації, тому що не отримують чітких відповідей на важливі запитання про місце та умови в яких вони будуть жити.

Чинники, що призвели до повільних темпів евакуації цивільного населення на початкових етапах війни наведено на рис. 1.



**Рисунок 1** – Чинники повільної евакуації

В липні 2022 року було прийнято постанову КМУ Про утворення Координаційного штабу з питань підготовки проведення обов'язкової евакуації населення Донецької області в умовах воєнного стану [3], до якої згодом було внесено зміни [4]. Координаційний штаб з питань проведення обов'язкової евакуації населення в умовах воєнного стану є тимчасовим консультативно-дорадчим органом Кабінету Міністрів України та утворюється з метою сприяння координації діяльності центральних та місцевих органів виконавчої влади, інших державних органів, органів місцевого самоврядування, військових формувань, утворених відповідно до законів, та громадських об'єднань з питань організації та проведення обов'язкової евакуації населення.

Люди, що евакуювалися із прифронтових міст і селищ, повертаються попри зруйновану критичну інфраструктуру або небезпеку. Також, деякі законні представники з дітьми, яких було примусово евакуйовано, повертаються назад (через відсутність механізму заборони на повернення до таких населених пунктів). Головними причинами повернення є високі ціни на оренду житла в безпечних районах, проблема працевлаштування та незадовільний стан приміщень для проживання евакуйованих осіб, а також відсутність належної, повної та достовірної інформації про безпечність для повернення.

На початку березня 2023 року була запроваджена процедура обов'язкової евакуації дітей у примусовий спосіб (за супроводом одного з батьків; особи, яка їх замінює; іншого законного представника) [4].

Через постійну небезпеку та загрозу життю у багатьох прифронтових районах в Україні евакуація дітей стає обов'язковою. Бо, на жаль, в зоні активних бойових дій, ризикуючи загинути від обстрілів та ховаючись по підвалах, залишаються діти.

Щоб захистити дітей, обласні військові адміністрації за погодженням з органами військового командування та Координаційним штабом з питань проведення обов'язкової евакуації населення можуть прийняти рішення евакуювати в примусовий спосіб дітей з їх батьками, особами, які їх замінюють. Це може відбутися там, де ведуться бойові дії.

Якщо ж такого рішення не буде, або у ньому будуть істотні недоліки, або ж воно буде прийняте не уповноваженим органом (наприклад, районною військовою адміністрацією чи місцевою радою), то обов'язкову евакуацію в примусовому порядку проводити не можна.

За таких умов будь-які дії щодо відбирання дітей та їх переміщення є протиправними, та за них винних можуть притягти до кримінальної відповідальності як за викрадення дитини за статтею 146 Кримінального кодексу України.

Закон не визначає, на якій території можна проводити обов'язкову евакуацію дітей. Лише відомо, що це має бути зона воєнних дій і збройних конфліктів. Таке рішення дозволяє органам влади на місцях швидко реагувати на зміни у безпековій ситуації та приймати необхідні для збереження життя дітей рішення.

Мільйони українців змушені покинути домівки та переїхати на більш безпечні території або виїхати за кордон. Евакуацію організують обласні військово-цивільні адміністрації, працівники Товариства Червоного Хреста, поліція, Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС), місцеві органи влади. Військові повідомляють про безпечний маршрут евакуації і забезпечують режим припинення вогню, якщо це можливо.

На період евакуації оголошується режим припинення вогню по всій лінії руху транспорту. У локації, про яку повідомляють заздалегідь, формують колону з автобусів з жителями міста або селища. До евакуаційної колони можуть приєднуватися і приватні автомобілі, які повинні рухатися чітко за маршрутом колони. У пункті призначення евакуйовані люди отримують допомогу, житло та харчування.

Евакуація цивільного населення з територій можливих бойових дій триває. Продовжують діяти евакуаційні маршрути, здійснюються виплати разової грошової допомоги, безкоштовно надається тимчасове житло, гуманітарна допомога і психологічна підтримка. За період з листопада 2022 року до грудня 2023 року евакуйовано 62 тисячі осіб.

На черговому засіданні Координаційного штабу з питань проведення обов'язкової евакуації населення в умовах воєнного стану 31.01.2024 року представники Донецької, Харківської, Херсонської та Запорізької обласних військових адміністрацій поінформували про стан евакуації цивільного населення в зазначених областях [5].

Загалом за 2023 рік до безпечних місць вдалося евакуювати 2940 дітей. Це стало можливим завдяки погодженню Координаційним штабом 9 рішень

обласних військових адміністрацій щодо проведення обов'язкової евакуації у примусовий спосіб дітей з їхніми батьками, особами, які їх замінюють, з окремого населеного пункту в місцевості, де ведуться бойові дії.

### **Список літератури**

1. Закон України Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо уточнення повноважень суб'єктів забезпечення цивільного захисту та імплементації норм міжнародного гуманітарного права у сфері цивільного захисту, № 2394-IX від 09.07.2022 р.

2. Постанова КМУ від 30 жовтня 2013 р. № 841 Про затвердження Порядку проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій. Зі змінами.

3. Постанова КМУ від 29 липня 2022 р. № 854 Про утворення Координаційного штабу з питань підготовки проведення обов'язкової евакуації населення Донецької області в умовах воєнного стану.

4. Постанова КМУ від 07.03.2023 №209 Про внесення змін до постанов Кабінету Міністрів України від 30 жовтня 2013 р. № 841 і від 29 липня 2022 р. № 854.

5. <https://www.kmu.gov.ua/news/>

### **References**

1. Law of Ukraine On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine Regarding the Clarification of the Powers of Civil Protection Entities and the Implementation of International Humanitarian Law in the Field of Civil Protection, No. 2394-IX dated July 9, 2022.

2. Resolution of the CMU dated October 30, 2013 No. 841 On approval of the Procedure for evacuation in the event of the threat of occurrence or emergence of emergency situations. With changes.

3. Resolution of the CMU dated July 29, 2022 No. 854 On the formation of the Coordination Headquarters for the preparation of mandatory evacuation of the population of Donetsk region under martial law.

4. Resolution of the CMU of March 7, 2023 No. 209 On Amending Resolutions of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 841 of October 30, 2013 and No. 854 of July 29, 2022

5. <https://www.kmu.gov.ua/news/>



УДК 351.861

## **РОЗРОБКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ОСНОВ МОНІТОРИНГУ МАСШТАБНИХ ПОЖЕЖ НА ТЕРИТОРІЇ МІСТА ЗА ДОПОМОГОЮ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ**

*Дмитро Усачов*

**Вадим Тютюник, доктор технічних наук, професор  
Національний університет цивільного захисту України**

Доповідь присвячена розробці науково-технічних основ створення геоінформаційної системи моніторингу масштабних пожеж. Ця система є важливою складовою підсистеми «Safe City» в рамках Smart City. Автори запропонували метод реєстрації спектрів акустичної емісії від осередків займання на території міста деяких рідких органічних речовин та аналізу впливу фізико-хімічних характеристик цих речовин на кінетику їх високотемпературного окиснення (горіння).

**Ключові слова:** масштабна пожежа, процес високотемпературного окиснення, процес горіння, рідка органічна речовина, акустична емісія, амплітудно-частотний спектр, спектральний аналіз, фрактальний аналіз, показник Херста, показник фрактальної розмірності, геоінформаційна система акустичного моніторингу, Safe City, Smart City.

## **DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL FOUNDATIONS FOR MONITORING LARGE-SCALE FIRES IN URBAN AREAS USING SPECTRAL ANALYSIS**

*Dmytro Usachov*

**Vadym Tiutiunyk, Doctor of Technical Sciences, Professor  
National University of Civil Defence of Ukraine**

The report is dedicated to the development of scientific and technical foundations for creating a geographic information system for monitoring large-scale fires. This system is an integral component of the "Safe City" subsystem within the framework of Smart City. The authors have proposed a method for registering spectra of acoustic emissions from fire hotspots in the city area, involving certain rare organic substances, and analyzing the impact of the physicochemical characteristics of these substances on the kinetics of their high-temperature oxidation (combustion).

**Keywords:** large-scale fire, high-temperature oxidation process, combustion process, liquid organic substance, acoustic emission, amplitude-frequency spectrum, spectral analysis, fractal analysis, Hurst exponent, fractal dimension, geoinformation system of acoustic monitoring, Safe City, Smart City.

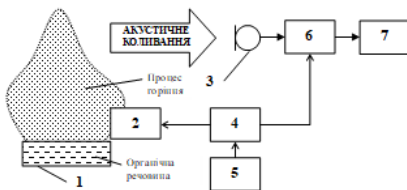
За часів воєнного стану в Україні, міста стали свідками надзвичайних ситуацій, що створюють серйозні загрози для життя та здоров'я мешканців.

Однією з таких небезпек є пожежі, що виникають на території міст через загоряння паливо-мастильних матеріалів. Ця проблема набуває особливого значення в умовах конфлікту, коли ризики та загрози зростають експоненційно [1, 2]. У результаті збільшення пожеж авторами проведені досліджень щодо реєстрації спектрів акустичної емісії від осередків займання деяких рідких органічних речовин (РОР) та аналізу впливу фізико-хімічних характеристик цих речовин на кінетику їх високотемпературного окиснення (горіння) [3].

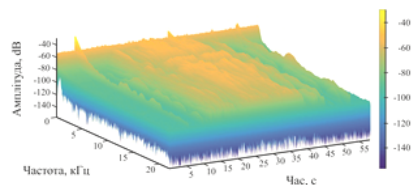
Блок-схему установки дослідження акустичних коливань процесу горіння РОР представлено на рис. 1. Прийом та аналіз акустичного сигналу в процесі високотемпературного окиснення РОР, як на етапі первинного займання, так і в процесі протікання реакції горіння, реалізовано у роботі шляхом перетворення сигналу  $A(t)$  у числовий ряд  $X = x_1, x_2, \dots, x_N$ , з подальшим застосуванням методу фрактального  $R/S$ -аналізу – методу, оснований на використанні для аналізу результатів спостережень безрозмірного показника у вигляді відношення розмаху ( $R = x_{max} - x_{min}$ ) накопиченого відхилення від середнього до середньоквадратичного відхилення ( $S$ ).

Використання  $R/S$ -аналізу для оцінки числового ряду  $X$  прийнятого акустичного сигналу  $A(t)$  обумовлено наявністю відношення сигнал/шум менше одиниці, що є умовою функціонування нормально-розподіленої системи або близької до неї. В результаті цього, на основі  $R/S$ -аналізу в роботі оцінена фрактальна структура ряду  $X$  як сукупності фоновому сигналу та корисного акустичного сигналу, отриманого у процесі високотемпературного окиснення РОР.

Як приклад результатів лабораторних досліджень, на рис. 2 представлено отриманий у процесі експерименту графік зміни в часі спектра прийнятого акустичного сигналу процесу високотемпературного окиснення (горіння) метанолу. Зміни в часі спектра прийнятого акустичного сигналу процесу горіння РОР фіксувалися до припинення горіння (відсутність коливального режиму горіння) в діапазоні частот 5 Гц–25 кГц.



**Рисунок 1 – Блок-схема установки дослідження акустичних коливань процесу горіння рідких органічних речовин**



**Рисунок 2 – Графік зміни у часі спектра прийнятого акустичного сигналу процесу горіння метанолу**

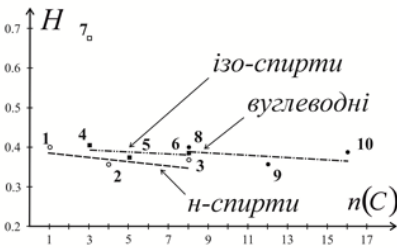


Рисунок 3 – Характер зміни показника Херста ( $H$ ) амплітудної модуляції акустичного сигналу при ефекті акустичної емісії реакції горіння деяких рідких органічних речовин від їх  $n(C)$

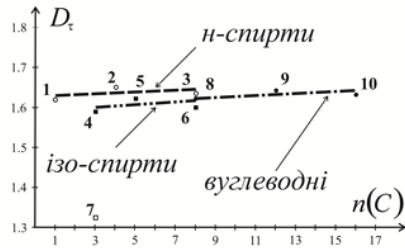


Рисунок 4 – Характер зміни показника фрактальної розмірності ( $D_t$ ) амплітудної модуляції акустичного сигналу при ефекті акустичної емісії реакції горіння деяких рідких органічних речовин від їх  $n(C)$

З урахуванням особливостей акустичних спектрів для РОР, які були піддані високотемпературному окисленню, виконано розрахунок фрактальної розмірності ( $D_t$ ), яка віддзеркалює ступінь подібності амплітудно-часових характеристик РОР, що аналізувалися, а також характеризує динаміку процесів горіння та затухання горіння РОР (для зразків постійного об'єму). Фрактальна розмірність  $D_t$  (як ступінь зламаності ряду) визначалася як  $D_t = 2 - H$ , де  $H$  – показник Херста. Показник  $H$  визначався із умови  $R/S = (\alpha A)^H$ , де  $A$  – кількість періодів спостереження,  $\alpha$  – константа, яка задається. При цьому, Херст емпірично розрахував константу  $\alpha$  для порівняно короткострокових тимчасових рядів природних явищ як 0,5. На рис. 3 і 4 представлені результати розрахунків показників Херста ( $H$ ) та фрактальної розмірності  $D_t$ .

На рис. 3 і 4 використані наступні позначення РОР: 1 –  $CH_3OH$ ; 2 –  $n-C_4H_9OH$ ; 3 –  $n-C_8H_{17}OH$ ; 4 – ізо –  $C_3H_7OH$ ; 5 – ізо –  $C_5H_{11}OH$ ; 6 – ізо –  $C_8H_{17}OH$ ; 7 –  $C_3H_6O$  (ацетон); 8 –  $C_8H_{18}$ ; 9 –  $C_{12}H_{26}$ ; 10 –  $C_{16}H_{34}$ .

Практична сталість значень показників  $H$  і  $D_t$  для вивченого діапазону РОР свідчить про достатній рівень достовірності та надійності отриманих результатів залежності амплітудно-часових та амплітудно-частотних характеристик горіння РОР від фізико-хімічних констант паливної речовини і тому отримані у роботі експериментальні результати можуть бути рекомендовані у якості інформаційного матеріалу для бази даних геоінформаційної системи автоматизованого контролю акустичного простору міста, як складової підсистеми Safe City в системі Smart City, для достовірного виявлення та ідентифікації на території міста джерел масштабних пожеж з РОР.

### Список літератури

1. Тютюнник В.В., Тютюнник О.О., Усачов Д.В. Особливості створення системи акустичного моніторингу джерел надзвичайних ситуацій у контексті розвитку концепції «Smart city». Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека. Київ: Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту. 2023. № 2(16). С. 58–76. [Електронний ресурс]. Режим доступу:

<http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/19263>

2. Рубан І.В., Тютюнник В.В., Тютюнник О.О. Розвиток науково-технічних основ оперативного геоінформаційного акустичного моніторингу джерел терористичних небезпек. Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. Київ. Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського. 2020. Вип. 3(39). С. 67–80. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/18114>

3. Tiutiunyk V.V., Kalugin V.D., Levterov A.A., Sydorenko O.V., Starodubtsev S.A., Usachov D.V. Establishing the nature of kinetic effects of the high-temperature oxidation (combustion) process of some liquid organic matters by acoustic radiation. *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii*. 2023. 6. pp. 203–212. [Електронний ресурс]. Режим доступу:

<http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/19622>

### References

1. Tiutiunyk V.V., Tiutiunyk O.O., Usachov D.V. Peculiarities of creating a system of acoustic monitoring of sources of emergency situations in the context of the development of the «Smart city» concept. *Naukovyj visnyk: Cyvil'nyj захyst ta pozezna bezpeka*. Kyjiv: Instytut derz'zavnoho upravlinnja ta naukovyx doslidzen' z cyvil'noho захystu. 2023. #2(16). S. 58–76. Available at: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/19263>

2. Ruban I.V., Tiutiunyk V.V., Tiutiunyk O.O. Development of scientific and technical foundations of operational geo-informational acoustic monitoring of sources of terrorist dangers. *Sučasni informacijni texnologiji u sferi bezpeky ta oborony*. Kyjiv. Nacional'nyj universytet oborony Ukrajinny imeni Ivana Černjaxovs'koho. 2020. #3(39). S. 67–80. Available at: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/18114>

3. Tiutiunyk V.V., Kalugin V.D., Levterov A.A., Sydorenko O.V., Starodubtsev S.A., Usachov D.V. Establishing the nature of kinetic effects of the high-temperature oxidation (combustion) process of some liquid organic matters by acoustic radiation. *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii*. 2023. 6. pp. 203–212. Available at:

<http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/19622>

УДК 315.8

## **СКЛАДОВІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ СКОРОЧЕННЯ ЧАСУ ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ В РАДІАЦІЙНО-ЗАБРУДНЕНІЙ МІСЦЕВОСТІ**

*Сергій Степанчук*

**Віктор Стрілець, доктор технічних наук, професор  
Національний університет цивільного захисту України**

Показано, що математична модель скорочення часу гуманітарного розмінування в радіаційно-забрудненій місцевості складається із чотирьох аналітичних залежностей, перша з яких описує вибір сапером ДСНС засобів індивідуального захисту, друга експоненціальний характер скорочення часу розмінування, третя – момент, коли можна припинити тренування, четверта – порядок визначення нормативів для оцінювання рівня підготовленості рятувальника.

**Ключові слова:** математична модель, гуманітарне розмінування, радіаційно-забруднена місцевість

## **COMPONENT MATHEMATICAL MODELS OF HUMANITARIAN MINING IN RADIATION-CONTAMINATED AREA**

*Sergiy Stepanchuk*

**Victor Strelets, Doctor of Technical Sciences, Professor  
National University of Civil Defense of Ukraine**

It is shown that the mathematical model of reducing the time of humanitarian demining in a radiation-contaminated area consists of four analytical dependencies, the first of which describes the choice of personal protective equipment by the sapper of the State Emergency Service, the second is the exponential nature of the reduction in demining time, the third is the moment when training can be stopped, the fourth is the order determination of standards for assessing the level of rescuer training.

**Keywords:** mathematical model, humanitarian demining, radiation-contaminated area

В доповіді показано, що основними складовими математичної моделі скорочення часу гуманітарного розмінування в радіаційно-забрудненій місцевості (ГР РЗМ) є чотири аналітичні залежності.

Перша описує залежність множини ресурсів  $W$ , яку повинен задіяти сапер ДСНС для забезпечення гуманітарного розмінування в радіаційно-забрудненій місцевості без зниження рівня особистої безпеки та яка включає поєднання окремих варіантів одночасного використання засобів індивідуального захисту шкіри  $w_{зш}$ , органів дихання  $w_{зід}$  від можливого радіаційного впливу, а також конкретних модифікацій бронезилету  $w_{брж}$  та

бронешолому  $w_{брш}$  у якості захисту від вибухонебезпечних предметів, від умов НС в місці проведення розмінування.

Друга описує експоненційний характер скорочення часу виконання обраної для аналізу операції ГР РЗМ в залежності від досвіду саперу ДСНС, у якості якого розглядається кількість  $n$  спроб виконання ним цієї операції, з параметром  $\lambda$  і зсувом  $n=1$ , який свідчить про те, що практична підготовка саперу починається з першої реально виконаної спроби.

Третя показує можливість припинення тренувань саперами ДСНС виконанню обраної операції ГР РЗМ за тієї спроби  $n_w^*$ , після якої середній час здійснення обраного варіанту оперативної діяльності перестав скорочуватись, свідченням чого є виконання нуль-гіпотези рівності оцінок середнього часу виконання в поточній  $n_w + 1$  та попередній  $n_w$  спробі.

Четверта дозволяє визначити нормативи  $t_w^*(n_w^*)$  для оцінювання рівня підготовленості саперів ДСНС до ГР РЗМ, за яких буде забезпечене скорочення часу ГР РЗМ, використовуючи значення зворотної функції  $\Phi^{-1}$  стандартного нормального розподілу з параметрами середнього часу виконання обраної операції  $\bar{t}_w(n_w^*)$  та його середньоквадратичного відхилення  $\sigma_w(n_w^*)$ , а також тієї долі кожного нормативу  $P_w^*$ , яка відповідає імовірності улучення випадкової величини в заданий інтервал.

Відмічено, що така математична модель може бути основою методики скорочення часу гуманітарного розмінування в радіаційно-забрудненій місцевості.

УДК 656.13

**ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОРОЖНІХ УМОВ І УМОВ РУХУ  
НА ДІЛЯНКАХ ПІДХОДІВ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ДО  
ВЕЛИКИХ МІСТ УКРАЇНИ**

*Юрій Бабінський*

**Руденко Д.В.**, кандидат технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Взаємний вплив місцевих і транзитних автомобілів, що приводить до зниження пропускної здатності і безпеки руху, обумовлено відмінностями в їх режимах руху, що в свою чергу пов'язано з різними цілями і тривалістю поїздок. Виключити негативні прояви, можливо виділивши смуги для руху місцевого транспорту з максимальною ізоляцією їх від смуг руху транзитного транспорту.

**Ключові слова.** Дослідження руху автомобілів, підвищення безпеки руху та пропускної спроможності підходів автомобільних доріг.

**THEORETICAL STUDY OF ROAD CONDITIONS AND TRAFFIC  
CONDITIONS ON SECTIONS OF HIGHWAY APPROACHES TO  
LARGE CITIES OF UKRAINE**

*Yury Babinsky*

**Rudenko D.V.**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

The mutual influence of local and transit cars, which leads to a decrease in throughput and traffic safety, is due to differences in their driving modes, which in turn is associated with different goals and duration of trips. Eliminate negative manifestations, possibly by setting aside lanes for local traffic with maximum isolation from transit traffic lanes.

**Keywords:** study of car traffic, improvement of traffic safety and capacity of highway approaches.

Автомобільні дороги повинні і можуть не тільки забезпечувати умови для реалізації динамічних якостей автомобіля і економічності перевезень, але і задовольняти вимогам безпеки і зручності транспортного обслуговування населення. Однак через слабе врахування специфіки функціонування окремих ділянок дороги виникають і накопичуються негативні наслідки (висока аварійність, зниження пропускної здатності, перевитрата палива і т.д.), усунути які принципово неможливо без детального вивчення сукупності чинників, що формують характеристики транспортного потоку.

В даний час, в переважній більшості випадків ділянки підходів автомобільних доріг до міст України побудовані за нормами [1], незважаючи

на наявність вказівок щодо їх проектування, що обумовлено скоріше не недоліками існуючих нормативів, а природними умовами, коли в результаті зростання міста дороги загального користування стають підходами.

Всі особливості транспортного потоку на підходах до міста передбачені набором конструктивних елементів, характерних для міських вулиць (місцеві проїзди, тротуари), проте організація водовідведення, інженерне обладнання (світлофорне регулювання, освітлення) і швидкісний режим на міських вулицях не дозволяють використовувати норми [2] в якості нормативної бази на проектування підходів автомобільних доріг до великих міст України, оскільки необхідно зберегти безпечний та комфортний рух з розрахунковими швидкостями. Таким чином, відсутня належна нормативна база, яка б дозволила проектувати ділянки автомобільних доріг на підходах до великих міст України.

Необхідно по-новому розглянути питання організації єдиної транспортної системи міста та приміської зони. У нормативному документі [2] зазначено, що мережа магістральних вулиць і доріг утворюють лінійні елементи планувального каркаса міста і приміської зони, повинна проектуватися як єдина мережа ієрархічно субпідрядних шляхів сполучення. В основне призначення магістральних вулиць і великих міст загальноміського значення з регульованим рухом по класифікації включено, обслуговування передмість і житлових районів з центральною частиною міста, а також обслуговування прилеглої території з використанням перетинів в одному рівні з вулицями районного значення, місцевого значення та бічних проїздів. Тобто, транспортне обслуговування приміських територій, згідно з нормативним документом, зведено в ранг обслуговування міських житлових районів, з витікаючими звідси параметрами поперечного профілю вулиці, набором конструктивних елементів поздовжнього профілю і інженерного облаштування. Недоліком такого рішення, безумовно, є зниження швидкості руху на дорогах розташованих у приміській зоні, а також зниження пропускну здатності. Також негативним моментом є необхідність будівництва системи зливової каналізації на великих площах приміських територій.

Особливості функціонування приміських зон великих міст України визначають особливості формування транспортного потоку, які полягають в змішуванні транзитної і місцевої складової в умовах відсутності обмеження швидкості руху. У зв'язку із вищевикладеним сформулюємо базову гіпотезу: транзитний і місцевий автомобіль однакового типу мають різні режими руху і можуть розглядатися як автомобілі різних типів.

Теоретична модель поведінки водіїв місцевої і транзитної складової транспортного потоку на ділянках підходу автомобільних доріг до великих міст України полягає в тому, що водій, в процесі своєї професійної діяльності, постійно вчиняє дії, які відповідають його розумінню ситуації



або прогнозованої дорожньо-транспортної ситуації. При цьому водій керується певними тактичними завданнями: дотримання безпечної швидкості руху, що диктується метою транспортного процесу, необхідністю зупинок, стоянок, необхідністю маневрування і т.д. В основі його тактичної поведінки – стратегія досягнення наміченої мети поїздки: своєчасне прибуття в кінцевий пункт, збереження вантажу і т.д.

Стратегія управління автомобілем разом з питаннями теоретичної та практичної підготовки охоплює також і питання планування і організації транспортного процесу. Залежно від мети і тривалості поїздки, рівня підготовленості, попереднього досвіду, стратегія може змінюватися, набувати певну спрямованість.

Власна безпека людини, поряд з фізіологічними потребами, визначена як первинна потреба людини. Вторинними ж є потреби в самовираженні і різні соціальні потреби, отже, водій вирішує для себе, перш за все проблему забезпечення безпеки руху.

Надійність функціонування складної системи, що складається з певної кількості структурних елементів, якою і є транспортний потік, визначається наступними чинниками:

- надійністю функціонування кожного окремого елемента;
- ступенем впливу кожного елемента на функціонування системи в цілому.

Отже, підвищити надійність системи можливе двома способами: підвищити надійність роботи кожного елемента або знизити вплив окремого елемента на працездатність системи:

При цьому водій вибирає режим руху відповідний середній швидкості транспортного потоку. Такий режим руху дозволяє зменшити величину розкиду швидкостей, мінімізує кількість маневрів обгону, збільшує однорідність потоку по довжині дороги, що, безсумнівно, збільшує безпеку руху. Такий режим руху будемо називати режимом «колективної безпеки».

Встановлено, що тривалість роботи до втоми при роботі водія залежить від багатьох чинників, таких як: інформативність дорожньої обстановки, інтенсивність руху, рівність покриття, комфорт робочого місця, режим роботи і т.д. Також працездатність людини визначається його психофізіологічним станом. Тривалість фази стійкої працездатності визначається напруженістю роботи і швидкістю розвитку втоми.

Виходячи з вищевикладених чинників, що визначають вибір режиму руху автомобіля, і зокрема вибір водієм швидкості руху, і їх взаємозв'язок представлені за схемою (рис. 2.1).

Проаналізувавши результати теоретичного дослідження вибору режиму руху водіями транзитних і місцевих автомобілів, маємо наступне:

1. Бажаний режим руху автомобіля залежить від обраної стратегії поїздки.

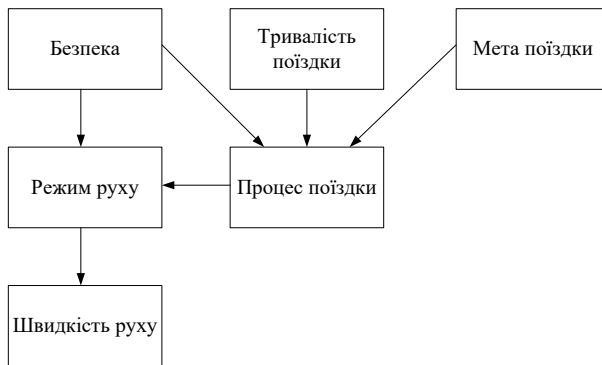
2. Основними чинниками, що визначають вибір стратегії поїздки, є безпека, тривалість і мета поїздки.

3. При тривалій поїздки стратегія управління автомобілем визначається, як правило, часом перебування водія за кермом, і в дуже рідкісних випадках метою поїздки.

4. При нетривалій поїздки стратегія управління визначається метою поїздки.

5. Незалежно від тривалості та мети поїздки основним прагненням учасників руху є безпека.

6. В транспортному потоці на ділянці підходу автомобільної дороги до великого міста України відбувається змішування транзитних автомобілів, і місцевих автомобілів, що рухаються в режимі «колективної безпеки».



**Рисунок 1** – Чинники, що визначають вибір водієм швидкості руху

При розробці рекомендацій з проектування та реконструкції ділянок підходів автомобільних доріг до великих міст України необхідно взяти до уваги наступні вимоги:

- забезпечення пропускнуої здатності ділянки підходу і безпеки руху, як для транзитних, так і для місцевих автомобілів;
- зручність транспортного обслуговування приміської території з урахуванням специфіки її функціонування;
- мінімальна вартість запропонованих заходів з урахуванням забезпечення вищеперелічених вимог.

Оптимально відповідати цим вимогам, беручи до уваги специфіку функціонування ділянок підходів автомобільних доріг до великих міст України можливо, лише розділивши проїжджі частини для транзитного і місцевого транспорту.

Основними шляхами підвищення безпеки руху в населених пунктах і прилеглих до них ділянках доріг є розподіл шляхів руху пішоходів,

транспортних засобів, які повільно рухаються, і швидких транзитних автомобілів [2]. Тут же вказано на необхідність будівництва уздовж доріг I - III категорії місцевих проїздів для обслуговування прилеглої забудови, разом з тим не вказується конкретних методів їх проектування. Згідно з методичними рекомендаціями по оцінці пропускну здатності автомобільних доріг рекомендується на горизонтальних ділянках, крім збільшення кількості смуг руху, здійснювати заходи, що дозволяють забезпечити більш рівномірний режим руху.

Ідея поділу місцевого і транзитного транспорту практично реалізована в міських умовах. Однак, конструктивні рішення розміщення місцевих проїздів в умовах поперечного профілю міської вулиці не задовольняють вимогам для доріг загального користування - забезпечення безпечного і зручного руху з розрахунковими швидкостями. Крім того, в містах вплив місцевої складової в складі транспортного потоку на його характеристики не настільки важливий, оскільки обмеження швидкості нівелює основні протиріччя в русі транзитного та місцевого автомобіля.

#### **Список літератури**

1. ДБН В.2.3-4:2015 «Автомобільні дороги»
2. ДБН 360-92\*\* «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень»

#### **References**

1. DBN V.2.3-4:2015 «Avtomobilni dorogi»
2. DBN 360-92\*\* «Mistobuduvannya. Planuvannya I zabudova mlskih I silskih poselen»

УДК 614.8

**УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПОВЕНЕЙ В УМОВАХ  
ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ВЛАДИ***Артур Шарко*  
**Пекарська О.О.****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Стаття розглядає проблему повеней та паводків у різних регіонах України, особливо в Карпатах. Зазначається погіршення ситуації в 2020 році. Аналізуються зусилля місцевих органів влади та об'єднаних територіальних громад у попередженні та реагуванні на надзвичайні ситуації. Недолік ефективного управління наголошується через приклади затоплень. Висунута рекомендація щодо комплексних реформ у цивільному захисті та використанні децентралізації для ефективного управління ризиками.

**Ключові слова:** потоп, цивільний захист, об'єднані територіальні громади, децентралізація, надзвичайні ситуації

**FLOOD RISK MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF  
DECENTRALIZATION***Artur Sharko*  
**Pekarska O.O.****Lviv State University of Life Safety**

The article examines the problem of floods and floods in different regions of Ukraine, especially in the Carpathians. The deterioration of the situation in 2020 is noted. The efforts of local authorities and united territorial communities in preventing and responding to emergencies are analyzed. The lack of effective management is emphasized through examples of flooding. A recommendation is made for comprehensive reforms in civil protection and the use of decentralization for effective risk management.

**Keywords:** flood, civil protection, united territorial communities, decentralization, emergencies

Повені та паводки є одними з найпоширеніших природних явищ у світі. Кожного року багато людей потерпають від їх наслідків. Негативний вплив особливо відчутний в гірських та передгірних регіонах Карпат, а також у Львівській, Івано-Франківській та Чернівецькій областях. У 2020 році в Україні було зафіксовано зростання масштабів надзвичайних ситуацій та більш ніж шестикратне збільшення збитків від паводків. Зливові паводки, зокрема, призвели до руйнівного затоплення західних областей України, з найбільшими наслідками в Івано-Франківській, Чернівецькій, Закарпатській, Львівській та Тернопільській областях. Це сталося через стрімке підняття рівня води в річках,

призводячи до затоплення 349 населених пунктів, 14 300 будинків та 22 400 присадибних ділянок. Більше 3 500 будинків було пошкоджено, а також зруйновано понад 940 км доріг, 140 км прибережних набережних, 20 км дамб і понад 300 мостів. У Івано-Франківській області, яка постраждала найбільше, загинуло п'ять осіб, зникло понад тисяча людей [1, ст.61].

В умовах децентралізації влади актуальним питанням є необхідність координації зусиль, управління ризиками гідрометеорологічних небезпек, зокрема повеней, на рівні об'єднаних територіальних громад. Адже місцеві органи влади можуть швидко мобілізувати ресурси та координувати дії на місцях, залучати громадські організації та місцевих жителів до процесу попередження потопів. Реформи місцевого самоврядування і децентралізація позитивно впливають на процес реагування на надзвичайні ситуації, а також на їх ліквідацію, завдяки делегуванню повноважень, фінансових ресурсів та відповідальності від найвищого до найнижчого рівня державної ієрархії [2, ст.210]. Але чи дійсно в Україні вони функціонують на тому рівні, який повністю забезпечить безпеку своїм мешканцям?

В Україні об'єднані територіальні громади є відносно молодим інститутом, і саме це є основною причиною недостатньої ефективності адміністративно-територіального устрою. Навіть умови децентралізації влади не сприяють ефективному управлінню наслідками надзвичайних ситуацій, в тому числі повеней. Підтверджує цей факт подія 10 червня 2023 року в с. Східниця, Львівської області. Відповідно до даних [4], вода піднялася до 4 метрів, зносячи все на своєму шляху. В результаті, 100 будинків були затоплені, постраждали 15 готелів і 10 мостів було зруйновано. Причиною таких серйозних наслідків стало те, що пропускання здатність річок просто не справилася з сильним дощем того дня.

Іншим прикладом можуть слугувати події 7 липня цього ж року на Івано-Франківщині, де вода затопила біля 600 господарств [5]. В Коломийському районі цифра досягла 340 затоплених будівель, у Надвірнянському районі - 150, у Косівському районі – біля 80.

Отже, попри те, що повені є періодичним явищем на просторах України, від яких постійно страждають люди і їхні господарства - влада вживає активних дій вже після того, як надзвичайна ситуація сталася. Хоча на рівні ОПГ її можна було б передбачити завчасно, а як наслідок уникнути, мінімізувати, а також зберегти велику кількість матеріальних цінностей. Основними причинами такої ситуації є недостатня кількість фінансування, кадрових ресурсів, проблема корупції та повільного розвитку громадського суспільства [3, ст.266].

Забезпечення національної безпеки та ефективного управління ризиками потребує комплексних реформ у сфері цивільного захисту. Децентралізація влади, врахування національних особливостей та сучасних технологій можуть виявитися ключовими елементами вирішення проблем, пов'язаних із потопами та іншими надзвичайними ситуаціями в Україні.

### Список літератури

1. Zhuk V. M., Pohosyan G. A. Some issues of flooding risk management. Challenges and threats to critical infrastructure. Collective monograph - NGO Institute for Cyberspace Research (Detroit, Michigan, USA), 2023. - 325 p.
2. Криворучко, Д. М., Дубас, В. В., 2022. ОБ'ЄДНАНІ ТЕРИТОРІАЛЬНІ ГРОМАДИ: ПОНЯТТЯ, ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ. In The 10th International scientific and practical conference "Analysis of modern ways of development of science and scientific discussions"(November 29-December 02, 2022) Bilbao, Spain. International Science Group. 2022. 606 p. (p. 209).
3. Назарук, М., Біланюк, В. Стратегічна екологічна оцінка території як складова децентралізації (на прикладі Львівщини). Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2019. Випуск 53. С. 262–268. Visnyk of the Lviv University. Series Geography. Issue 53. P. 262–268. <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2019.53.10675>
4. Офіційний сайт. Режим доступу: <https://vartone.com.ua/2023/07/04/voda-schidnyca-2/>
5. Офіційний сайт. Режим доступу: <https://tsn.ua/ukrayina/povin-na-prikarpatti-voda-zalivaye-naseleni-punkti-meshkanciv-evakuyuyut-na-chovnah-foto-video-2365681.html>

### References

1. Zhuk V. M., Pohosyan G. A. Some issues of flooding risk management. Challenges and threats to critical infrastructure. Collective monograph - NGO Institute for Cyberspace Research (Detroit, Michigan, USA), 2023. - 325 p.
2. Krivoruchko, D. M., Dubas, V. V., 2022. AMALGAMATED TERRITORIAL COMMUNITIES: CONCEPTS, PROBLEMS AND WAYS OF IMPROVEMENT. In The 10th International scientific and practical conference "Analysis of modern ways of development of science and scientific discussions" (November 29-December 02, 2022) Bilbao, Spain. International Science Group. 2022. 606 p. (p. 209).
3. Strategic environmental assessment of the territory as a component of decentralization (on the example of Lviv region). Bulletin of Lviv University. Geographical Series. 2019. Issue 53. C. 262-268. Visnyk of the Lviv University. Series Geography. Issue 53. P. 262-268. <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2019.53.10675>
4. Official website. Access mode: <https://vartone.com.ua/2023/07/04/voda-schidnyca-2/>.
5. Official website. Access mode: <https://tsn.ua/ukrayina/povin-na-prikarpatti-voda-zalivaye-naseleni-punkti-meshkanciv-evakuyuyut-na-chovnah-foto-video-2365681.html>

## ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

УДК 614.842

### АВТОМАТИЗАЦІЯ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАНІЗМА ПЕРЕМІЩЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ВОРІТ

*Вероніка Смерик*

Андрій Кушнір, кандидат технічних наук, доцент

Львівський державний університету безпеки життєдіяльності

Для забезпечення надійного спрацьовування, на випадок аварійного відключення основного джерела електроживлення у разі пожежі, електропривод протипожежних воріт обладнується резервним джерелом електроживлення, наприклад, автономним блоком безперебійного живлення на акумуляторних батареях або генераторами. Одним з основних засобів забезпечення надійності і безперебійності електропостачання є автоматизація увімкнення резерву електропостачання.

**Ключові слова:** протипожежні ворота, електропривод механізму переміщення воріт, безперебійне електропостачання.

### AUTOMATION OF THE UNINTERRUPTED POWER SUPPLY OF THE ELECTRIC DRIVE OF THE FIREPROOF GATE MOVEMENT MECHANISM

*Veronika Smeryk*

Andrii Kushnir, PhD, Associate Professor

Lviv State University of Life Safety

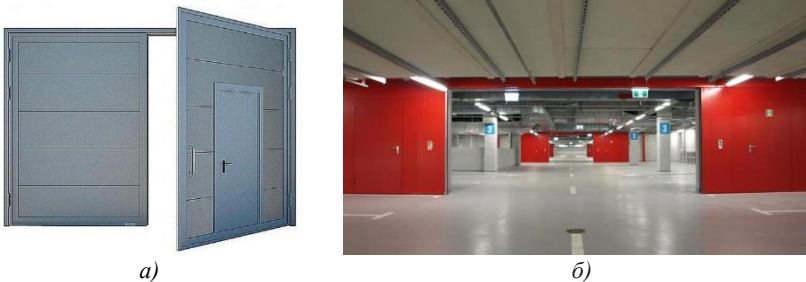
To ensure reliable operation, in the event of an emergency shutdown of the main power source in the event of a fire, the fireproof gate electric drive is equipped with a backup power source. For example, an autonomous uninterruptible power supply unit on rechargeable batteries or generators. One of the main means of ensuring the reliability and uninterrupted power supply is the automation of switching on the power supply reserve.

**Keywords:** fireproof gates, electric drive of the gate movement mechanism, uninterrupted power supply.

Противопожежні ворота – це спеціальні вогнестійкі ворота, які виконують функцію контролю доступу людей, автомобільного і спеціального транспорту в будівлю або приміщення, а в екстремній ситуації забезпечують захист від вражаючих факторів і безпечну евакуацію людей. Під час пожежі вони ділять внутрішній простір на окремі секції, перекриваючи шляхи поширення вогню, токсичного диму і екстремальної температури, забезпечуючи комфортні умови для людей і цінного майна до приїзду пожежних розрахунків або повної евакуації [1].

Існують різні типи протипожежних воріт, наприклад, розпашні, відкатні тощо. Кожен з цих типів придатний для використання в певних умовах та має свої унікальні функції. Рішення про вибір відповідних воріт багато в чому залежить від індивідуальних потреб і характеристик конкретної будівлі. Розпашні та відкатні протипожежні ворота мають свої особливості, такі як ширина входу, простір спереду та з боків, які можна адаптувати до конкретних умов.

За своєю конструкцією протипожежні ворота діляться на кілька типів: розпашні (рис. 1а); відкатні (рис. 1б); підйомні; рулонні.



**Рисунок 1** – Протипожежні ворота: а) розпашні; б) відкатні

*Розпашні* протипожежні ворота (рис. 1а) – це традиційні ворота, які відкриваються за орним принципом. Вони можуть мати одно- або двостулкову конструкцію. Розпашні ворота часто використовуються у невеликих приміщеннях. У разі пожежі розпашні протипожежні ворота автоматично зачиняються, щоб відгородити зону пожежі, або відчиняються, щоб полегшити евакуацію з будівлі. Вони також мають спеціальні вогнестійкі ущільнювачі, які забезпечують захист від проникнення вогню та диму через щілини дверей.

*Відкатні* протипожежні ворота (рис. 1б) є популярними типами воріт, які відкриваються, зсуваючи одну або дві стулки по напрямних, що забезпечує плавне та тихе відкриття/закриття. Зазвичай вони використовуються в приміщеннях з великою прохідністю, таких як торгові центри, супермаркети, театри, кінотеатри, вокзали, багаторівневі гаражі,



складські приміщення тощо. Використання такого типу воріт дозволяє заощадити простір, оскільки відкатні ворота не використовують простір перед і за собою. Вони можуть використовуватися в автоматичному режимі. Під час пожежі відкатні протипожежні ворота автоматично закриваються. Вони також можуть бути оснащені додатковими функціями, такими як автоматичне відкриття та закриття, датчики руху, звукові та світлові сигнали, які сприяють швидкій евакуації у разі пожежі.

Відкатні протипожежні ворота зазвичай виготовляються як постійно відкриті і закриваються тільки під час пожежі. У відкритому положенні ворота утримує електромагнітний утримувач, який підключений до системи пожежної сигналізації.

За видом автоматизації протипожежні ворота поділяються на автоматичні, напівавтоматичні та ручні. Автоматичні ворота оснащуються електроприводом, частиною протипожежної системи, який автоматично закриває/відкриває ворота в разі виникнення екстремальної ситуації. Напівавтоматичні ворота, як і автоматичні, є частиною протипожежної системи, але закриваються під впливом противаги і утримуються зачиненими за допомогою електромагніту. У звичайному стані такі ворота легко закриваються або відкриваються вручну.

Протипожежні ворота обладнуються світлозвуковими оповісниками закривання та фотоелектронною системою безпеки.

Електропривод протипожежних воріт є важливим елементом систем пожежної безпеки будівель і споруд [2, 3]. Вони забезпечують контрольоване відкривання та закривання протипожежних воріт, гарантують швидку та ефективну евакуацію у разі пожежі. Існує кілька видів електроприводів, наймасовіші з яких:

- *електромеханічні* приводи використовують електродвигуни для приводу механізму відкриття/закриття дверей; часто використовуються на великих об'єктах;

- *електрогідравлічні* приводи поєднують електрику з гідравлічною системою, та забезпечують більшу силу та крутний момент, і можуть використовуватися для великих і важких протипожежних дверей.

Електроприводи протипожежних воріт зазвичай оснащені різними функціями та режимами роботи, які дозволяють адаптувати їх до конкретних потреб. Вони можуть мати запрограмований час відкриття і закриття, аварійні режими, реагувати на сигнали тривоги або дистанційне керування. Вони часто мають вбудовані системи безпеки, такі як давачі перешкод і зупинки. Їх також можна контролювати за допомогою центральної системи керування, яка дозволяє спостерігати за роботою приводу та проводити його діагностику. Електроприводи на повинні відповідати відповідним стандартам безпеки. Їх правильне встановлення,

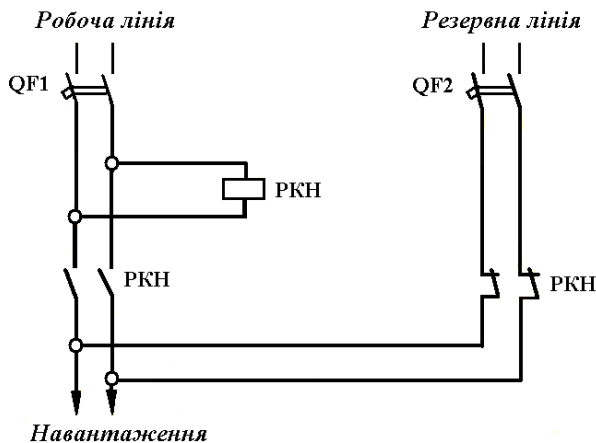
технічне обслуговування та регулярні перевірки мають вирішальне значення для підтримки ефективності та дієвості у разі пожежі.

Для забезпечення надійної роботи, а також на випадок аварійного відключення основного джерела електроживлення у разі пожежі, електропривод протипожежних воріт обладнується резервним джерелом електроживлення. Наприклад, автономним блоком безперебійного живлення на 24 В (акумуляторні батареї) або генератором. Привод забезпечує дистанційне та автоматичне (від центрального пульта пожежної сигналізації) керування.

Головна вимога до системи електроживлення полягає в тому, щоб вона забезпечувала необхідну надійність (безперебійність) живлення, зручність і безпеку обслуговування. Пропускна спроможність кожної лінії живлення системи електропостачання повинна визначатися за 100% навантаженням цієї системи.

Як показали останні події, внаслідок повітряних атак на об'єкти енергетичної інфраструктури, забезпечення електроживленням, а саме забезпечення автоматичного переходу на резервне джерело живлення є актуальною задачею.

Одним з основних засобів забезпечення надійності і безперебійності електропостачання є автоматизація увімкнення резерву електропостачання. Схема автоматичного увімкнення резерву (АУР) в однофазних мережах напругою до 220 В (рис. 2) розрахована на наявність двох ліній – робочої і резервної та може використовуватися для електроживлення приводів протипожежних воріт. Не завжди є можливість використати трифазну мережу змінного струму.



**Рисунок 2** – Схема АУР в двофазних мережах до 220В.

Схема АУР реалізується за допомогою реле контролю напруги РКН, контакти якого безпосередньо увімкнені в лінії робочого і резервного живлення. Як реле РКН в мережі живлення 220 В може бути використаний магнітний пускач, контакти якого розраховані на робочий струм 25 А, який достатній для більшості систем.

Принци роботи схеми (рис. 2.5) полягає в тому, що реле РКН отримує живлення від робочої лінії та має нормально розімкнуті контакти в тій же лінії і нормально замкнуті контакти в лінії резервного живлення. Тому при наявності напруги на робочій лінії реле РКН спрацьовує (нормально розімкнутий контакт замикається, а нормально замкнутий контакт розмикається) і живлення навантаження здійснюється від неї (резервна лінія від навантаження від'єднана). При вимкненні напруги в робочій лінії контакти реле РКН перемикаються і до навантаження підмикається резервна лінія. При відновленні напруги на робочій лінії відбувається зворотне перемикавання.

Для надійного і безперебійного електропостачання, а отже ефективного виконання своїх функцій, автоматичні та напівавтоматичні протипожежні ворота повинні обладнуватися резервним джерелом електроживлення з автоматизацією увімкнення резерву електропостачання.

### **Список літератури**

1. Ворота протипожежні: <https://euroservis.com.ua/ua/protivopozharnye-dveri/vorota-protivopozharnye/> (дата звернення: 19.02.2024).
2. Марик Хмель. Вплив електроприводів та автоматики у протипожежних дверях на безпеку евакуації з будівлі під час пожежі. Системи вогнестійкого скла у протипожежному захисті будівель : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Львів, 23 листопада 2023 р. Львів, 2023. С. 32-43.
3. Автоматика для воріт: <https://sizam.ua/ua/vorotnaya-avtomatika/> (дата звернення: 19.02.2024).

### **References**

1. Fireproof gates: <https://euroservis.com.ua/ua/protivopozharnye-dveri/vorota-protivopozharnye/> (access date: 19.02.2024).
2. Marek Chmiel. Wpływ napędów elektrycznych i automatyki stosowanych w drzwiach przeciwpożarowych na bezpieczeństwo ewakuacji osób z budynku podczas pożaru. *Systemy szyb ognioodpornych w ochronie przeciwpożarowej budynków*: materiały Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Praktycznej, Lwów, 23 listopada 2023 r. Lwów, 2023. P. 32-43.  
Gate automation: <https://sizam.ua/ua/vorotnaya-avtomatika/> (access date: 19.02.2024).

УДК 614.842

## **АВТОМАТИЧНА СИСТЕМА ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ЯК ШЛЯХ ДО ПОНИЖЕННЯ ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ В ЖИТЛОВОМУ СЕКТОРІ**

*Юлія Пранничук*

**Дмитро Войтович**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Людина народжується, проживає частину життя здобуваючи фах, де країна вкладає значні ресурси для підготовки кваліфікованого спеціаліста, та коли настає час професійної діяльності вона може у побутових умовах зустрітись із пожежним ризиком. Співвідношення затрат на впровадження протипожежних систем захисту в житловому секторі будуть меншими ніж затрати в підготовці такого спеціаліста. Саме тому, дуже важливим є спрямування фокусу на пониження пожежного ризику у житловому секторі за рахунок впровадження автоматичних систем протипожежного захисту.

**Ключові слова:** пожежа, пожежний ризик, статистика пожеж, загиблій від пожежі, автоматична система протипожежного захисту, пожежна сигналізація, автоматична система пожежогасіння.

## **AUTOMATIC FIRE PROTECTION SYSTEM AS A WAY TO REDUCE FIRE RISK IN THE RESIDENTIAL SECTOR**

*Yuliia Prannychuk*

**Dmytro Voytovych**, PhD in Engineering, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

A person is born, spends part of his or her life learning a profession where the country invests significant resources to train a qualified specialist, and when the time comes for professional activity, he or she may encounter a fire risk in the home. The cost ratio of implementing fire protection systems in the residential sector will be less than the cost of training such a specialist. That is why it is very important to focus on reducing fire risk in the residential sector through the introduction of automatic fire protection systems.

**Keywords:** fire, fire risk, fire statistics, fire deaths, automatic fire protection system, fire alarm, automatic fire extinguishing system.

В Україні від початку повномасштабної війни за різними оцінками втрати серед цивільного населення складають понад 10 тис. чоловік. Ці статистичні показники можуть бути значно більшими через необхідність їх підтвердження або сповільнення надходження такої інформації. В той же час, не лише обстріли та їх побічні наслідки забирають життя наших громадян. Українці продовжують гинути від пожеж та їх небезпечних

факторів. Для прикладу, давайте розглянемо ситуацію із пожежами та їх наслідками, що наведені в аналітичній довідці про пожежі та їх наслідки в Україні за 2023 рік [1]. За звітний період на території нашої держави було зареєстровано 67 934 пожежі, у яких загинуло 1 472 людини, у тому числі 40 дітей. Ще більші показники спостерігались за 2022 рік, де кількість пожеж сягала показника в 80 652 випадки, у яких загинуло 1 651 особа, у тому числі 122 дитини [2]. Порівнюючи кількісні показники щодо загиблих на пожежах відносно втрати цивільних осіб від початку повномасштабної війни ми отримаємо у відсотковому співвідношенні біля 31 % (ідентична тенденція буде спостерігатись і в попередні роки, до моменту коли територія нашої країни почала піддаватись систематичним артилерійським обстрілам зі сторони росії), що є третиною від загальної кількості.

Давайте спробуємо з'ясувати основні причини через які цивільне населення піддає ризику власне життя зустрічаючись із пожежею в побуті. Статистичні дані показують, що найбільша кількість пожеж виникає через необережне поводження з вогнем (близько 56 % випадків), очевидно за безпосередньої або опосередкованої діяльності людини. Наступним значущим показником в кількості 14,5 % є порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок. Інші причини, що в загальній сукупності складають 29,5% для нас не мають такого домінантного значення, а отже і не будуть прийматися до уваги.

Важливо розуміти, що зустрічаючись із пожежею людина може отримати ураження не сумісні із продовженням підтримання життєвих функцій організму від безпосереднього впливу підвищеної температури, погіршення складу газового середовища та задимленості. Якщо перший показник може зустрічатись, як на пожежах у відкритому просторі, так і на пожежах у огороженні (внутрішніх пожежах), то останні два значну небезпеку становитимуть у випадку коли пожежа розвивається саме у огороженні. Враховуючи вищенаведене наш фокус становитимуть саме пожежі які виникають у огороженні, з точки зору небезпеки яку вони несуть для людини.

Розглядаючи розподіл пожеж щодо місць їх виникнення в розрізі об'єктів найбільшу їх кількість зафіксовано в будинках та спорудах житлового призначення (37,6 % від їх загальної кількості у 2023 році, 41,5% - за 2022 рік), при цьому у житлових будинках зафіксовано 15 270 випадків за 2023 (22,5% від загальної кількості) та 21 066 випадків за 2022 рік відповідно (26,1% від загальної кількості). Інші показники не мають домінантного значення, для прикладу в будівлях виробничого призначення за попередній рік зафіксовано 718 випадків загорань, що становить 1% від їх загальної кількості.

Враховуючи досвід країн Європейського союзу, Сполучених Штатів Америки щодо пониження пожежного ризику є очевидним той факт що

нашій країні слід розглянути можливість впровадження систем протипожежного захисту у житлових будинках. Для цього необхідно вивчити найкращі практики та досвід впровадження таких систем у житловому секторі вище перелічених країн та адаптувати даний підхід на території нашої держави із врахуванням економічної складової, особливості забудови та діючої законодавчої бази.

Людина народжується, проживає частину життя здобуваючи фах, де країна вкладає значні ресурси для підготовки кваліфікованого спеціаліста, та коли настає час професійної діяльності вона може у побутових умовах зустрітись із пожежним ризиком. Співвідношення затрат на впровадження протипожежних систем захисту в житловому секторі будуть меншими ніж затрати в підготовці такого спеціаліста. Саме тому, дуже важливим є спрямування фокусу на пониження пожежного ризику у житловому секторі.

### **Список літератури**

1. Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 12 місяців 2023 року // Державна служба України з надзвичайних ситуацій. URI: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/2/0/1/8/2/6/2/analitchna-dovidka-pro-rojeji-122023.pdf> (дата звернення: 18.02.2024).

2. Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 12 місяців 2022 року // Державна служба України з надзвичайних ситуацій. URI: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/1/6/0/8/6/7/7/analitchna-dovidka-pro-rojeji-122022.pdf> (дата звернення: 18.02.2024).

3. Квасніков В. П., Голуб С. В. Принципи побудови інформаційно-вимірювальних систем механічних величин об'єктів : монографія. Черкаси : ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2003. 219 с.

### **References:**

1. Analytical reference on fires and their consequences in Ukraine for 12 months of 2023 // State Emergency Service of Ukraine. URI: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/2/0/1/8/2/6/2/analitchna-dovidka-pro-rojeji-122023.pdf> (date of application: 18.02.2024).

2. Analytical reference on fires and their consequences in Ukraine for 12 months of 2022 // State Emergency Service of Ukraine. URI: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/1/6/0/8/6/7/7/analitchna-dovidka-pro-rojeji-122022.pdf> (date of application: 18.02.2024).

3. Kvasnikov V. P., Holub S. V. Pryntsyepy pobudovy informatsiino-vymiriuvальnykh system mekhanichnykh velychyn ob'ektiv [Principles of construction of information-measuring systems of mechanical quantities of objects] : monograph. Cherkasy : ChNU B. Khmel'nitsky, 2003. 219 p. [in Ukrainian].

УДК 620.168:669.018.25

## **АВТОМАТИЧНИЙ ЕЛЕКТРОЗАХИСТ РЯТУВАЛЬНИКА**

*Ігор Бабій*

**Тарас Бережанський**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Сьогодні існує ряд нормативних документів та обладнання для забезпечення електробезпеки рятувальника під час ліквідації пожеж та надзвичайних ситуацій. Ці методи є ефективними лише тоді, коли ураження електричним струмом можливо спрогнозувати. Якщо небезпека ураження електричним струмом не є очевидною, то використати наявні методи неможливо. Тому розробка та впровадження в експлуатацію автоматизованих пристроїв електробезпеки рятувальників при ліквідації пожеж є актуальним науковим завданням сьогодення.

**Ключові слова:** автоматичний пристрій електробезпеки рятувальника, пожежна техніка, пожежні стволи.

## **AUTOMATIC ELECTRICAL PROTECTION OF THE RESCUER**

*Ihor Babiy*

**Taras Berezhanskyi**, PhD, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

Today, there are a number of regulatory documents and equipment to ensure the electrical safety of the rescuer during the liquidation of fires and emergency situations. These methods are only effective when electrocution can be predicted. If the danger of electric shock is not obvious, then it is impossible to use the available methods. Therefore, the development and introduction into operation of automated electrical safety devices for rescuers during firefighting is an urgent scientific task today.

**Keywords:** automatic rescuer's electrical safety device, fire equipment, fire barrels.

У міру того як у наше життя входить все більш технологічно просунута продукція, виклики, з якими стикаються рятувальники під час гасіння пожеж і надзвичайних ситуацій, також стають складнішими. Електричне обладнання та технології в різних сферах застосування, як-от електромобілі, електричні скутери, велосипеди, самокати та сонячні батареї, підвищують ризик ураження електричним струмом для рятувальників під час гасіння пожежі. Вода використовується як вогнегасний засіб при гасінні більшості пожеж, а вона є провідником електричного струму завдяки своєму хімічному складу.

На даний час існує низка нормативних документів та пристроїв для забезпечення електробезпеки рятувальників при гасінні пожеж та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Сюди входять заборони введення вогнегасних речовин до знеструмлення об'єкта, оснащення засобів пожежогасіння діелектричними комплектами, заземлення засобів пожежогасіння при гасінні активної пожежі, тощо [1-5].

Методи електробезпеки, які зазначені вище, є ефективними лише тоді, коли ураження електричним струмом можливо спрогнозувати. Тобто, коли небезпека є очевидною. Проте у роботі пожежно-рятувальні підрозділи переважно здійснюють ліквідацію пожеж із подачею вогнегасних речовин на мало знайомих об'єктах. Додаткову небезпеку ураження електричним струмом рятувальника під час ліквідації пожежі складає наявність альтернативних джерел енергії та пристроїв для її акумуляції та експлуатації. До прикладу сонячні панелі та транспортні засоби з електроприводом. Також джерела живлення у разі відключення електроенергії, такі як генератори, зарядні станції (Bluetti, EcoFlow та інші) та джерела живлення заводського виробництва (саморобні).

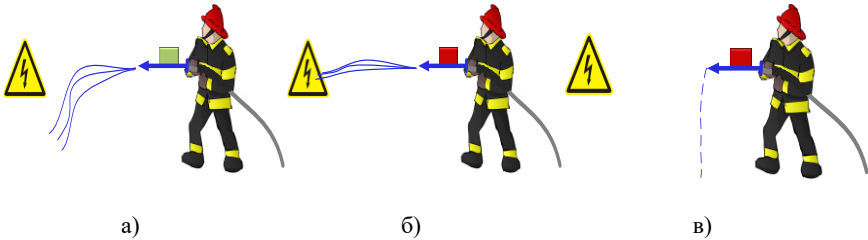
Якщо ризик ураження електричним струмом неочевидний, рятувальники не можуть використовувати доступні засоби електробезпеки. Тому розробка, дослідження та впровадження автоматичних електрозахистів, що постійно використовуються для захисту особового складу пожежно-рятувальних служб є актуальним науково-технічним завданням сьогодення.

Метою роботи є, розробка автоматичного пристрою електробезпеки рятувальника.

Методом вирішення даного науково-технічного завдання, тобто автоматизованого пристрою електробезпеки рятувальників під час ліквідації пожеж є обґрунтоване застосування електромагнітних клапанів постійно відкритого типу на ділянці робочої лінії та пожежного ствола.

Принцип дії нормально відкритого клапана полягає в тому, що по замовчуванню клапан знаходиться у відкритому положенні і не перешкоджає руху води трубопроводом чи у нашому випадку – рукавною лінією чи стволом, а при подачі напруги на котушку клапан закривається перекриваючи рух води трубопроводом (повністю або частково) чи в даному випадку рукавом або стволом. Принцип роботи автоматичного пристрою електробезпеки рятувальника представлено на рисунку 1.





**Рисунок 1** – Принцип роботи автоматичного пристрою електробезпеки рукавної лінії а) робота рукавної лінії зі стволом до спрацювання пристрою; б) спрацювання пристрою; в) результат спрацювання пристрою

В пожежному обладнанні принцип дії клапана полягає в тому, що під час звичайної експлуатації, клапан знаходиться у відкритому положенні, що дозволяє безперешкодно здійснювати подачу вогнегасних речовин, також він не повинен створювати додаткових місцевих опорів для потоку рідини, які б суттєво впливали на напір на стволі та формування струменя.

У випадку, якщо водяний струмінь, з яким працює рятувальник, потрапить на джерело електроживлення, вода проведе електричний струм до котушки клапана, спрацює електромагніт та клапан автоматично перекриє (частково або повністю) потік води. В наслідок цього струмінь з пожежного ствола перестане взаємодіяти з джерелом електроживлення та вплив (або потенційний вплив) електричного струму на рятувальника припиниться.

Таким чином результатом роботи такого автоматизованого пристрою електробезпеки є унеможливлення ураження електричним струмом рятувальника, який здійснює пожежогасіння або суттєве скорочення часу дії електричного струму на нього, що мінімізує наслідки такої дії для здоров'я, життя та можливості виконання завдань за призначенням.

*Висновок.* Застосування автоматичного пристрою електробезпеки рятувальника під час ліквідації пожеж дозволить значно зменшити ймовірність ураження електричним струмом рятувальника, який здійснює пожежогасіння від дії джерел електричного струму, які неможливо спрогнозувати або суттєво скоротить час дії електричного струму на нього, що мінімізує наслідки такої дії. Це підвищить безпеку рятувальників та захистить життя і здоров'я як самих рятувальників, так і потерпілих, які чекають на порятунок.

### **Список літератури**

1. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж. Затверджені Наказом № 340 МВС України від 26.04.2018.

2. НАПБ В.05.027-2011/111 (СОУ-Н МЕВ 41.0-21677681-61:2012) Інструкція з гасіння пожеж на енергетичних об'єктах України.
3. Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України (частина перша для підрозділів державної пожежної охорони). Затверджені Наказом №312 МНС України від 07.05.2007.
4. Землянський О. М. (2015). Розробка засобів попередження ураження електричним струмом під час пожежогасіння. Пожежна безпека: теорія і практика (19) – АПБ. ім. Героїв Чорнобиля, 2015. 36-41.
5. Костенко Т.В., Александров С.М. (2017). Оцінка небезпек для рятувальників при гасінні пожеж. Вісті Донецького гірничого інституту, (41), 124-131.

### **References**

1. Statut diy u nadzvychaynykh sytuatsiyakh orhaniv upravlinnya ta pidrozdiliv Operatyvno-ryatuval'noyi sluzhby tsyvil'noho zakhystu ta Statut diy orhaniv upravlinnya ta pidrozdiliv Operatyvno-ryatuval'noyi sluzhby tsyvil'noho zakhystu pid chas hasynnya pozhezh. Zatverdzeni Nakazom № 340 MVS Ukrayiny vid 26.04.2018.
2. NAPB V.05.027-2011/111 (SOU-N MEV 41.0-21677681-61:2012) Instructions for extinguishing fires at energy facilities of Ukraine. (Instruktsiya z hasynnya pozhezh na enerhetychnykh ob`yektakh Ukrayiny).
3. Pravyla bezpeky pratsi v orhanakh i pidrozdilakh MNS Ukrayiny (chastyna persha dlya pidrozdiliv derzhavnoyi pozhezhnoyi okhorony). Zatverdzeni Nakazom №312 MNS Ukrayiny vid 07.05.2007.
4. O. M. Zemlyanskyi (2015). Development of means of preventing electric shock during firefighting. Pozhezhna bezpeka: teoriya i praktyka (19) – APB. im. Heroyiv Chornobylya, 2015. 36-41
5. Kostenko T.V., Aleksandrov S.M. (2017). Assessment of hazards for rescuers when extinguishing fires. Visti Donets'koho hirnychoho instytutu, (41), 124-131.

УДК 614.841

## **АНАЛІЗ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ ПОВ'ЯЗАНОЇ З ОСНОВНОЮ ВИМОГОЮ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД**

*Світлана Голікова*

**Юрій Фещук**, кандидат технічних наук, старший дослідник  
**Інститут державного управління та наукових досліджень  
з цивільного захисту**

Проведено аналіз нормативної бази пов'язаної з основною вимогою щодо забезпечення пожежної безпеки будівель та споруд. Визначено проблемні питання. Зокрема встановлено, що такі суттєві експлуатаційні характеристики щодо реакції на вогонь та стійкості до зовнішнього вогневого впливу взагалі упущені в ДБН В.1.2-7:2021 та мають бути розкриті через встановлення показників ідентичних до європейських.

**Ключові слова:** суттєві експлуатаційні характеристики, будівельна продукція, показник, вогнестійкість, реакція на вогонь, стійкість до зовнішнього вогневого впливу.

## **ANALYSIS OF THE REGULATORY BASE RELATED TO THE BASIC REQUIREMENT FOR ENSURING FIRE SAFETY OF BUILDINGS AND STRUCTURES**

*Svitlana Golikova*

**Yurii Feshchuk**, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher  
**Institute of Public Administration and Research in Civil Protection**

An analysis of the regulatory framework related to the main requirement to ensure fire safety of buildings and structures was carried out. Problematic issues have been identified. In particular, it was established that such essential operational characteristics regarding reaction to fire and resistance to external fire exposure are generally omitted in DBN V.1.2-7:2021 and should be disclosed by establishing indicators identical to European ones.

**Keywords:** essential operational characteristics, construction products, indicator, fire resistance, reaction to fire, resistance to external fire influence.

З набуттям чинності Закону України «Про надання будівельної продукції на ринку» [1] виникла необхідність у встановленні суттєвих експлуатаційних характеристик будівельної продукції, пов'язаної з виконанням пункту 2 частини 4 статті 7<sup>2</sup> Закону України «Про будівельні норми» [2], а також обґрунтування їх показників.

Нормативно-правовим актом, що визначає суттєві експлуатаційні характеристики будівельної продукції, в тому числі пов'язаних з основною

вимогою до будівель та споруд із забезпечення пожежної безпеки, є Постанова Кабінету Міністрів України від 23 грудня 2021 року № 1458 «Деякі питання надання будівельної продукції на ринку» [3]. Зокрема визначено наступні характеристики будівельної продукції:

- вогнестійкість;
- реакція на вогонь;
- стійкість до зовнішнього вогневого впливу.

Таким чином, суттєвими експлуатаційними характеристиками будівельної продукції відносно основної вимоги щодо забезпечення пожежної безпеки є пожежні характеристики.

Основні положення основної вимоги щодо забезпечення пожежної безпеки відповідно до Закону України «Про будівельні норми» визначено в ДБН В.1.2-7:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека» [4].

Варто зазначити, що згідно з п. 3.4 ДБН В.1.2-7:2021 суттєві експлуатаційні характеристики будівельної продукції, що застосовується протягом тривалого часу в будівлі або споруді, повинні задовольняти виконання основної вимоги щодо пожежної безпеки. При цьому, в цих державних будівельних нормах не розкрито у повній мірі основні суттєві характеристик відносно основної вимоги щодо забезпечення пожежної безпеки будівель та споруд, що в свою чергу створює передумови для неможливості реалізації положень основної вимоги «пожежна безпека».

По суті ДБН В.1.2-7:2021 розкрив лише одну суттєву характеристику, а саме: вогнестійкість і то не у повній мірі. Адже відсутні такі граничні стани, як здатність до самозачинення (С), стійкість до витоку диму (S), стійкість до «пожежі з горінням сажі» (G), вогнезахисна здатність (K), що представлені у ДСТУ EN 13501-2:2023 «Пожежна класифікація будівельних виробів і будівельних конструкцій. Частина 2. Класифікація за результатами випробувань на вогнестійкість (крім складників вентиляційних систем) (EN 13501-2:2016, IDT)». Окрім того у наведених нормативних документах відсутній граничний стан «безперервність живлення та/або подачі сигналу (P or PH)», що був затверджений рішенням комісії [Рішення комісії від 3 травня 2000 року імплементація Директиви Ради 89/106/ЄС щодо класифікації вогнестійкості будівельних виробів, будівельних робіт та їх частин (повідомлено під номером документа C(2000) 1001) (Текст стосується ЄЕЗ) (2000/367/ЄС).

Запропонованим інжинірингом пожежної безпеки ДБН В.1.2-7:2021 взагалі упущено такі суттєві характеристики як: реакція на вогонь та стійкість до зовнішнього вогневого впливу. В Україні починаючи з 2016 року прийнято стандарти серії ДСТУ EN 13501 щодо пожежної класифікації будівельних виробів і будівельних конструкцій. Це обумовлює впровадження в Україні європейської пожежної класифікації будівельної продукції, а також застосування європейських вимог на стадії проектування

будівель і споруд, оцінки відповідності будівельної продукції та на стадії експлуатації. У зв'язку з цим, в ДБН В.1.2-7:2021 мають бути визначені показники суттєвих експлуатаційних характеристик, що передбачені в ДСТУ EN 13501-1, ДСТУ EN 13501-5, ДСТУ EN 13501-6.

Першоджерелом щодо класифікації показників будівельної продукції щодо реакції на вогонь є «Імплементация Регламентa (ЄС) № 305/2011 щодо класифікації показників реакції на вогонь будівельних виробів» [5].

Першоджерелом щодо класифікації показників за стійкістю до зовнішнього вогневого впливу є «Імплементация Регламентa (ЄС) № 305/2011 щодо класифікації за стійкістю до зовнішнього вогневого впливу виконання дахів і покрівельних покриттів» [6].

Таким чином аналіз вище зазначених Імплементаций Регламентa (ЄС) дозволив виділити:

1. Пожежна класифікація будівельної продукції щодо вогнестійкості згідно Регламенту (ЄС) № 305/2011 та Делегованого Регламенту Комісії (EU), що доповнює регламент ЄС № 305/2011 Європейського парламенту та Ради наступна:

1.1. Для несучих будівельних конструкцій без вогнезахисної функції встановлено такі класи: R 15, R 20, R 30, R 45, R 60, R 90, R 120, R 180, R 240 та R 360.

Регламентовано перелік стандартів, згідно яких проводиться оцінка відповідності.

1.2. Для несучих будівельних конструкцій з протипожежною (вогнезахисною) функцією встановлено такі граничні стани:

- Стіни: RE, REI, REI-M, REW;
- Підлога і дах: RE, REI.

1.3. Для ненесучих елементів або частин споруд встановлено такі граничні стани:

- Перегородки: E, EI, EI-M, EW;
- Стелі з власною вогнестійкістю: EI;
- Фасади (навісні стіни) і зовнішні стіни (включаючи засклені елементи): E, EI, EW;
- Фальшпідлоги: RE, REI;
- Проникаючі ущільнювачі та ущільнювачі лінійних стиків: E, EI;
- Протипожежні двері та затвори (включаючи ті, які містять скління та фурнітуру) та пристрої для їх закриття: E, EI, EW;
- Димонепроникні двері: S<sub>200</sub> або S<sub>a</sub>;
- Елементи закриття для конвеєрів і релейних транспортних систем (конструкції, до складу яких входять запірні елементи та конвеєри): E, EI, EW;
- Канали і шахти для прокладання інженерних комунікацій: E, EI;
- Димоходи: K.

1.4. Для виробів, що використовуються в системах вентиляції (крім вентиляції димо- і тепловиділення):

- Вентиляційні канали: EI, E;
- Протипожежні заслінки: EI, E.

2. Пожежна класифікація будівельної продукції щодо реакції на вогонь згідно Регламенту (ЄС) № 305/2011 наступна:

2.1. Класи реакції на вогонь будівельних виробів, за винятком підлогових покриттів, теплоізоляційних виробів для лінійних труб та електричних кабелів такі:

A1, A2, B, C, D, E, F

2.2. Класи реакції на вогонь підлогових покриттів такі:

A1<sub>FL</sub>, A2<sub>FL</sub>, B<sub>FL</sub>, C<sub>FL</sub>, D<sub>FL</sub>, E<sub>FL</sub>, F<sub>FL</sub>

2.3. Класи реакції на вогонь лінійних теплоізоляційних виробів такі:

A1<sub>L</sub>, A2<sub>L</sub>, B<sub>L</sub>, C<sub>L</sub>, D<sub>L</sub>, E<sub>L</sub>, F<sub>L</sub>

2.4. Класи реакції на вогонь електричних кабелів такі:

A<sub>ca</sub>, B1<sub>ca</sub>, B2<sub>ca</sub>, C<sub>ca</sub>, D<sub>ca</sub>, E<sub>ca</sub>, F<sub>ca</sub>

3. Пожежна класифікація будівельних виробів щодо стійкості до зовнішнього вогневого впливу

Класи зовнішньої пожежної безпеки дахів / покрівельних покриттів:

B<sub>ROOF</sub> (t1), F<sub>ROOF</sub> (t1), B<sub>ROOF</sub> (t2), F<sub>ROOF</sub> (t2), B<sub>ROOF</sub> (t3), C<sub>ROOF</sub> (t3),

D<sub>ROOF</sub> (t3), F<sub>ROOF</sub> (t3).

**Висновок.** Проведений аналіз створив передумови для внесення змін в ДБН В.1.2-7:2021 з подальшим розкриттям суттєвих пожежних характеристик та встановлення їх показників.

### Список літератури

1. Про надання будівельної продукції на ринку : Закон України від 02.09.2020 р. № 850-IX. *Голос України*. 2020. 03 жовт. № 183.

2. Про будівельні норми : Закон України від 05.11.2009 № 1704-VI. *Офіційний вісник України*. 2009. № 93. 13стор.

3. Деякі питання надання будівельної продукції на ринку : Постанова Кабінету Міністрів України від 23.12.2021 р. № 1458. *Офіційний вісник України*. 2022. № 12. стор. 45.

4. ДБН В.1.2-7:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2022. 17 с.

5. Імплементація Регламенту (ЄС) № 305/2011 щодо класифікації показників реакції на вогонь будівельних виробів. – URL:<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A02001D0671-20051125>

6. Імплементація Регламенту (ЄС) № 305/2011 щодо класифікації за стійкістю до зовнішнього вогневого впливу виконання дахів і покрівельних покриттів. – URL:

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7a0aa21a-6a8f-49b2-b42b-d6c052af3aec>

### **References**

1. On the provision of construction products on the market: Law of Ukraine dated September 2, 2020 №. 850-IX. Voice of Ukraine. 2020. October 03 №. 183.
2. On building regulations: Law of Ukraine dated November 5, 2009 № 1704-VI. Official Gazette of Ukraine. 2009. No. 93. 13 p.
3. Some issues of providing construction products on the market: Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 12.23.2021 No. 1458. Official Gazette of Ukraine. 2022. №. 12. p. 45.
4. DBN V.1.2-7:2021 Basic requirements for buildings and structures. Fire Security. [Effective from 2022-09-01]. Kind. officer Kyiv: Ministry of Regions of Ukraine, 2022. 17 p.
5. Implementation of Regulation (EU) № 305/2011 regarding the classification of fire reaction indicators of construction products. – URL:<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A02001D0671-20051125>
6. Implementation of Regulation (EC) №. 305/2011 regarding the classification of roofs and roofing coverings by resistance to external fire exposure. – URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7a0aa21a-6a8f-49b2-b42b-d6c052af3aec>

УДК 614.841

**АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПАРАФІНУ***Володимир Шкоропад***Ференц Н.О.**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Приведено аналіз пожежонебезпеки парафіну. Вказано область застосування парафіну залежно від вмісту оливи у його складі. Розрахунково підтверджено, що приміщення, у яких знаходиться парафін, слід відносити до категорії В – пожежонебезпечна. Розглянуто вимоги пожежної безпеки до приміщень, де знаходиться парафін, та вимоги при використанні парафінових свічок.

**Ключові слова:** парафін, нафтопереробка, вміст оливи, свічка, пожежонебезпека, займання.

**ANALYSIS OF THE FIRE HAZARD OF PARAFFIN***Volodymyr Shkoropad***Ferents N.O.**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

An analysis of the fire hazard of paraffin is given. The area of application of paraffin is indicated depending on the content of oil in its composition. It has been confirmed by calculation that the premises in which the paraffin is located should be classified as category B - fire hazard. Fire safety requirements for premises where paraffin is located and requirements for the use of paraffin candles are considered.

**Keywords:** paraffin, oil refining, oil content, candle, fire hazard, ignition.

Парафін – це продукт перегонки нафти, суміш алканових вуглеводнів переважно нормальної будови з числом атомів вуглецю від 20 до 35. У склад парафінів входять ізопарафінові, циклопарафінові (нафтенові) і нафтенароматичні вуглеводні. Цехи для виробництва парафіну знаходяться на нафтопереробних та нафтохімічних підприємствах. На таких об'єктах часто виникають пожежі. Так, у вересні 2018 року у Фінляндії на заводі з виробництва парафіну виникла пожежа площею 10000 м<sup>2</sup>. До гасіння 200 тонн парафіну було залучено 30 пожежних бригад [1]. Ситуація була ускладнена тим, що палаючий парафін не можна гасити водою.

Метою роботи є аналіз пожежної небезпеки парафінів різних марок та виробів з них.

Парафіни залежно від вмісту оливи поділяють на високоочищені (масова частка оливи не перевищує 0,8 %), очищені (масова частка оливи не перевищує 2,8 %) і малоочищені (масова частка оливи не перевищує 5,0 %)



[2]. Високоочищені парафіни марок Х-1, Х-2 використовують для виготовлення тари та пакувальних матеріалів жорсткої конструкції, клеїв та розплавів, які торкаються харчових продуктів, для виготовлення косметичних препаратів та у фармацевтичній промисловості, у виробництві воскових сумішей та у виробах медичної техніки. Високоочищені парафіни марок В<sub>53</sub>, В<sub>55</sub> мають застосування у різних сферах промисловості, де існують особливі вимоги до чистоти виробів. Очищені парафіни використовують як сировину у різних галузях промисловості, зокрема, Т-1 – для виготовлення товарів, зокрема свічок; Т-2 – використовують в хімічній, нафтохімічній та інших сферах промисловості, для виготовлення товарів, зокрема свічок; Т-3 – використовують для просочування та покривання технічних сортів паперу, картону, текстилю, дерев'яних та металевих поверхонь, в нафтохімічній промисловості; С – використовують в нафтохімічній промисловості для виробництва синтетичних жирних кислот; Н<sub>с</sub> – неочищений парафін використовують для виробництва сірників.

Парафіни є горючими пожежонебезпечними речовинами, мають температуру займання не менше 160 °С, температуру самозаймання не менше 300 °С. Очищені парафіни марки Т-1, які використовують для виробництва свічок, повинні мати температуру плавлення не нижче 52 °С, масовий вміст оливи не повинен перевищувати 1,7 %, не допускається вміст фенолу, фурфуролу, сірки, бенз- $\alpha$ -пірену та водорозчинних кислот і лугів.

За ступенем пожежної небезпеки приміщення, де виконуються роботи з парафіном, відносять до категорії В – пожежонебезпечна. Вибухопожежонебезпечні зони виробничих приміщень повинні відповідати класу 2. Виробничі приміщення, де використовують та зберігають парафіни, повинно бути обладнані припливно-втяговою вентиляцією, водопровідною системою, каналізацією та опаленням. Питомий електричний опір парафінів становить  $10^{10} \dots 10^{16}$  Ом·м, тому обладнання необхідно захищати від статичної електрики. Розплавлений парафін, який розлили на відкритому майданчику, необхідно, після того як він застигне, ретельно зібрати, а місце розливу засипати піском. У приміщеннях, де використовується парафін, заборонено користуватися відкритим вогнем, освітлення повинно бути у вибухозахищеному виконанні. Також забороняється зберігати тривалий час у відкритих апаратах парафіни, які нагріті до температури вищої ніж 140°C, а до температури вище ніж 280°C заборонено навіть короткочасне нагрівання. При нагріванні парафінів виділяються токсичні толуол і бензол.

У випадку загоряння невеликої кількості парафінів їх полум'я гасять вогнегасниками марки ВХП-10, сухим піском, теплоізоляційним полотном. При значному загорянні використовують вогнегасники з розпиленою водою, вогнегасні порошки, а для об'ємного гасіння – вуглекислий газ, вогнегасні порошки та засоби аерозольного гасіння.

В умовах війни парафіни використовують для виготовлення окопних свічок. Для запобігання отруєння особового складу продуктами згоряння дуже важливо використовувати для виготовлення таких свічок очищені парафіни марки Т-1.

Парафіновими свічками користуються для освітлення або створення святкової атмосфери. Свічка, яка горить, – це відкрите полум'я, здатне запалити горючі матеріали. Для забезпечення пожежної безпеки при слід дотримуватися ряду правил: особливо обережними із свічками треба бути вночі, коли увага людини менше сконцентрована, ніж у день. Свічки повинні бути встановлені у надійні, стійкі до перевертання свічники з негорючих матеріалів і бути у надійно зафіксованому вертикальному положенні. Їх слід розташовувати на безпечній відстані від занавісок, тканин, меблів; не можна їх тримати на протягах, неприпустимо ставити свічки під полицями, в нішах меблів, на стелажах, під іншими горючими предметами та матеріалами. Відстань від полум'я свічки до горючої поверхні повинна бути не меншою за 1 метр, а також необхідно дотримуватися безпечної відстані до одяжі та волосся і не нахилитися над полум'ям свічок. Розташовувати свічки потрібно окремо на відстані не менше ніж 10 см між двома свічками, які горять; не рекомендується переміщувати свічки, коли вони горять; не можна залишати свічки, які горять, у спальнях дітей, без нагляду, на ніч. Для загашування свічок слід використовувати металевий загасник або ложку, оскільки, задування свічки може викликати розлітання іскор та гарячого воску, після використання належить пересвідчитись, що свічка не продовжує тліти або горіти; слід залишати недогарок довжиною 2...3 см.

Таким чином, правильний вибір марки парафіну, дотримання вимоги пожежної безпеки до приміщень, де знаходиться парафін, та вимог при використанні парафінових свічок – ефективні способи запобігання пожеж.

### **Список літератури**

1. 200 тонн парафіну! Масштабна пожежа на заводі у Фінляндії: <https://fakty.com.ua/ua/proisshestvija/20180914-200-tonn-parafinu-masshtabna-pozhezha-na-zavodi-u-finlyandiyi/> (дата звернення: 14.02.2024).

2. ДСТУ 4153-2003. Парафіни нафтові тверді. Технічні умови. [Чинний від 2004-01-01]. Київ, 2003. 14 с. (Інформація та документація).

### **References**

1. 200 tons of paraffin! A large-scale fire at a factory in Finland: <https://fakty.com.ua/ua/proisshestvija/20180914-200-tonn-parafinu-masshtabna-pozhezha-na-zavodi-u-finlyandiyi/> (date of application: 14.02.2024).

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).

## **АНАЛІЗ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТОНКОРОЗПИЛЕНОЮ ВОДОЮ**

*Р.Л. Пелех*

**Володимир Марич**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У роботі проведено аналіз наявних систем пожежогасіння тонкорозпиленою водою та критерії їх поділу згідно стандартів, переваги їх використання для забезпечення евакуювання людей, а також збереження матеріальних, історичних та культурних цінностей не тільки від вогню, але й від пошкоджень, які можуть бути спричинені використанням великої кількості води при ліквідації пожежі.

**Ключові слова:** системи пожежогасіння, тонкорозпилена вода, туман, водяний туман

## **ANALYSIS OF FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS WITH FINE SPRAY WATER.**

*R. Pelekh*

**Volodymyr Marych**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

The paper analyzes the existing fire extinguishing systems with fine spray water and the criteria for their division according to the standards, the advantages of their use to ensure the evacuation of people, as well as the preservation of material, historical and cultural values not only from fire, but also from damage that can be caused by the use of large amounts of water in firefighting.

**Keyword:** fire extinguishing systems, finely sprayed water, fog, water mist.

В умовах сучасного розвитку економіки, продовження агресії росії та необхідності відновлення втрачених через військові дії об'єктів промисловості та цивільного будівництва, а також необхідності збереження об'єктів, майна та культурної спадщини питання захисту об'єктів від пожежі залишається актуальним. Сьогодні у 90% випадках пожежу ліквідують з використанням води. Але якщо це робити звичайними методами, то не тільки застосовуються набагато більші об'єми води, відповідно проєктуються більші резервуари для її зберігання, також руйнуються важливі цінні речі та майно, затоплюються об'єкти. Гасіння пожежі тонкорозпиленою водою (далі - ТРВ) довело свою ефективність у світі і тому запроваджено можливість використання цієї технології і в нашій країні. В Україні з 01 листопада 2019 року вступили в дію зміни до ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту» [1]. Зокрема, введено можливість при проєктуванні систем протипожежного захисту передбачати

сучасні системи пожежогасіння ТРВ, які є набагато ефективніші за класичні дренчерні або спринклерні системи пожежогасіння.

Пожежогасіння системами ТРВ є малопоширене в Україні і потребує розробки рекомендацій щодо методів його розрахунків, підтвердження ефективності та адаптацію до умов сучасності. Підвищення ефективності використання, враховуючи специфіку наявних в Україні об'єктів: пам'яток архітектури національного значення, житлового та готельного фонду збудованого з дерева, особливо важливих об'єктів в яких містяться історично та культурно цінні предмети, архівів, бібліотек в яких важливим є збереження предметів не тільки від вогню, але й від пошкоджень, які можуть бути спричинені використанням великої кількості води при ліквідації пожежі. Водночас системи пожежогасіння ТРВ дозволяють їх використання для гасіння практично всіх речовин і матеріалів за винятком речовин, що реагують з водою з виділенням теплової енергії та горючих газів. Підтверджена висока ефективність при гасінні пожеж класів А, В, С, F та електроустановок під напругою [6], [7], [8], [9].

В закордонних джерелах основними критеріями, що характеризують ефективність ТРВ є: розмір крапель води (дисперсність), інтенсивність подавання тонкорозпиленої води, можливість додавання добавок з метою підвищення вогнегасної ефективності. Тонкорозпилена вода в іноземних джерелах характеризується відповідно до відсоткового розподілу дрібних та великих крапель води. У вітчизняних джерелах зазначено тільки дисперсність крапель води, а відсотковий розподіл не наведений.

Оцінка ефективності застосування тонкорозпиленої води для гасіння пожеж буде залежати насамперед від технічних засобів пожежогасіння. Ефективність гасіння пожеж тонкорозпиленою водою, обумовлена підвищенням охолоджуючим ефектом за рахунок високої питомої поверхні крапель, рівномірним розподілом крапель води в зоні горіння, зниженням концентрації кисню і розведенням горючих парів і газів в зоні горіння парами води.

Тонкорозпилена вода складається з розпиленого водяного струменя з діаметром крапель до 1000 мкм. Для отримання і подачі такої води застосовують спеціальні форсунки-розпилювачі та насоси, що створюють тиск в межах 12–35 бар. В окремих виробників декларується використання і більш високого тиску в системі. При потраплянні в зону горіння тонкорозпилена вода інтенсивно випаровується, знижуючи концентрацію кисню і розбавляючи горючі пари і газів, які беруть участь у горінні [3].

Відповідно до стандарту [2] системи пожежогасіння ТРВ поділяються на три групи відповідно до значень робочого тиску: система високого тиску, де трубопроводи розподільної системи піддаються тиску 34,5 бар або більше; система проміжного (середнього) тиску, де трубопроводи розподільної системи піддаються тиску більше 12,1 бар, але менше 34,5 бар;

система низького тиску де розподільні трубопроводи піддаються тиску 12,1 бар або менше. За стандартом [2], ТРВ – це розпилення води, для якого  $D_{v0.99}$  від загального об'єму рідини розподіляється в краплях діаметром менше 1000 мкм при мінімальному розрахунковому робочому тиску, це означає що, 99 % об'єму ВВР у системах ТРВ повинно подаватись у вигляді крапель діаметром не більше 1000 мкм. Відповідно до [4] системи ТРВ поділяються на 3 класи: клас I відноситься до діапазону 100-200 мкм, клас II до діапазону 200-400 мкм і клас III до 400-1000 мкм. Відповідно до стандарту [3], ТРВ – це розпилення води, для якого  $D_{v0.90}$  від загального об'єму рідини розподіляється в краплях діаметром менше 1 мм (1000 мкм) при вимірюванні у площині 1 м від сопла розпилювача при мінімальному розрахунковому робочому тиску, це означає що, 90 % об'єму ВВР у системах ТРВ повинно подаватись у вигляді крапель діаметром не більше 1000 мкм. Стандарт [4] відображає сутність застосування систем тиску відповідно до стандарту [2], але відсоток великих крапель у тонкорозпиленому потоці різний. В стандарті [3] дозволяється не більше 1 %, а в стандарті [2] вже 10 %.

Розглянемо характеристики існуючих систем пожежогасіння ТРВ світових виробників:

Компанія FOGTEC BRANDSCHUTZ GMBH (Німеччина). Система водяного туману FOGTEC Water Mist: серії насосних агрегатів з тиском від 60 до 140 бар та витратою від 25 до 800 л/хв, при цьому інтенсивність зрошення складатиме від 1,55 до 50 мм/хв/м<sup>2</sup> при площі, що захищається одним зрошувачем 16 м<sup>2</sup>. Завдяки модульній концепції виробник пропонує форсунки стандартних застосувань або ті, які також можна використовувати в фальшпідлозі, підвісних стелях, місцях з особливо високими температурами або в місцях, які піддаються впливу вітру. Вода розпилюється за допомогою спеціальних вставних форсунок, розміщених у корпусі спринклера, що дозволяє змінювати форму розпилення (кут розпилення), швидкість потоку та розподіл крапель. Система з відкритими дренчерами використовується в приміщеннях з можливістю зниження температури нижче +5°C. Крім відкритих форсунок використовуються автоматичні форсунки, які активуються, як у звичайному спринклері, через скляну колбу. При активації за допомогою спринклерів зі скляною колбою система труб знаходиться під тиском води або повітря до моменту спрацьовуванням (водозаповнена, попередньо заповнена або сухотрубна система). В лінійці продуктів компанії є системи балонного типу, які працюють подібно до систем газового пожежогасіння, і активуються подібним чином. Такі системи використовуються для невеликих приміщень або як системи локального пожежогасіння. Системи балонного типу є дешевшими за рахунок відсутності насосів підвищувачів тиску, але вони

мають обмежену кількість вогнегасної речовини і відповідно характеризуються меншим часом гасіння.

Компанія SUPO CERBER sp.z.o.o.. Виробник пропонує системи пожежогасіння TPB низького (розмір частинок менше 300 мкм) та середнього тиску (розмір частинок менше 50-300 мкм). Система водяного туману Supo Fog System середнього тиску згідно стандарту [4]. Розмір краплі 50-300 мкм., тиск в контурі детекції 3-4 бар, робочий тиск 16 бар, площа зрошення одним спринклером 16 м<sup>2</sup>. Інтенсивність зрошення від 1 до 5 мм/хв/м<sup>2</sup> в залежності від типу зрошувача. Виробник декларує можливість використання системи як всередині приміщення та і ззовні будівлі. Виробник також пропонує автономні та модульні системи пожежогасіння.

Компанія MINIMAX GMBH (Німеччина). В лінійці продуктів компанії пропонуються системи Minifog EconAqua, Minifog ProCon, Minifog ProConXP, Minifog MARINE XP. Продукти відрізняються робочим тиском, інтенсивністю зрошення та об'ємом системи. Система водяного туману Minifog EconAqua: максимальний робочий тиск 16 бар, мінімальний робочий тиск на зрошувачі 5 бар, площа що захищається одним зрошувачем 16 м<sup>2</sup>, інтенсивність зрошення для спринклера MX3-P1/2 - 1,9 мм/хв/м<sup>2</sup>.

Компанія Aquasys Technik GmbH (Німеччина) пропонує систему пожежогасіння високого тиску модульного типу продуктивність, якої визначається технічним завданням замовника проекту і може коливатись в районі стандартних параметрів по тиску від 20 бар і більше та продуктивністю від 25 до 1000 л/хв.

Корпорація NEOTECHKOREA (Південна Корея). Лінійка продуктів компанії включає насадки для водяного туману (спринклера), які працюють при робочому тиску в системі приблизно 60 бар.

Загалом виробники декларують, що для підвищення ефективності гасіння пожежі в якості вогнегасної речовини можна використовувати добавки, які будуть покращувати якість гасіння та таким чином зменшувати час та об'єм води, необхідний для гасіння осередку пожежі.

На основі проведеного аналізу нормативної бази та засобів пожежогасіння тонкорозпиленою водою встановлено, що критерії ефективності застосування тонкорозпиленої води (дисперсність, інтенсивність подавання, додавання різних добавок) для гасіння пожежі буде залежати насамперед від визначення технічного завдання та вибору обладнання для вирішення завдання. Встановлено, що сучасні системи пожежогасіння тонкорозпиленою водою закордонних виробників проаналізованих в роботі працюють за рахунок підвищеного тиску в системі, який знаходиться в межах 12–35 бар і вище. Продуктивність насосу визначається в залежності від тиску в системі і знаходиться в межах 20–500 л/хв, а об'єм (запас) вогнегасної речовини становить не менше 100 л. Проведений аналіз показує, що розробки нових типів форсунок, які можуть працювати з існуючими насосами підвищувачами тиску,

а також комбінація вогнегасних добавок з водою може дати відчутний економічний ефект та сприяти створенню перспективних систем пожежогасіння тонкорозпиленою водою.

### **Список літератури**

1. DBN V.2.5-56:2014 "Fire protection systems" [https://e-construction.gov.ua/laws\\_detail/3200383488549193714?doc\\_type=2](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3200383488549193714?doc_type=2)
2. NFPA 750. (2019). Standard on Water Mist Fire Protection Systems. National Fire Protection Association. Retrieved from <https://catalog.nfpa.org/NFPA-750-Standard-on-Water-Mist-Fire-Protection-Systems-P1366.aspx>
3. CEN/TS 14972:2011. (2011). Fixed firefighting systems – Watermist systems – Design and installation. Retrieved from
4. Santangelo, P. E., Tartarini, P. (2010). Fire Control and Suppression by WaterMist Systems. The Open Thermodynamics Journal, 4, 167–184. doi: 10.2174/1874396X01004010167
5. D. Dubinin, PhD. (STUDY OF REQUIREMENTS FOR PROSPECTIVE MEANS OF FIRE EXTINGUISHING WITH FINE SPRAYED WATER National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine ISSN 2524-0226. Problems of Emergency Situations. 2021. № 1(33) DOI: 10.52363/2524-0226-2021-33-2
6. Liu, J., Liao, G., Li, P., Fan, W., Lu, Q. (2003). Progress in research and application of water mist fire suppression technology. Chinese Science Bulletin, 48, 718–725. doi: 10.1016/j.proeng.2011.04.659
7. Santangelo, P. E., Tartarini, P. (2010). Fire Control and Suppression by Water-Mist Systems. The Open Thermodynamics Journal, 4, 167–184. doi: 10.2174/1874396X01004010167
8. Zhu, D. M., Liang, D., Liu, J. Y. (2014). Numerical Simulation of Ultra-fine Water Mist Extinguishing Mechanism. Procedia Engineering, 71, 28–33. doi: 10.1016/j.proeng.2014.04.005
9. Kutı, R. (2015). Advantages of Water Fog Use as a Fire Extinguisher. AARMS, 14 (2), P. 259–264. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/322869120\\_Advantages\\_of\\_Water\\_Fog\\_Use\\_as\\_a\\_Fire\\_Extinguisher](https://www.researchgate.net/publication/322869120_Advantages_of_Water_Fog_Use_as_a_Fire_Extinguisher)
10. MINIMAX GMBH  
<https://www.minimax.com/int/en/technologies/minifog-water-mist-systems/>
11. SUPO CERBER sp.z.o.o.  
[supo.com.pl/index.php?menu=instalacje\\_gasnicze\\_mgla\\_wodna\\_typu\\_fog](https://www.supo.com.pl/index.php?menu=instalacje_gasnicze_mgla_wodna_typu_fog)
12. FOGTEC Fire Protection. Retrieved from <https://fogtec-international.com>
13. Corporation NEOTECHKOREA. Retrieved from <http://www.corpwin.com>
14. Aquasys Technik GmbH. Retrieved from <https://www.aquasys.at/en>

УДК 614.841

**АНАЛІЗ ТЕПЛОВИХ ПРОЯВІВ СТАТИЧНОЇ ЕЛЕКТРИКИ НА  
СПИРТОВИХ ТА ЛІКЕРО-ГОРІЛЧАНИХ ВИРОБНИЦТВАХ***Олена Іванчишин***Ференц Н.О.**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Приведено аналіз теплових проявів статичної електрики на спиртових та лікєро-горілчаних виробництвах та розроблено заходи для їх запобігання. Показано, що енергію іскри, яка виникає під дією напруги між пластиною і будь-яким заземленим предметом, обчислюють з нагромадженої конденсатором енергії.

**Ключові слова:** статична електрика, спирт, вибухонебезпека, заземлення.

**ANALYSIS OF THERMAL MANIFESTATIONS OF STATIC  
ELECTRICITY AT ALCOHOL AND LIQUOR-VODKA INDUSTRIES***Elena Ivanchyshyn***Ferents N.O.**, Ph.D. tech. Science, Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

An analysis of the thermal manifestations of static electricity at alcohol and liquor-vodka factories is provided, and measures for their prevention are developed. It is shown that the energy of the spark, which occurs under the action of the voltage between the plate and any grounded object, is calculated from the energy accumulated by the capacitor.

**Keywords:** static electricity, alcohol, explosion and fire safety, grounding.

На об'єктах спиртового та лікєро-горілчаного виробництва часто виникають пожежі. Основними причинами їх виникнення є недотримання правил пожежної безпеки, порушення вимог технологічних процесів, застарілість та фізична зношеність обладнання, конструкцій, комунікацій тощо. Аналіз найбільш ймовірних джерел запалювання – основна умова безпеки таких виробництв.

Метою роботи є аналіз теплових проявів статичної електрики на спиртових та лікєро-горілчаних виробництвах та розробка заходів для їх запобігання.

Вибухонебезпечне середовище в апаратах для зберігання спирту може утворитися при пуску, нормальній роботі, зупинці, під час проведення ремонтних та профілактичних робіт, в приміщенні воно виникає внаслідок пошкодження трубопроводів, через витоки спирту, порушення щільності фланцевих з'єднання і арматури. Пара етанолу в суміші з повітрям утворює вибухонебезпечні суміші, нижня концентраційна межа займання яких



складає 3,6% об., верхня – 19% об. Максимальний тиск вибуху пари етанолу в закритому об'ємі становить 628 кПа.

Причиною вибухів та пожеж на об'єктах спиртового та лікеро-горілчаного виробництва дуже часто стає нагромадження статичної електрики. Статична електрика – сукупність явищ, пов'язаних з виникненням, збереженням і релаксацією вільного електричного заряду на поверхні чи в об'ємі діелектричних і напівпровідникових речовин і матеріалів. Етиловий спирт – діелектрик, тому може нагромаджувати заряди статичної електрики. Потенціал залежить від швидкості руху і досягає від 100 до 1000 В. Статична електрика утворюється при русі спирту по трубопроводах і апаратах внаслідок його тертя об стінки. Насоси, що перекачують спирт, є найнебезпечнішими джерелами утворення статичної електрики. При наливанні через прогумовані рукави або трубопроводи, які не доведені до дна ємності, струмінь спирту вдаряється об дно ємності, ділиться на малі струмені, потік завихрюється на кінці труби і виникає статична електрика. Іскровий статичний розряд утворюється при витягуванні з цистерн чи посудин наливної труби або при вийманні воронки після наливання етанолу. Такі розряди можливі навіть при користуванні одягом з вмістом синтетичних матеріалів.

Згідно [1] енергію іскри ( $W_i$ ), яка здатна виникнути під дією напруги між пластиною та будь-яким заземленим предметом, обчислюють з нагромадженої конденсатором енергії за формулою:

$$W_i = 0,5 \cdot C \cdot U^2,$$

де  $C$  – ємність конденсатора,  $\Phi$ ;  $U$  – напруга, В. Різницю потенціалів між зарядженим тілом і землею вимірюють електрометрами в реальних умовах виробництва. Якщо  $W_i \geq 0,4 \cdot W_{\text{м.е.з.}}$ , ( $W_{\text{м.е.з.}}$  – мінімальна енергія запалювання середовища), то іскру статичної електрики розглядають як джерело запалювання.

У приміщеннях спиртових та лікеро-горілчанних виробництв категорій А, Б, В за вибухопожежною та пожежною небезпекою повинна забезпечуватися електростатична іскробезпека [2]. При всіх операціях (злив-налив, під час перевезення та зберігання завантажених та порожніх автоцистерн) слід передбачити заходи щодо відведення від транспортного засобу статичної електрики У місцях завантаження та розвантаження етанолу на автоцистерні повинен бути захисний контур заземлення від статичної електрики, до якого приєднується дріт заземлення від цистерни.

Все технологічне та транспортне устаткування, де можуть нагромаджуватися заряди статичної електрики, повинно мати заземлення у вигляді електричного ланцюга, який приєднаний не ближче ніж через 25 м до заземлювального пристрою. З системи устаткування, що знаходиться в ланцюгу, необхідно виокремлювати та заземлювати (незалежно від заземлення всього ланцюга) обладнання, яке є джерелом особливо

інтенсивного виникнення заряду статичної електрики. Залізничні цистерни, автоцистерни та металеві бочки для легкозаймистих рідин, повинні надійно приєднуватись до заземлювача, а також мати заземлювальне з'єднання з наливним рукавом. При транспортуванні ЛЗР автоцистернами повинен бути забезпечений контакт корпусу цистерн з землею. Зовнішня поверхня скляних трубопроводів повинна металізуватись або фарбуватись електропровідними емаліями та лаками. При цьому повинен бути забезпечений електричний контакт між електропровідним шаром та заземленою металевою арматурою.

Вимірювання опору заземлювачів, а також питомого опору ґрунту необхідно виконувати, як правило, в періоди найменшої електропровідності ґрунту: влітку – при найбільшому висиханні або взимку при найбільшому його промерзанні. Використання землі як фазного або нульового проводу в електроустановках до 1000 В не дозволяється. Для визначення технічного стану заземлюючого пристрою необхідно здійснювати: зовнішній огляд видимої частини заземлюючого пристрою; огляд з перевіркою наявності ланцюга між заземлюючим та заземленим елементами; вимірювання опору заземлювального пристрою (не рідше рази на рік); перевірка ланцюга «фаза-нуль»; перевірка надійності з'єднань природних заземлювачів; вибіркове розкриття ґрунту для огляду елементів заземлюючого пристрою, що знаходяться в землі. На кожний заземлюючий пристрій, що знаходиться в експлуатації, повинен бути паспорт, який містить схему заземлення, основні технічні дані та результати перевірки стану пристрою.

На вході до приміщень класу В-Па необхідно встановлювати металеві ґрати для ніг, а на входних дверях заземлені металеві ручки. Неметалеve устаткування вважається електростатично заземленим, якщо опір будь-якої точки внутрішньої і зовнішньої поверхонь відносно контура заземлення не перевищує  $10^7$  Ом.

Таким чином, основною умовою інноваційного шляху розвитку спиртової та лікєро-горілкової промисловості є безпека технологій і вдосконалення технічних засобів протипожежного захисту.

### **Список літератури**

1. Пожежна безпека. Загальні положення : ДСТУ 8828:2019. [Чинний з 01.01.2020]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 84 с.

2. Правила безпеки для спиртового та лікєро-горілкового виробництва: НПАОП 15.9-1.11-97. [Чинний з 01.10.1997]. Київ: Держнаглядохоронпраці, 1997. 39 с.

### **References**

1. Fire safety. Terms: DSTU 8828:2019. [Acting from 01.01.2020]. Kyiv: SE «Ukr SRSC», 2020. 84 p.

2. Safety rules for alcohol and liquor-vodka production: NPAOP 15.9-1.11-97. [Acting from 01.10.1997]. Kyiv: State Supervision of Occupational Safety and Health, 1997. 224 p.

УДК 614.841

## **АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИЙ ЩОДО ВИБУХІВ НА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ УКРАЇНИ ТА НАСЛІДКІВ ВІД НИХ**

*Дмитро Добряк*

**Олександр Нікулін**, доктор технічних наук

**Інститут державного управління та наукових досліджень  
з цивільного захисту**

Проведено аналіз статистичних даних, щодо вибухів на промислових об'єктах. Приведена динаміка виникнення вибухів, розподіл вибухів у залежності від об'єкта виникнення пожежі та основні причини виникнення вибухів у робочих приміщеннях і на відкритих установках. Встановлено, що за умови, коли пожежа супроводжується вибухом, рівень соціально-економічних втрат набуває найбільших величин тому вибухозахист за допомогою застосування спеціальних інженерних рішень потребує постійного вдосконалення.

**Ключові слова:** вибух, статистичні дані, вибухозахист, причини вибухів

## **ANALYTICAL STUDIES OF STATISTICAL DATA ON EXPLOSIONS AT INDUSTRIAL FACILITIES IN UKRAINE AND THEIR CONSEQUENCES**

*Dmytro Dobriak*

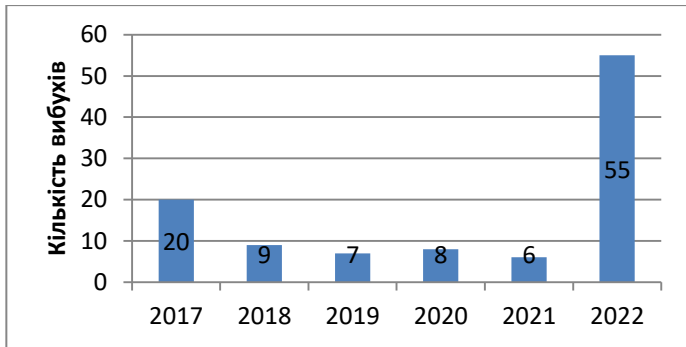
**Nikulin Oleksandr**, Doctor of Technical Sciences

**Institute of Public Administration and Research in Civil Protection**

An analysis of statistical data on explosions at industrial facilities was carried out. The dynamics of explosions, the distribution of explosions depending on the object of the fire, and the main causes of explosions in workplaces and open installations are given. It has been established that when a fire is accompanied by an explosion, the level of socio-economic losses becomes the biggest, therefore, explosion protection with the help of special engineering solutions requires constant improvement.

**Keywords:** explosion, statistical data, explosion protection, causes of explosions.

Індустріально-промислова база України охоплює численну кількість підприємств із підвищеною вибухопожежною небезпекою. Статистичні дані [1-7] щодо вибухів на промислових об'єктах впродовж 2017 – 2022 років свідчать, що на території України зареєстровано 105 вибухів. У приведених статистичних даних не розглядаються вибухи від потрапляння боєприпасів та їх уламків в наслідок бойових дій. Динаміка виникнення вибухів наведена на рисунку 1.

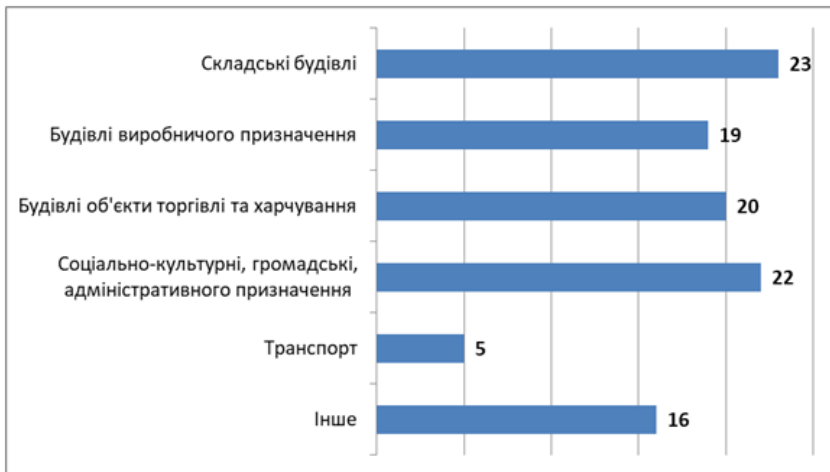


**Рисунок 1** – Динаміка виникнення вибухів впродовж 2017-2022 років

Внаслідок зазначених вибухів загинуло 35 осіб та отримали травми 82 особи, знищено 29 та пошкоджено 66 будівель та споруд. Прямі збитки склали понад 4476 млн. грн.

З проаналізованих статистичних даних бачимо, що вибухи на об'єктах призводять до значних соціально-економічних втрат, а саме загибелі людей, пошкодженню та руйнуванню будівель, що призводить до часткової або повної зупинки виробничого процесу, унеможливує подальше функціонування об'єкту.

Розподіл вибухів у залежності від об'єкта на якому вони виникли наведено на рисунку 2.



**Рисунок 2** – Розподіл кількості вибухів у залежності від об'єкта упродовж 2017-2022 років

До вибухів у робочих приміщеннях і на відкритих установках, призводить: неякісно виконаний монтаж технологічного обладнання; несправність контрольно-вимірювальної апаратури; помилки, допущені в проектній документації; дефекти в елементах устаткування; несправність елементів основного технологічного устаткування; помилки в розробленні технологічного режиму; неякісно виконаний профілактичний ремонт устаткування; корозія стінок елементів устаткування й трубопроводів, порушення правил безпеки експлуатації технологічного устаткування.

Найбільш поширеними ситуаціями, що призводять до займання горючих речовин у виробничих будівлях, як правило, є розгерметизація обладнання з утворенням газоповітряних сумішей, аварійний розлив легкозаймистої рідини з утворенням пароповітряних сумішей, скупчення пилу на поверхнях конструкцій і устаткування з утворенням пилоповітряних сумішей.

Вибух є однією з найбільш небезпечних надзвичайних ситуацій. Як вказує статистика, таке явище з'являється доволі часто і тягне за собою людські жертви та значні матеріальні збитки тому вибухозахист за допомогою застосування спеціальних інженерних рішень потребує постійного вдосконалення.

### **Список літератури**

1. Статистика пожеж та їх наслідків в Україні за 2013-2016 роки. Статистичний збірник аналітичних матеріалів. За загальною редакцією В.С. Кропивницького – К.: УкрНДЦЗ, 2018. – 100 с.

2. Провести дослідження існуючої системи реагування на небезпечні події на основі даних статистики пожеж / ДСНС України, УкрНДЦЗ; керівник: Климась Руслан Володимирович; відповідальний виконавець: Одинець А.В.; виконавці: Матвійчук Д.Я, Несенюк Л.П. К., 2018. 618 с. ДР 0118U004500. Інв. № 0219U101197.

3. Борисова А.С., Дишкант О.В. та інші. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні у 2018 році: колективна монографія.– Київ 2019–К. : УкрНДЦЗ, 2019.– 282 с.

4. Обґрунтування положень посібника з обліку пожеж та їх наслідків, що проводиться державною службою України з надзвичайних ситуацій / ДСНС України, УкрНДЦЗ; керівник: Климась Руслан Володимирович; відповідальний виконавець: Одинець А.В.; виконавці: Матвійчук Д.Я, Серета Д.В., Несенюк Л.П. К., 2020. 957 с. ДР 0119U101589. Інв. № 0220U102762.

5. Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 12 місяців 2020 року. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/5/3/8/5/8/7/2020-nauka-statystyka-analitychna-dovidka-pro-pojeji-122020.pdf>.

6. Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 12 місяців 2021 року. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/5/3/8/5/7/5/2021-ctatuctuka-analitychna-dovidka-pro-pojeji-122021.pdf>.

7. Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 12 місяців 2022 року. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/1/6/0/8/6/7/7/analitychna-dovidka-pro-pojeji-122022.pdf>.

### References

1. Statystyka pozhezh ta yikh naslidkiv v Ukraini za 2013-2016 roky. Statystychnyi zbirnyk analitychnykh materialiv. Za zahalnoiu redaktsiieiu V.S. Kropyvnytskoho – K.: UkrNDITsZ, 2018. – 100 s.

2. Provesty doslidzhennia isnuiochoi systemy reahuvannia na nebezpechni podii na osnovi danykh statystyky pozhezh / DSNS Ukrainy, UkrNDITsZ; kerivnyk: Klymas Ruslan Volodymyrovych; vidpovidalnyi vykonavets: Odynets A.V.; vykonavtsi: Matviichuk D.Ia, Neseniuk L.P. K., 2018. 618 s. DR 0118U004500. Inv. № 0219U101197.

3. Borysova A.S., Dyshkant O.V. ta insh. Analitychnyi ohliad stanu tekhnohennoi ta pryrodnoi bezpeky v Ukraini u 2018 rotsi: kolektyvna monohrafiia.– Kyiv 2019–K. : UkrNDITsZ, 2019.– 282 s.

4. Obgruntuvannia polozhen posibnyka z obliku pozhezh ta yikh naslidkiv, shcho provodytsia derzhavnoiu sluzhboiu Ukrainy z nadzvychainykh sytuatsii / DSNS Ukrainy, UkrNDITsZ; kerivnyk: Klymas Ruslan Volodymyrovych; vidpovidalnyi vykonavets: Odynets A.V.; vykonavtsi: Matviichuk D.Ia, Sereda D.V., Neseniuk L.P. K., 2020. 957 s. DR 0119U101589. Inv. № 0220U102762.

5. Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 12 місяців 2020 року. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/5/3/8/5/8/7/2020-nauka-statystyka-analitychna-dovidka-pro-pojeji-122020.pdf>.

6. Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 12 місяців 2021 року. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/5/3/8/5/7/5/2021-ctatuctuka-analitychna-dovidka-pro-pojeji-122021.pdf>.

7. Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 12 місяців 2022 року. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [idundcz.dsns.gov.ua/upload/1/6/0/8/6/7/7/analitychna-dovidka-pro-pojeji-122022.pdf](https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/1/6/0/8/6/7/7/analitychna-dovidka-pro-pojeji-122022.pdf).

УДК 614.841.415

**ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ  
ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОЖЕЖИ НА  
ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ**

*Дар'я Голик*  
**Перегін А. В.**

**Черкаський Інститут Пожежної Безпеки Імені Героїв Чорнобиля  
Національного Університету Цивільного Захисту України**

З часом вимоги до безпеки та надійності будівельних конструкцій постійно зростають, особливо щодо їхньої вогнестійкості. Оцінка вогнестійкості залізобетонних будівельних конструкцій експериментально-розрахунковим методом вимагає вдосконалення вимірювальної техніки для ефективного визначення та прогнозування поведінки матеріалів під впливом високих температур.

**Ключові слова.** Вогнестійкість, дослідження, температура.

**IMPROVEMENT OF MEASUREMENT TECHNIQUES  
FOR STUDYING THE IMPACT OF FIRE ON REINFORCED  
CONCRETE STRUCTURES**

*Daria Holyk*  
**Perehin A. V.**

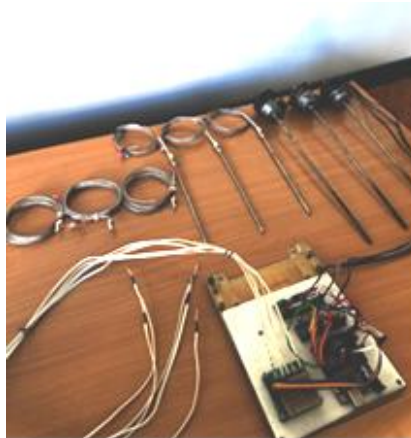
**Cherkassy Institute of Fire Safety named after Chernobyl Heroes NUCDU**

Over time, the requirements for the safety and reliability of building structures continue to increase, especially regarding their fire resistance. The assessment of the fire resistance of reinforced concrete structures through experimental and analytical methods requires the improvement of measurement techniques for the effective determination and prediction of material behavior under high-temperature conditions.

**Keywords:** fire resistance, research, temperature.

Модуль аналого-цифрового перетворення сигналу датчиків контролю температури відіграє ключову роль в забезпеченні точності та надійності збору даних під час дослідження теплового впливу пожежі на залізобетонні конструкції. Вимірювання температури у режимі реального часу є критично важливим для ефективною оцінки ступеня вогнестійкості та визначення можливого впливу на цілісність конструкції.

На Рис. 1. зображено модуль аналого-цифрового перетворення сигналу датчиків контролю температури.



**Рисунок 1** – модуль аналого-цифрового перетворення сигналу датчиків контролю температури.

Даний модуль дозволяє проводити вимірювання температури з чутливістю в  $0,25^{\circ}\text{C}$ ., який побудовано на базі мікросхеми max. 31855, враховує температуру холодних спаїв, та автоматично вносить поправки у значення вимірювання температури. Модуль передає сигнал на платформу Ардуїно через цифровий вхід. Сигнал від терморезисторів надходить на аналоговий вхід та паралельно з сигналом від термопар опрацьовується мікропроцесором Ардуїно і транслює отримані результати на засоби комп'ютерної техніки (ноутбук). В ньому розміщено 12 датчиків контролю температури, але він може вміщувати й до 56 [1].

Використання відповідних датчиків температури та їх оптимальне розташування на залізобетонних будівельних конструкціях є ключовим етапом дослідження з їх нагрівання. Даний модуль забезпечує конвертацію сигналів від датчиків у цифрову форму для подальшого аналізу та використання отриманих даних для оцінювання вогнестійкості залізобетонних конструкцій експериментально-розрахунковим методом.

Отже, модуль аналого-цифрового перетворення сигналу датчиків контролю температури є важливим елементом систем метрології та досліджень теплового впливу пожежі на залізобетонні конструкції. Його використання дозволяє отримувати точні та достовірні дані про температурні зміни, що є критично важливим для ефективного визначення вогнестійкості залізобетонних будівельних конструкцій.



### **Список літератури**

1. Перегін, А. В. (2023). *Удосконалення експериментально-розрахункового методу оцінювання межі вогнестійкості несучих залізобетонних стін* (Дисертаційне дослідження).

### **References**

1. Perehin, A. V. (2023). Improvement of the experimental-analytical method for evaluating the fire resistance limit of load-bearing reinforced concrete walls (Dissertation study).

УДК 620.168:669.018.25

**ВІДНОВЛЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ***Василь Слободян***Тарас Бережанський**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

В даний час в Україні використовується велика кількість протипожежної техніки та обладнання закордонного виробництва, що надана в рамках міжнародної підтримки у зв'язку з вторгненням росії. Зношені деталі важко замінити для продовження експлуатації такої техніки, а інколи це зробити просто неможливо через зняття з виробництва запасних деталей. Тому дослідження матеріалів для відновлення робочих вузлів протипожежної техніки та обладнання, а як наслідок продовження терміну експлуатації техніки закордонного виробництва є актуальним завданням.

**Ключові слова:** протипожежна техніка та обладнання, регенерація пожежного інструменту, зносостійкі покриття, евтектичні покриття.

**RESTORATION OF FIRE FIGHTING EQUIPMENT***Vasyl Slobodyan***Berezhanskiy Taras** – PhD, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

Currently, Ukraine uses a large amount of foreign-made fire fighting equipment and equipment, which was provided as part of international support in connection with the invasion of Russia. Worn parts are difficult to replace in order to continue the operation of such equipment, and sometimes it is simply impossible to do this due to the removal of spare parts from production. Therefore, the research of materials for the restoration of working units of fire-fighting equipment and equipment, and as a result, the extension of the service life of foreign-made equipment, is an urgent task.

**Keywords:** fire equipment, regeneration of fire equipment, wear - resistant coatings, eutectic coatings.

Сьогодні підрозділи ДСНС України працюють у надзвичайно складних умовах. Цілодобова робота з порятунку життів, гасіння пожеж, ліквідації аварій та надзвичайних ситуацій виснажує не лише рятувальників, а й техніку, якою вони користуються. Крім великої кількості пожеж і надзвичайних ситуацій, є ще й надзвичайні ситуації, спричинені збройною агресією росії (руйнування цивільної, промислової та життєво важливої інфраструктури, аварії на підприємствах різних галузей, ракетні та повітряні обстріли). Трудомісткість призводить до зношування пожежного, рятувального та інженерного обладнання та пристроїв.

Крім того, українські пожежно-рятувальні підрозділи часто використовують пожежно-рятувальне та інженерне обладнання іноземного виробництва, яке постачається в Україну в рамках міжнародної підтримки.

Заміна усіх зношених деталей техніки та обладнання, що експлуатується в Україні (особливо тієї, що надається країнами-партнерами), формування ремонтного резерву (запасних деталей) є дуже складним, а інколи неможливим завданням. Евтектичні покриття можуть бути використані для ремонту, відновлення та підвищення зносостійкості елементів і деталей протипожежної пожежної техніки (враховуючи зразки іноземного виробництва) [1, 2]. Тому розробка та дослідження евтектичних покриттів для ремонту зношених деталей є актуальним завданням.

*Метою роботи* є дослідження ефективності регенераційних евтектичних покриттів системи Fe-Mn-C-B-Si-Cr при безпосередній експлуатації обладнання за призначенням для подальшого відновлення деталей протипожежної техніки та обладнання.

Покриття, були отримані методом дугового наплавлення порошковими дротами з евтектичних матеріалів різного складу в захисній атмосфері аргону. Хімічний склад покриттів був обраний на основі попередніх досліджень [2] та створено порошкові дроти для наплавлення наступних хімічних складів. Хімічний склад наплавлених покриттів з використанням евтектичних порошкових дротів наведено в таблиці 1.

**Таблиця 1**

Хімічний склад евтектичних покриттів

Вміст елементів мас.%	Умовне позначення зразків		
	Зр-1	Зр-1	Зр-1
Mn	9,24	11,45	10,3
C	1,8	0,86	1,2
B	1,85	2,56	1,6
Si	3,07	2,5	3,32
Cr	11,0	18,1	24,3
Fe	решта	решта	решта

Із покриттів системи Fe-Mn-C-B-Si-Cr хімічного складу Зр-1, Зр-2 та Зр-3 було наплавлено зварні шви для дослідження їх зносостійкості.

У роботах [1, 4] було досліджено покриття системи Fe-Mn-C-B-Si-Cr інших хімічних складів. Після проведення досліджень ряду хімічних складів (близько 15-20), враховуючи складність проведення їх випробувань одночасно, буде обрано найефективніші склади та проведено їх ґрунтовний аналіз для визначення оптимального покриття (одного або кількох) для відновлення зношених частин механізованого переносного пожежного інструменту.

Після досліджень зносостійкості самих покриттів (трибологічних випробувань) для досліджень в умовах експлуатації ми обрали евтектичні зносостійкі регенераційні покриття системи Fe-Mn-C-B-Si-Cr хімічних складів Зр-1 та Зр-2. Дослідження покриття складу Зр-3 було припинене через втрату цілісності структури при великих навантаженнях.

Для дослідження в умовах експлуатації наносили евтектичні зносостійкі регенераційні покриття системи Fe-Mn-C-B-Si-Cr хімічних складів Зр-1 та Зр-2 на частково зношені деталі пожежно-рятувального обладнання – ножі та упор гідравлічних аварійно-рятувальних ножиць Нудрум Н-32, що працюють в умовах високих навантажень за відсутності або недостатнього змащування. Покриття наносили методом аргонодугового наплавлення GMA (MAG). Обидва покриття відзначаються хорошими зварювальними властивостями та міцним з'єднанням із матеріалом основи.

Потім оцінювали ресурс ножиць в процесі експлуатації. Суть експериментального дослідження полягала в порівнянні рівнів зносу ріжучих елементів серійних гідравлічних аварійно-рятувальних ножиць Нудрум Н-32 і ножів, відновлених захисними евтектичними покриттями Зр-1 і Зр-2. В експериментальних дослідженнях ми використовували зразки для різання арматури марки А-500 діаметром 8 мм.

Було проведено однакову кількість циклів різання арматури для усіх трьох досліджуваних зрізів – по 500. До початку дослідження в умовах експлуатації вважалося, що регенеративне покриття буде ефективним і придатним для використання, якщо рівень зносу ножів з таким покриттям не перевищуватиме рівень зносу ножів заводського виробництва. До початку випробувань на ножах з відновленим евтектичним покриттям і на ножах заводського виробництва не було виявлено жодних ознак дефектів або зносу. Було проведено заміри маси зрізів перед та після дослідження, а також візуальну оцінку зношення та затуплення ріжучої кромки.

Після 500 циклу різання поверхня ножа заводського виробництва характеризується великою кількістю вм'ятин та викришувань ріжучої кромки (до 0,5 мм). Зусилля для різання значно вищі ніж у ножів із нанесеними евтектичними покриттями. Візуально знос ножа заводського виробництва є суттєво більшим ніж у зрізів із регенераційними покриттями. Ножі із нанесеними покриттями характеризуються наявністю незначних вм'ятин та викришувань розміром 0,1-0,35 мм у зрізця Зр-1 та 0,1-0,3 мм у зрізця Зр-2. Зусилля різання незначно збільшилось у порівнянні із ножами заводського виробництва.

По завершенні дослідження усі зрізи було знову зважено для оцінки масового зношування. Маса зрізів до та після дослідження в експлуатації та втрати маси наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1**

Маса взірців до та після дослідження в експлуатації та втрати маси

Назва взірця	Вага до випробування, г	Вага після випробування, г	Втрата маси, г
Ніж заводського виробництва	<b>349,2</b>	<b>337,1</b>	<b>12,1 (3,47%)</b>
Зр-1	<b>324,6</b>	<b>316,8</b>	<b>7,8 (2,4%)</b>
Зр-2	<b>335,0</b>	<b>328,4</b>	<b>6,6 (1,97%)</b>

Також втрати маси, відкришування та утворення вм'ятин прямо пропорційні затуплюванню ріжучої кромки, що ускладнює експлуатацію цього виду обладнання та при значних показниках збільшує час перерізання, а отже і час порятунку потерпілих.

*Висновок.* Досліджено ефективність регенераційних покриттів евтектичного сплаву системи Fe-Mn-C-B-Si-Cr в умовах безпосередньої експлуатації. Результати показали, що ножі з регенеративним покриттям Зр-2 відзначались на 80% більшою зносостійкістю ніж серійні ножі та на 14% більшою ніж ножі із покриттям Зр-1. Отже, евтектичне регенеративне покриття Зр-2 на основі сплаву Fe-Mn-C-B-Si-Cr є ефективним для регенерації ножів рятувальних ножиць та може бути використане для відновлення частин іншої протипожежної техніки та аварійно-рятувального обладнання. Покриття складу Зр-1 також цілком можна застосовувати у цих цілях.

### **Список літератури**

1. Pashechko M., Kindrachuk M., Humeniuk I., Berezhanskyi T. Gradient composite coatings for working surfaces of braking devices. *Advances in Science and Technology Research Journal*. 2018. Vol. 12. Is. 2. P. 1-5. DOI: 10.12913/22998624/70759.

2. Бережанський Т.Г., Пашечко М.І. Дослідження ефективності вторинних покриттів на елементах механізованого переносного пожежного інструменту. *Пожежна безпека*. 2023. №43. С. 28–33. DOI: 10.32447/20786662.43.2023.04.

3. Сухенко Ю. Г., Дзюб О. Г., Голубець В. М., Гасій О. Б. Дослідження електрохімічних процесів під час корозійно-механічного зношення іонно-плазмових покриттів. *Проблеми тертя та зношування*. 2007. Вип. 47. С. 67-74.

4. Lenik K., Pashechko M., Dziedzic K., Barszcz M. The surface self-organization in process friction and corrosion of composite materials. *Archives of Materials Science and Engineering*. 2008. Volume 30, Issue 1, P. 9-12. DOI 10.3390/ma13010075.

### References

1. Pashechko M., Kindrachuk M., Humeniuk I., Berezhanskyi T. (2018). Gradient composite coatings for working surfaces of braking devices. *Advances in Science and Technology Research Journal*: Vol. 12. Is. 2 P. 1-5. DOI: 10.12913/22998624/70759.
2. Berezhanskyi T., Pashechko M. (2022). Research of the efficiency of secondary coatings on fire equipment and components of firefighting equipment. *Pozhezhna bezpeka*. №43. Is. 28–33. DOI: 10.32447/20786662.43.2023.04.
3. Sukhenko Yu., Dzyub O., Holubets V., Hasiy A. (2007) Investigation of electrochemical processes during corrosion-mechanical wear of ion-plasma coatings. *Problemy tertya ta znoshuvannya : naukovo-tekhnichnyi zbirnyk*. Vol. 47. P. 67-74.
4. Lenik K., Pashechko M., Dziedzic K., Barszcz M. (2008). The surface self-organization in process friction and corrosion of composite materials. *Archives of Materials Science and Engineering*, Volume 30, Issue 1, P. 9-12. DOI 10.3390/ma13010075.

**УДК 614.8**

**ВПЛИВ ОРТОФОСФАТНОЇ КИСЛОТИ НА ПРОЦЕСИ  
ГЕЛЕУТВОРЕННЯ В КОМБІНОВАНИХ ВОГНЕЗАХИСНИХ  
КОМПОЗИЦІЯХ SiO<sub>2</sub>**

*Наталія Лисак*

**Ольга Скородумова, доктор технічних наук, професор  
Національний університет цивільного захисту України**

Досліджено вплив ортофосфатної кислоти на процеси гелеутворення в кремнеземвмісних вогнезахисних композиціях. Встановлено, що малі добавки H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (1-2 %) сприяють протіканню лінійної поліконденсації, що є передумовою для утворення однорідного гелю кремнезему та суцільного термостійкого покриття на його основі. Результатами ІЧ спектроскопії підтверджено залежність між ступенем однорідності та фазовим складом термооброблених гелів.

**Ключові слова:** фосфорвмісні кремнеземні покриття, золь-гель метод, рідке скло, вогнезахист дерев'яних матеріалів.

**INFLUENCE OF ORTHOPHOSPHATE ACID ON GEL FORMATION  
PROCESSES IN COMBINED FIRE-PROOF COMPOSITIONS OF SiO<sub>2</sub>**

*Nataliia Lysak*

**Olga Skorodumova, Doctor of Technical Sciences, Professor,  
National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine**

The effect of orthophosphate acid on the processes of gel formation in silica-containing flame-retardant compositions was studied. It was established that small additions of H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (1-2%) contribute to the flow of linear polycondensation, which is a prerequisite for the formation of heat-resistant coating based on homogeneous silica gel. The results of IR spectroscopy confirmed the dependence between the degree of homogeneity and the phase composition of heat-treated gels.

**Keywords:** phosphorus-containing silica coatings, sol-gel method, liquid glass, fire protection of wooden materials.

У повсякденному оточенні людини одними з найбільш вразливих до дії вогню елементів є дерев'яні будівельні конструкції, тому недивно, що велика кількість досліджень присвячена розробці вогнезахисних складів саме для цього виду матеріалу [3, 4].

Одну з найбільш ефективних груп вогнезахисних складів становлять сполуки фосфору. Основними перевагами таких речовин порівняно з дієвими, але небезпечними для здоров'я людини та навколишнього середовища галогенвмісними антипіренами, є екологічність, низька токсичність, а також невисока димоутворююча здатність. Ефективність

використання фосфорвмісних сполук у сфері вогнезахисту полягає в тому, що продукти їхнього піролізу інгібують реакції в газовій фазі завдяки дезактивації активних радикалів у полум'ї [8].

Оскільки важливим для вогнезахисту є утворення спученого карбонізованого шару, що запобігає розповсюдженню полум'я, широке використання знаходять саме фосфорорганічні речовини. Проте токсикологічні дослідження [9] виявили небезпеку використання таких сполук, оскільки ці компоненти не зв'язані хімічно з матеріалом, що захищається, і можуть вивільнятися у навколишнє середовище через випаровування, вимивання або витирання. Неорганічні фосфорвмісні речовини є менш токсичними [7], проте також нерезистентними до дії несприятливих кліматичних факторів та надмірних механічних навантажень. Тому важливим етапом розробки вогнезахисних складів є вбудовування Фосфору в полімерну матрицю для отримання термічно стійких і енергетично стабільних зв'язків. Зокрема, здатністю витримувати високі температури характеризується силікофосфатний зв'язок, що є основою не лише для вогнестійких матеріалів, але й для теплоізоляційних покриттів, а також керамічних та склокерамічних композитів. Добувають такі матеріали, як правило, за допомогою золь-гель методу, що дозволяє отримати однорідні вогнезахисні покриття завдяки регулюванню умов гідролізу та поліконденсації кремнійорганічних сполук [1].

Вбудовування Фосфору в структуру силікосанового каркасу дозволяє вирішити проблему нестійкості неорганічних фосфорвмісних антипіренів до вимивання. У такому контексті цікавою для вивчення впливу на вогнезахисні властивості є ортофосфатна кислота. Безпечність цієї сполуки для організму людини є очевидною, оскільки вона широко використовується у харчовій та фармацевтичній промисловості. Відомо також, що ортофосфатна кислота широко використовується як сполучна система для утворення формованих вогнетривів [2], що свідчить про її прогнозовану ефективність як компонента вогнезахисної композиції.

У раніше проведених дослідженнях [5] було встановлено, що буферні системи забезпечують утворення золів кремнієвої кислоти високої плинності. Зокрема буферну пару  $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$  може утворити оцтова кислота, що використовується під час синтезу золю кремнієвої кислоти з рідкого скла [5]. Ортофосфатна кислота здатна утворювати у водному середовищі при дисоціації пару  $\text{H}_2\text{PO}_4^- / \text{HPO}_4^{2-}$ , також надаючи слабку буферну дію. Цей аспект дає додаткове обґрунтування вивчення властивостей саме ортофосфатної кислоти у складі кремнеземвмісної композиції.

Метою роботи було дослідження впливу ортофосфатної кислоти на реологічні властивості золів кремнієвої кислоти, а також тип поліконденсації в гібридних гелях  $\text{SiO}_2$ , що є основою вогнезахисних покриттів для деревини.



Золі кремнієвої кислоти готували змішуванням розчинів рідкого скла та оцтової кислоти. Композиції модифікували добавками ортофосфатної кислоти (1, 2, 4 та 8 мас. %). Фазовий склад та процеси термодеструкції гелів вивчали за допомогою оптичного, спектрофотометричного методів та інфрачервоної спектроскопії.

Оптичну густина золів вимірювали за допомогою фотоколориметра КФК-2 при довжині хвилі 490 нм. Було встановлено, що малий вміст ортофосфатної кислоти практично не впливає на оптичну густина в перші 20 хвилин дозрівання золю. Збільшення вмісту ортофосфатної кислоти до 4–8% призведе до різкого збільшення значень оптичної густини. Додавання малих кількостей ортофосфатної кислоти (1–2 %) не перевищує буферної ємності ацетатного буферного розчину, що утворюється під час приготування золю  $\text{SiO}_2$ , тому рН суміші залишається на рівні 6 і відповідає рН золю без добавки. Такі золі втрачають текучість в інтервалі 45–70 хвилин. Збільшення вмісту ортофосфатної кислоти зменшує рН до 3 та розширює інтервал живучості до 24 годин.

Процеси гелеутворення в золях кремнієвої кислоти вивчали за допомогою інфрачервоної спектроскопії. Для сирих та термооброблених зразків гелів (800 °С, витримка при максимальній температурі 2 год., швидкість підйому температури 4–5 °С/хв), проводили реєстрацію спектрів поглинання на інфрачервоному спектрофотометрі FTIR-8400S (Shimadzu), що споряджений приставкою QATR 10 (Shimadzu) в діапазоні 400–4000  $\text{cm}^{-1}$ .

Відомо, що чим вищий ступінь поліконденсації, тим вища інтенсивність смуги, що відповідає коливанням зв'язків Si-O-Si (1050  $\text{cm}^{-1}$ ), утворених в результаті цього процесу [6]. За умов кислого середовища живучість золю  $\text{SiO}_2$  збільшується, але поліконденсація за таких умов проходить за участі іону гідроксонію з утворенням сітчастих силоксанів.

Розбавлена ортофосфатна кислота впливає не тільки на швидкість поліконденсації, але й на її механізм. Додавання її в малих кількостях до золю полікремнієвої кислоти призведе до ініціації лінійної поліконденсації. На спектрах це проявляється у вигляді зменшення інтенсивності смуги 1050  $\text{cm}^{-1}$  (I) та збільшення її ширини (d).

Визначали вплив вмісту ортофосфатної кислоти на характер поліконденсації кремнієвої кислоти за розрахованими значеннями I/d. Встановлено, що додавання невеликих кількостей  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (1-2 %) є передумовою для протікання лінійної поліконденсації і, як наслідок, утворення однорідного та еластичного покриття. Підвищення вмісту добавки ортофосфатної кислоти призведе до утворення сітчастої структури гелю полікремнієвої кислоти.

Запобігати доступу кисню під час пожежі найкраще буде однорідне покриття, без тріщин та каверн. Знімки, отримані за допомогою оптичного

мікроскопа XS-3320, показали, що найбільш суцільним є покриття на поверхні деревини, що отримане на основі композиції з умістом  $\text{H}_3\text{PO}_4$  1 %.

### References

1. Imparato, C., Bifulco, A., Malucelli, G. (2023). Solids containing Si-O-P bonds: is the hydrolytic sol-gel route a suitable synthesis strategy?, *Journal of Sol-Gel Science and Technology*.

2. Leber, T., Kenn, D., Matt, F., Scheller, M., Tonnesen, T. & González-Julián, J. (2024). Phosphate-bonded refractories in hydrogen containing atmosphere. *Open Ceramics*, 17, 100511.

3. Mali, P., Sonawane, N., Patil, V., Lokhande, G.P., Mawale, R. & Pawar, N. S. (2021). Morphology of wood degradation and flame retardants wood coating technology: an overview. *International Wood Products Journal*, 13(1), 21–40.

4. Park, S., Han, Y., Son, D. W. (2020). Flame retardancy of wood products by spreading concentration and impregnation time of flame retardant, *Journal of the Korean Wood Science and Technology*, 48(4), 417–430.

5. Skorodumova, O., Tarakhno, O., Babayev, A. M., Chernukha, A., Shvydka, S. (2023). Study of Phosphorus-Containing silica coatings based on liquid glass for fire protection of textile materials, *Key Engineering Materials*, 954, 167–175.

6. Stýskalík, A., Škoda, D., Moravec, Z., Babiak, M., Barnes, C. E., Pinkas, J. (2015). Control of micro/mesoporosity in non-hydrolytic hybrid silicophosphate xerogels, *Journal of Materials Chemistry. A, Materials for Energy and Sustainability*, 3(14), 7477–7487.

7. Szolnoki, B., Thanh, T. T. N., Harakály, G. (2023). Eco-friendly synthesis of novel phosphorus flame retardants for multiple purposes, *Periodica Polytechnica Chemical Engineering*, 67(4), 573–581.

8. Tang, Y. (2017). Inhibition effect of phosphorus flame retardants on the fire disasters induced by spontaneous combustion of coal, *Journal of Spectroscopy*, 1–10.

9. Yao, C., Yang, H., Li, Y. (2021). A review on organophosphate flame retardants in the environment: Occurrence, accumulation, metabolism and toxicity, *Science of the Total Environment*, 795, 148837.

УДК 614.8

## **ГОТЕЛЬНІ КОМПЛЕКСИ: ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ТА ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЕВАКУАЦІЇ**

*Максим Міщук*

**Пелешко М.З.**, кандидат технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

В рамках роботи проаналізовано основні причини виникнення пожеж, проблеми їх ліквідації та особливості евакуації людей з готелів.

**Ключові слова:** пожежна небезпека, готелі, пожежа, системи протипожежного захисту.

## **HOTEL COMPLEXES: FIRE DANGER AND FEATURES OF EVACUATION**

*Maksym Mishchuk*

**Peleshko M.Z.**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

As part of the work, the main causes of fires, the difficulties of their elimination, and the features of evacuating people from hotel have been analyzed.

**Keywords:** fire hazard, hotel, fire, fire protection systems.

Готелі - це спеціалізовані заклади, які надають тимчасове проживання для подорожуючих та інших клієнтів. Вони можуть мати різні рівні комфорту, обслуговування та ціннові категорії, що задовольняють різні потреби та бюджети. Готелі можуть бути розташовані як у міських центрах, так і в сільських або курортних районах, залежно від їхньої місії та цільової аудиторії.

Основні функції готелів включають надання проживання, харчування, розваг та інших послуг для гостей. Вони можуть мати різні типи номерів, такі як одномісні, двомісні, люкси та інші, щоб відповідати різним потребам клієнтів. Крім того, готелі можуть надавати конференц-зали, басейни, спа-центри, фітнес-зали та інші зручності для забезпечення комфортного перебування гостей.

Управління готелями включає в себе ряд аспектів, таких як резервація номерів, обслуговування гостей, управління персоналом, бухгалтерія та маркетинг. Ефективне управління допомагає забезпечити високий рівень обслуговування та задоволення клієнтів, що є ключовим для успіху будь-якого готелю.

Готелі також важливі для розвитку туризму та гостинності у будь-якому регіоні. Вони створюють робочі місця, сприяють розвитку

інфраструктури та приваблюють туристів з усього світу. Крім того, готелі можуть бути місцем для проведення різноманітних заходів, таких як конференції, весілля, корпоративні заходи тощо.

У світі глобалізації та зростаючої мобільності готелі відіграють значущу роль у забезпеченні зручного та комфортного перебування для подорожуючих, ділових осіб та інших клієнтів. Вони є важливим елементом індустрії гостинності та сприяють розвитку та процвітанню економіки.

Основним завданням пожежної безпеки таких будівель є уникнення пожежі на об'єкті, а у разі її виникнення - забезпечення захисту людей і матеріальних цінностей від небезпечних чинників пожежі [1]. При виникненні пожежі у готелях відбувається сильне задимлення сходових клітин і приміщень, швидко поширення вогню. У цих умовах гасіння пожежі та евакуація людей з верхніх поверхів викликає великі труднощі. Для забезпечення ефективного протипожежного захисту готельних комплексів розроблений та успішно застосовується багаторівневий комплекс заходів, що ґрунтується на концепції пріоритетності безпеки людей відповідно до вимог пожежної безпеки [2-4].

Основні завдання пожежної безпеки в готелях включають:

1. Запобігання пожежам: Одним із основних завдань пожежної безпеки є уникнення виникнення пожеж шляхом встановлення та дотримання правил та норм пожежної безпеки. Це включає регулярну перевірку та обслуговування електричного обладнання, газових систем, систем опалення та інших потенційних джерел загоряння.

2. Розробка та впровадження евакуаційних планів: Готелі повинні мати ретельно розроблені плани евакуації, які включають у себе ідентифікацію виходів, позначення шляхів евакуації та інструкції для персоналу та гостей у разі пожежі або іншої надзвичайної ситуації.

3. Навчання персоналу: Всі працівники готелю повинні бути проінструктовані щодо процедур евакуації та вміти ефективно реагувати на пожежні загрози. Регулярні навчання та тренування сприяють підвищенню готовності персоналу до дії у надзвичайних ситуаціях.

4. Установлення систем пожежної сигналізації та первинних засобів пожежогашіння: Готелі повинні бути обладнані сучасними системами пожежної сигналізації, які оперативно виявляють пожежу і оповіщують персонал та гостей. Крім того, вони повинні мати вогнегасники та інші засоби для гасіння пожежі, щоб забезпечити першу допомогу до прибуття пожежних підрозділів.

5. Виконання нормативних вимог: Проектування та експлуатація готельної будівлі повинна здійснюватись із дотриманням вимог нормативних документів, включаючи правила щодо розміщення виходів, позначення шляхів евакуації, установку пожежних сповіщувачів та інших заходів.

Забезпечення пожежної безпеки в готелях є важливим завданням, яке допомагає зберегти життя, майно та забезпечити безпеку всіх присутніх в будівлі. Разом з тим в таких будівлях повинні бути системи:

- внутрішнього та зовнішнього протипожежного водопостачання (на кожному поверсі мають бути пожежні кран-комплекти, обладнані відповідними рукавами та стволами);
- автоматичної пожежної сигналізації та оповіщення про пожежу;
- протидимного захисту;
- блискавкозахисту.

Основними причинами пожежі та ризиками при евакуації в таких будівлях є:

Недостатня кількість евакуаційних виходів, відсутність протипожежних дверей 2-го типу на входах в номери, відсутність автоматичних систем пожежогасіння та оповіщення про пожежу, що може значно ускладнити евакуацію людей під час пожежі та спричинити більшу шкоду майну.

Погане обслуговування або пошкодження електричних систем може призвести до коротких замикань, перегріву або інших проблем, що можуть викликати пожежу.

Несправності в системах опалення, вентиляції та кондиціонування повітря можуть спричинити загоряння або поширення вогню.

Готельні кухні та ресторани, де проводиться приготування їжі, можуть бути джерелом пожежі через недбале поводження з газом, жиром або іншими легкозаймистими речовинами.

Проблеми з газопостачанням, такі як витік газу або несправні газові прилади, можуть призвести до пожежі або вибуху.

Неправильне зберігання горючих матеріалів, куріння в заборонених місцях можуть спричинити пожежу.

Відсутність регулярного технічного обслуговування та перевірок системи протипожежного захисту може призвести до їх неспрацювання у разі пожежі.

Крім того в нормативних документах [3] чітко регламентовані заходи пожежної безпеки до об'ємно-планувальних рішень, інженерного обладнання та систем протипожежного захисту, що в свою чергу максимально створює умови для проведення успішних евакуаційних заходів.

Разом з тим важливим є розробка комплексу заходів, що дасть можливість виконати діагностику технічного стану, і визначити залишковий ресурс конструкцій і будівлі в цілому, проведення тренувань для мешканців, навчань для аварійно-рятувальних підрозділів.

**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. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні: наказ МВС України від 30.12.2014. № 1417.
3. ДБН В.2.2-20:2008. Готелі. [Чинний від 2008-07-23]. Вид. офіц. Київ, 2009. 44 с.
4. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. [Чинний від 2019-10-01]. Вид. офіц. Київ, 2019. 177 с.

**References**

1. DBN V.1.1-7-2016. Fire safety of construction sites. [Effective from 2017-06-01]. Kind. officer Kyiv, 2017. 41 p.
2. On the approval of the Fire Safety Rules in Ukraine: order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 12.30.2014. No. 1417.
3. DBN V.2.2-20:2008 Buildings and structures. Hotels. [Effective from 2008-07-23]. Kind. officer Kyiv, 2009. 44 p.
4. DBN B.2.2-12:2019. Planning and development of territories. [Effective from 2019-10-01]. Kind. officer Kyiv, 2019. 177 p.

УДК 614

## **ГРОМАДСЬКІ БУДІВЛІ: БЕЗПЕКА ЕВАКУАЦІЇ**

*Віталій Трикоз*

**Пелешко М.З.**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Пожежна безпека на об'єктах із масовим перебуванням людей є однією з основних проблем сучасності. Пожежі є серйозною загрозою для життя, майна та безпеки людей. Коли пожежа виникає в будь-якому приміщенні, особливо в тих, де присутні небезпечні фактори, евакуація стає надзвичайно важливою.

**Ключові слова:** пожежна безпека, громадські будинки, евакуація.

## **PUBLIC BUILDINGS: EVACUATION SAFETY**

*Vitaly Trikoz*

**Peleshko M.Z.**, Ph.D., Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

Fire safety in facilities with mass gatherings is one of the main contemporary concerns. Fires pose a serious threat to life, property, and human safety. When a fire occurs in any building, especially those with hazardous factors present, evacuation becomes exceptionally important.

**Keywords:** fire safety, public buildings, evacuation.

Громадські будівлі і споруди це загальна назва будинків і приміщень, які призначені для розміщення закладів, підприємств, організацій, які надають послуги фізичним особам або юридичним особам.

У разі виникнення пожежі чи іншої надзвичайної ситуації евакуація відвідувачів та персоналу закладу здійснюється за допомогою евакуаційних шляхів та виходів.

Ігнорування вимог до утримання евакуаційних шляхів і виходів у належному стані може призвести до затримки під час евакуації людей та нещасних випадків. Таким чином, у комплексі протипожежних заходів велика увага має приділятися стану евакуаційних шляхів і виходів, підготовці планів евакуації та їх практичному відпрацюванню.

Кількість та розміри евакуаційних виходів і з коридорів на сходові клітки, а також ширина маршів сходів, інші вимоги до шляхів евакуації повинні відповідати вимогам пожежної безпеки [1-3].

Евакуація людей під час пожежі – це вимушене переміщення людей із зони можливого впливу небезпечних чинників пожежі [5]. Однак безпечна евакуація не означає просто бігти до найближчого виходу. При виникненні

полум'я в будівлі або утворення чорного задушливого диму необхідно організовано переміщати людей. З цієї простої причини евакуація не може бути хаотичною, неконтрольованою.

При проектуванні будівлі та визначенні шляхів евакуації архітектори та фахівці з пожежної безпеки в більшості випадків орієнтуються на вимоги щодо протяжності та параметрів шляхів і виходів евакуаційних.

Ширину проходів, коридорів та інших горизонтальних шляхів евакуації в залежності від виду громадського будинку слід приймати згідно з будівельними нормами за видами будинків та споруд у всіх випадках з урахуванням:

- одномоментної щільності потоку людей, що евакуюються, не більше 5 осіб на 1 м<sup>2</sup>;
- мінімальної ширини проходів - 1м;
- мінімальної ширини коридора чи переходу, що веде до іншого будинку, - 1,4 м.

У процесі експлуатації будівель і споруд заборонено зменшувати кількість та розміри евакуаційних виходів з будівель і приміщень, застосовувати на шляхах евакуації будівельні матеріали з вищими від нормативних показників пожежної небезпеки, змінювати планувальні рішення й умови освітлення.

Напрямок руху за маршрутом евакуації, а також місце розташування аварійного виходу позначають спеціальними знаками безпеки. Оформлення знаків пожежної безпеки в Україні повинне відповідати ДСТУ EN ISO 7010:2019 «Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки» та ДСТУ ISO 3864-1:2005. Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Частина 1. Принципи проектування знаків безпеки для робочих місць та місць громадського призначення. (ISO 3864-1:2002, IDT).

Гранично допустиму відстань по шляхах евакуації від найвіддаленішої точки підлоги приміщення (для приміщень виробничого призначення - найвіддаленішого робочого місця) до найближчого евакуаційного виходу в коридор, на сходи типу С3 - зовнішні відкриті, сходову клітку або безпосередньо назовні необхідно обмежувати її слід приймати з урахуванням призначення; категорії за вибухопожежною і пожежною небезпекою цього приміщення; ступеня вогнестійкості будинку; кількості працівників, яких потрібно евакуювати; геометричних параметрів приміщень та евакуаційних шляхів; розташування технологічного й іншого обладнання.

Цю відстань вимірюють по осі евакуаційного шляху, її встановлюють нормативні документи з проектування будинків відповідного призначення.

Місця встановлення вогнегасників повинні бути легкодоступними та помітними, при цьому необхідно забезпечити захист вогнегасників від потрапляння прямих сонячних променів та безпосередньої дії опалювальних і нагрівальних приладів.



Пожежні щити, інвентар, інструмент, вогнегасники в місцях встановлення не повинні створювати перешкоди під час евакуації.

Об'єкти з масовим перебуванням людей мають бути обладнані системами протипожежного захисту, зокрема установками пожежної сигналізації, автоматичними системами пожежогасіння, а також системами оповіщення та управління евакуацією людей [4].

Системи пожежної сигналізації призначені для раннього виявлення пожежі й подавання сигналу тривоги з метою вжиття необхідних заходів (евакуації людей, виклику пожежно-рятувальних підрозділів, запуску систем димо та тепловидалення тощо).

На великих об'єктах варто передбачити управління системами протипожежного захисту приміщення пожежного поста (диспетчерської або іншого спеціального приміщення цілодобовим перебуванням чергового персоналу).

Для оповіщення можуть бути використані: внутрішня телефонна та радіотрансляційна мережі, спеціально змонтовані мережі мовлення, дзвінки та інші звукові сигнали.

Система оповіщення повинна вмикатися автоматично при надходженні сигналу від автоматичних установок пожежної сигналізації або пожежогасіння. Допускається дистанційне, ручне, місцеве вмикання систем оповіщення.

Таким чином, забезпечення безпечної евакуації досягається правильним вибором об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, за яких можливо здійснити евакуацію людей назовні, до настання гранично допустимих для людини значень небезпечних чинників пожежі. При цьому не слід забувати про інструктажі, інструкції щодо дій у разі пожежі та проведення тренувань щодо евакуації працівників та відвідувачів з будівель.

### **Список літератури**

1. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні: наказ МВС України від 30.12.2014. № 1417.
2. ДБН В.1.1-7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинний від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ, 2017. 41 с.
3. ДБН В.2.2-9-2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинний від 2019-06-01]. Вид. офіц. Київ, 2019. 43 с.
4. ДБН В.2.5-56:2014. Системи протипожежного захисту. [Чинний від 2015-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 127 с.
5. ДСТУ 2272:2006. Терміни та визначення основних понять. [Чинний від 2006-06-09]. Вид. офіц. Київ, 2007. 28 с.

**References**

1. Approval of the Rules of Fire Safety in Ukraine: Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated December 30, 2014. No. 1417.
2. State Building Code V.1.1-7-2016. Fire Safety of Construction Facilities. [Effective from June 1, 2017]. Official Edition. Kyiv, 2017. 41 p.
3. State Building Code V.2.2-9-2018. Public Buildings and Structures. Basic Provisions. [Effective from June 1, 2019]. Official Edition. Kyiv, 2019. 43 p.
4. State Building Code V.2.5-56:2014. Fire Protection Systems. [Effective from July 1, 2015]. Official Edition. Kyiv, 2015. 127 p.
5. DSTU 2272:2006. Terms and definitions of basic concepts. [Effective from June 9, 2006]. Official Edition. Kyiv, 2007. 28 p.

УДК 614.843

**ДО ПИТАНЬ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПОБІГАННЯ  
ПОШИРЕННЯ ПОЖЕЖІ ПРОТИПОЖЕЖНИМИ КАРНИЗАМИ**

*Богдан Ковалишин, Валерія Некора*

**Ярослав Балло**, кандидат технічних наук

**Інститут державного управління та наукових досліджень  
з цивільного захисту**

Перспективні напрямки підвищення ефективності протипожежних карнизів для запобігання поширення пожежі по фасадам висотних будівель. Наведено основні конструктивні параметри, які можуть впливати на підвищення їх ефективності для запобігання поширення пожежі ззовні фасаду будівлі

**Ключові слова.** Запобігання поширення пожежі, пожежі по фасадам, протипожежні карнизи.

**ON THE ISSUES OF INCREASING THE EFFICIENCY OF  
PREVENTING THE SPREAD OF FIRE WITH FIRE-PROOF CORNICES**

*Bohdan Kovalyshyn, Valeriia Nekora*

**Yaroslav Ballo**, Candidate of Technical Sciences

**Institute of Public Administration and Research in Civil Protection**

Prospective directions for increasing the effectiveness of fire eaves to prevent the spread of fire on the facades of high-rise buildings. The main design parameters that can influence the increase of their efficiency to prevent the spread of fire from outside the facade of the building are given

**Keywords:** Prevention of the spread of fire, fire on facades, fire-resistant eaves.

Протипожежні карнизи є ефективним та одним із найпростіших засобів забезпечення обмеження поширення пожежі по зовнішнім огороджувальним конструкціям, дослідженням яких присвячено ряд наукових робіт [1-2]. Серед базових параметрів, які характеризують їх спроможність обмежувати поширення пожежі ззовні фасадів будівель є їх ширина та клас вогнестійкості за граничними станами втрати цілісності (умовна позначка E) та теплоізолювальної здатності (умовна позначка I), при цьому мінімальна межа вогнестійкості повинна складати не менше 90 хв, що визначено [3-4]. На рис. 1 наведено приклад протипожежних карнизів висотних громадських та житлових будинків.



**Рисунок 1** – приклад висотних будівель обладнаних протипожежним карнизом (позн. 1)

Слід відзначити, що показник граничного стану втрати теплоізолювальної здатності ( $E$ ) є важливим параметром для протипожежних перешкод всередині приміщень будівлі для забезпечення обмеження поширення пожежі в середні її об'єму. Проте, для протипожежного карнизу, що лише виступає за межі фасаду будівлі по контуру будівлі на межі протипожежних відсіків, в більшій мірі відводиться роль штучного бар'єру, який не в змозі у повній мірі забезпечити ізоляцію поширення небезпечних чинників пожежі на вище розташовані поверхи. Тобто, такі протипожежні перешкоди як стіни, перегородки, перекриття - повноцінно розділяють внутрішній об'єм споруди, а в разі наявності прорізів в їх конструкції, передбачається влаштування відповідного

заповнення прорізів у протипожежних перешкодах (протипожежні двері, вікна, завіси) з відповідним класом вогнестійкості. Для протипожежних карнизів вимога щодо теплоізолювальної здатності (E) їх конструкції не може бути справедливою, оскільки ширина їх виступу 0,75 м чи 1,5 м не може повноцінно забезпечити обмеження поширення полум'я на вище розташовані поверхи.

Враховуючи вище наведене, дана характеристика не може в повній мірі забезпечити умови забезпечення обмеження поширення пожежі або її небезпечних чинників на вище розташовані поверхи будівлі. Разом із цим, ширина протипожежного карнизу залишається не єдиним параметром, який може впливати на забезпечення таких умов. Серед потенційних конструктивних параметрів, від яких може залежати ефективність протипожежного карнизу може бути його форма, що було приведено в роботі [2].

Відведення теплового потоку та небезпечних чинників пожежі від площини фасаду будівлі шляхом застосування обтікаючих елементів фасадних протипожежних перешкод, та, зокрема, протипожежних карнизів може бути одним із показників, який дозволить характеризувати їх ефективність застосування. Застосування різних форм зовнішніх огорожуючих конструкцій будівель для зниження впливу вітрового навантаження та аеродинамічні впливи є однією із ключових характеристик системи забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Проте, дані впливи та коефіцієнти обтікання застосовні для вертикальних площин фасадів різних форм. Гіпотезою подальшого дослідження є наявність позитивного впливу обтічної форми протипожежних карнизів, як фасадної протипожежної перешкоди, на процеси обмеження поширення пожежі та зменшення впливів небезпечних чинників пожежі на вище розташовані поверхи.

В якості диктуючого значення коефіцієнту ефективності обмеження поширення пожежі уздовж висоти фасаду на вище розташовані поверхи може бути прийняте значення поширення небезпечних чинників пожежі для прямої вертикальної стіни. Тобто, дані умови можна прийняти за умовні 1.0 ефективності, які будуть вихідними під час порівняльної оцінки ефективності застосування протипожежних карнизів різної ширини та конфігурацій. Всі наступні запропоновані та досліджені форми протипожежних карнизів, в разі їх ефективності, будуть мати коефіцієнт  $<1,0$ , а вразі створення негативних умов для поширення пожежі та її небезпечних чинників на вище розташовані поверхи, значення коефіцієнту ефективності прагнути до значення  $>1,0$ .

Таким чином, дослідження ефективності впливу параметрів протипожежних карнизів на процеси обмеження поширення пожежі є перспективним науковим завданням, яке дозволить підвищити протипожежний захист будівель та споруд, особливо для висотного будівництва. Визначення взаємозв'язків вітрового тиску, конвекційної

складової теплового потоку від пожежі та ефективної форми протипожежного карнизу дозволить забезпечити обґрунтування найбільш ефективних умов при яких його застосування буде ефективним.

### **Список літератури**

1. Я.В. Балло, Р.С. Яковчук, В.В. Ніжник, О.І. Кагітін Аналіз та систематизація типів фасадних систем будівель як передумова удосконалення протипожежних заходів. *Вісник «Пожежна безпека» ЛДУБЖД* – №40, 2022, с 5-15.

2. Балло Я. В., Яковчук Р. С., Ніжник В. В. та ін. Дослідження конструктивних параметрів протипожежних карнизів для запобігання поширенню пожежі фасадними конструкціями висотних будинків. *Журнал Пожежна безпека*. Львів, 2020. – №37 – С. 16-23.

3. ДБН В.2.2-41:2019. Висотні будівлі. Основні положення. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2019. 53 с.

4. ДСТУ 9192:2022. Пожежна безпека. Проєктування висотних громадських будівель з умовною висотою від 100 м до 150 м. Чинний від 2023-05-01. Вид. офіц. Київ : ДП УкрНДНЦ, 2023. 39 с.

### **References**

1. Ya.V. Ballo, R.S. Yakovchuk, V.V. Nizhnyk, O.I. Kagitin Analysis and systematization of types of facade systems of buildings as a prerequisite for improving fire prevention measures. *Bulletin "Fire Safety" LDUBGD* - No. 40, 2022, p. 5-15.

2. Ballo Y. V., Yakovchuk R. S., Nizhnyk V. V. and others. Study of structural parameters of fire eaves to prevent the spread of fire through facade structures of high-rise buildings. *Fire safety magazine*. Lviv, 2020. – No. 37 – P. 16-23.

3. DBN V.2.2-41:2019. High-rise buildings. Substantive provisions. [Effective from 2020-01-01]. Kind. officer Kyiv: Ministry of Regions of Ukraine, 2019. 53 p.

4. DSTU 9192:2022. Fire Security. Designing high-rise public buildings with a nominal height of 100 m to 150 m. Valid from 2023-05-01. Official edition Kyiv: SE UkrNDNC, 2023. 39 p.

УДК 614.841

**ДО ПИТАНЬ УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВОГО МЕТОДУ  
ВИЗНАЧЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ВІДСТАНЕЙ  
ДЛЯ ВІТРОВИХ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК**

*Дмитро Серєда*

**Балло Я.В.**, кандидат технічних наук

**Інститут державного управління та наукових досліджень з  
цивільного захисту**

Проведено аналіз розрахункового методу визначення протипожежних відстаней із використанням рівняння променистого теплообміну та рівняння нестационарної теплопровідності, який можливо застосовувати для вітрових електроустановок. Приведено його виявлені недоліки та відзначено потенційні шляхи удосконалення для можливості застосування даного методу під час визначення протипожежних відстаней для вітрових електроустановок з горизонтальною віссю обертання ротору.

**Ключові слова:** пожежна безпека, протипожежна відстань, вітрова електроустановка.

**ON THE ISSUES OF IMPROVING THE CALCULATION METHOD  
FOR DETERMINING FIRE PROTECTION DISTANCES FOR WIND  
POWER PLANTS**

*Dmytro Sereda*

**Ballo Ya. Ph.D, Sen. Res.**

**Institute of Public Administration and Research in Civil Protection**

An analysis of the calculation method for determining fire protection distances using the equation of radiant heat exchange and the equation of non-stationary thermal conductivity, which can be applied to wind power plants, has been carried out. Its identified shortcomings are given and potential ways of improvement are noted for the possibility of using this method during the determination of fire protection distances for wind turbines with a horizontal axis of rotation of the rotor.

**Keywords:** fire safety, fire distance, wind power plant

На сьогоднішній день вимоги до протипожежних відстаней між будівлями та спорудами визначаються будівельними нормами [1]. При цьому, в разі визначення величини протипожежної відстані, якщо така величина не встановлена нормативними документами, величина може здійснюватися з використанням розрахункових або експериментальних методів [2]. На сьогоднішній день, вимоги [3] реалізуються розрахунково-табличний метод визначення протипожежних відстаней, але вимоги чинних

будівельних норм не містять таких даних для вітрових електроустановок. Спрощений розрахунковий метод визначення протипожежних відстаней включає загальну методологію розрахункової оцінки протипожежної відстані між спорудами та враховує теплоутворювальну здатність пожежної навантаги, коефіцієнт врахування площі прорізів у зовнішніх огорожувальних конструкціях будинку, тривалість теплового опромінювання. Приведені вихідні дані не в повній мірі можливо застосовувати для вітрових електроустановок, через особливість їх конструкції та режиму експлуатації.

Таким чином, на сьогоднішній день під час визначення протипожежних відстаней від вітрових електроустановок до суміжних об'єктів за допомогою [3] в більшій мірі можливо застосовувати розрахунковий метод визначення протипожежних відстаней з використанням рівняння променистого теплообміну і рівняння нестационарної теплопровідності, а також метод визначення протипожежних відстаней з використанням польових моделей.

Розрахунковий метод оцінювання протипожежних відстаней із використанням рівняння променистого теплообміну та рівняння нестационарної теплопровідності дозволяє визначити розрахункову температуру на поверхні суміжного об'єкту, що опромінюється теплом ( $T_p$ ) за рівнянням теплопередачі, яке засноване на використанні рівняння нестационарної теплопровідності, яке має вигляд [4]:

$$c_p \rho \frac{\partial T_p}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( \lambda \frac{\partial T_p}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \lambda \frac{\partial T_p}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( \lambda \frac{\partial T_p}{\partial z} \right) \quad (1)$$

де  $t$  – тривалість теплового опромінювання, с;  $\lambda$  – коефіцієнт теплопровідності матеріалу або речовини у будинку, що сприймає тепло від пожежі у суміжному об'єкті будівництва, Вт/(м·°C);  $c_p$  – питома теплоємність матеріалу або речовини у будинку, що сприймає тепло від пожежі у суміжному об'єкті будівництва, Дж/(кг·°C);  $\rho$  – густина матеріалу або речовини у будинку, що сприймає тепло від пожежі суміжного об'єкту будівництва, кг/м<sup>3</sup>.

При цьому, променистий теплообмін між факелом пожежі та поверхнею фасаду суміжного об'єкту розраховують шляхом розв'язання інтегрального рівняння, яке має наступний вигляд [4]:

$$\sum_{j=1}^N (\delta_{ij} - \varphi_{ij}) \sigma \theta_j^4 = \sum_{j=1}^N \frac{1}{A_j} \left( \frac{\delta_{ij}}{\varepsilon_j} - \varphi_{ij} \frac{1 - \varepsilon_i}{\varepsilon_j} \right) q_j \quad (2)$$

де  $\delta_{ij}$  – символ, що дорівнює 1 при  $i = j$ , та 0 в інших випадках;  $i, j$  – кількість елементів, на які розбивається поверхня, що випромінює тепло та



опромінюється теплом відповідно;  $Q_j$  – кількість теплоти, що передається від  $i$  поверхні, до  $j$  поверхні;  $\varphi_{i,j}$  – променевий кутовий коефіцієнт опромінювання, що залежить від взаємного розташування  $i$  та  $j$  поверхонь.

Значення променевого кутового коефіцієнту опромінювання  $\varphi_{i,j}$  визначають, як [4]:

$$\varphi_{ij} = \frac{1}{A_i} \int_{A_i} \int_{A_j} \frac{\cos \beta_1 \cos \beta_j}{\pi r^2} dA_j dA_i \quad (3)$$

де  $\beta$  – кут між нормаллю до елемента і лінією, яка з'єднує елементи  $i$  та  $j$ ;  $r$  – відстань між центрами елементів  $i$  та  $j$ ,  $m$ ;  $A_i$ ,  $A_j$  – площа елементів поверхонь, що випромінюють тепло та опромінюються теплом відповідно,  $m^2$ .

Таким чином, одним із ключових параметрів, який може вплинути на розрахунок значення протипожежної відстані є « $r$ » – відстань між центрами елементів « $i$ » та « $j$ ». Якщо для будівель та споруд дана відстань визначається між границями поверхонь, які сприймають тепловий вплив, то для вітрової електроустановки дана відстань може змінюватися через наступні чинники:

- пошкодження, та як наслідок, падіння гондоли, в середині корпусу якої знаходиться оливоповнені вузли та агрегати. В даному випадку важливим чинником є висота башти, на якій встановлено оливоповнене обладнання.

- об'єм оливи в агрегатах вітрової електроустановки, яке при пошкодженні корпусу гондоли, внаслідок удару, вільно розтікається по поверхні землі, тим самим збільшуючи площу потенційної пожежі класу В.

Таким чином постає завдання дослідити взаємозв'язки процесів поширення пожежі від вітрових електроустановок до суміжних об'єктів. Ці взаємозв'язки можуть залежати не тільки від відстані між центрами елементів « $i$ » та « $j$ » згідно (3), але і мають враховувати висоту башти вітрової електроустановки, падіння якої може зменшити відстань до суміжного об'єкту, та кількості оливи в агрегатах вітрової електроустановки, що в результаті вилливу та загоряння може зменшити протипожежну відстань. Врахування впливу зазначених чинників при розрахунку протипожежної відстані, дозволить забезпечити умови обмеження поширення пожежі між об'єктами та зменшити потенційні негативні наслідки в разі руйнування вітрових електроустановок, що може супроводжуватися розливом оливи та його загоранням. Отримані результати можуть бути впроваджені шляхом удосконалення розрахункового методу визначення протипожежних відстаней для вітрових електроустановок.

### **Список літератури**

1. Планування та забудова територій. ДБН Б.2.2-12:2019 [Чинний від 2019-10-01]. – К.: *Мінрегіон України*, 2019. – 177 с.

2. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги ДБН В.1.1.7:2016 [Чинний від 2017-06-01]. – К.: *Мінрегіон України*, 2017. – 47 с.

3. Пожежна безпека. Визначення протипожежних відстаней між об'єктами розрахунковими методами. Основні положення ДСТУ 9058:2020 [Чинний від 2021-05-01]. – К.: *УкрНДНЦ*. – 24 с.

4. Ніжник В. В. Розвиток наукових основ оцінювання небезпеки поширення пожежі на суміжні будівельні об'єкти: дис. ... д-ра наук: 21.06.02 : Харків, 2020. 409 с.

### References

1. *Planuvannya ta zabudova teritorij* [Planning and development of territories]. (2019). DBN V.2.2-12:2019 from 1<sup>st</sup> October 2019 – Kyiv. Minregion Ukrayini [in Ukraine]

2. *Pozhezhna bezpeka ob'ektiv budivnictva. Zagalni vimogi* [Fire safety of construction sites. general requirements] (2017) DBN V.1.1.7:2016 from 1<sup>st</sup> June 2017 – Kyiv. Minregion Ukrayini [in Ukraine]

3. Fire safety. Determination of fire distances between objects by calculation methods. Main provisions of DSTU 9058: 2020 [Effective from 2021-05-01]. - Kyiv: UkrNDNC. - 24 p.

4. Nizhnik V. V. (2020) Development of scientific bases for assessing the danger of fire spreading to adjacent construction objects. Doctor's thesis Kharkiv [in Ukraine].

УДК 614.841

## **ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ БЕЗПЕЧНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ КОМПРЕСОРИВ ДЛЯ ГОРЮЧИХ ГАЗІВ У ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА АМІАКУ**

*Аліна Шаповалова*

**Ференц Н.О.**, кандидат технічних наук, доцент  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Досліджено умови безпечного режиму роботи компресорів для горючих газів у технологічному процесі виробництва аміаку. Розрахунково встановлено, що компримування природного газу до тиску 3,7 МПа з температурою не більше 110°C, а компресування синтез-газу до тиску 32 МПа з температурою не більше 95°C здійснюється при чотириступеневому стисненні у компресорі. Використання компресорів з міжступінчастими холодильниками дає можливість знизити температурний режим роботи компресора.

**Ключові слова:** компресор, адіабатичне стиснення, температура, джерело запалювання, ступені стиснення.

## **STUDY OF CONDITIONS OF SAFE OPERATION OF COMPRESSORS FOR COMBUSTIBLE GAS IN THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF AMMONIA PRODUCTION**

*Alina Shapovalova*

**Ferents N.O.**, Ph.D. tech. Science, Associate Professor  
Lviv State University of Life Safety

The conditions of safe operation of compressors for combustible gases in the technological process of ammonia production were studied. It was determined by calculation that compression of natural gas to a pressure of 3.7 MPa with a temperature of no more than 110°C, and compression of synthetic gas to a pressure of 32 MPa with a temperature of no more than 95°C is carried out with a four-stage compression in the compressor. The use of compressors with interstage refrigerators makes it possible to lower the compressor's operating temperature.

**Keywords:** compressor, adiabatic compression, temperature, ignition source, degrees of compression.

У промисловому комплексі України використовується у виробничій діяльності понад 225 тис. тонн небезпечних хімічних речовин, у тому числі 187 тис. тонн аміаку [1]. Підприємства, які виробляють аміак та інші азотовмісні сполуки, є надзвичайно небезпечні і потребують високого ступеня захисту від можливих аварій, вони повинні обладнуватись найсучаснішими технічними засобами захисту від надзвичайних ситуацій.

У технології основним способом добування аміаку є прямий синтез його з азоту і водню за реакцією:  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$ . Ця реакція відбувається лише при високих тисках, високій температурі і наявності каталізатора. На сучасних заводах синтез проводять у більшості випадків при тисках 25,0...35,0 МПа, а інколи навіть при 70,0...100,0 МПа. Чим більший тиск, тим більше рівновага реакції зміщується в бік утворення  $NH_3$ , тобто в бік збільшення виходу аміаку.

Метою роботи є оцінка температури природного газу та синтез-газу при стисненні їх в компресорі та дослідження умов безпечного режиму роботи компресорів для горючих газів у технологічному процесі виробництва аміаку.

Технологічний процес виробництва аміаку складається з таких стадій: сепарація природного газу від важких вуглеводнів, компримування і підігрівання природного газу, очищення природного газу від сірчистих сполук, первинний риформінг, вторинний риформінг, тонке очищення конвертованого газу від оксиду і діоксиду вуглецю з одержанням синтез-газу в реакторі метанування, компримування синтез-газу, синтез аміаку в колоні під тиском не більше 35 МПа і при температурі 450...550°C на залізному каталізаторі.

У технологічній схемі виробництва аміаку передбачено стиснення природного газу до тиску 3,7 МПа, в синтез-газ компримують до тиску 32,0 МПа.

Процес стиснення природного газу та синтез-газу в компресорі супроводжується виділенням тепла і підвищенням температури цих газів в газовідвідних вузлах компресора. Висока температура в компресорах, які стискають горючі гази, спричиняє інтенсивне випаровування мастила і погіршення якості змащення, забруднення продуктами розкладання мастила поверхні холодильників, знижує ступінь охолодження і, як наслідок, сприяє ще більш сильному нагріванню газу.

Максимальна температура газу при стисненні в компресорі і відсутності охолодження визначається згідно [2] за формулою:

$$T_{\kappa} = T_n \cdot \left( \frac{P_{\kappa}}{P_n} \right)^{\frac{k-1}{k}} \quad (1),$$

де:  $T_{\kappa}$  і  $T_n$  – відповідно кінцева та початкова температури газу, [K];  $P_{\kappa}$  і  $P_n$  – відповідно кінцевий та початковий тиск газу в компресорі, [Па];  $k$  – показник адіабати – дорівнює 1,67 та 1,4 відповідно для одно- та двоатомних газів.

Максимальна температура природного газу при стисненні в компресорі не повинна перевищувати 110°C, а температура синтез-газу – не більше 95°C.

Виходячи з умов безпечного режиму експлуатації компресора, ступінь стиснення горючих газів і число ступенів стиснення обчислювали за формулами:

$$\varepsilon \leq \left( \frac{T_{p.безп.}}{T_n} \right)^{\frac{n-1}{n}} \quad (2),$$

$$x \geq \frac{\lg P_k - \lg P_n}{\lg \varepsilon} \quad (3),$$

де:  $\varepsilon$  – допустимий ступінь стиску газу в компресорі;  $T_{p.безп.}$  – безпечна температура газу в концентрації стиснення, [К]; за  $T_{p.безп.}$  приймали мінімальне значення двох величин: температури, знайденої з формули (1) за температурою самозаймання газу, який стискається, або допустимою температури мастила в картері компресора;  $x$  – число ступенів стиску компресора.

Розрахунково встановлено, що компримування природного газу до тиску 3,7 МПа з температурою не більше 110°C, а компримування синтез-газу до тиску 32 МПа з температурою не більше 95°C можливо здійснити проходячи чотири ступені стиснення у компресорі. Використання чотиріступінчастих компресорів з міжступінчастими водяними холодильниками дає можливість знизити температурний режим роботи компресора і здійснювати охолодження газу після кожного ступеня стиснення.

Технологічний процес синтезу аміаку є вибухопожежонебезпечний, оскільки, у виробничому процесі використовуються такі речовини як метан, водень, оксид вуглецю, аміак, моноетаноламін, змащувальні масла. Ефективним способом запобігання пожеж є виключення джерел запалювання, зокрема, таких як тепло адіабатичного стиснення шляхом використання чотиріступінчастих компресорів для природного газу і синтез-газу з міжступінчастими водяними холодильниками.

### **Список літератури**

1. Біла книга цивільного захисту України: інформаційне видання ДСНС / за заг. ред. П.Б. Волянського. Київ, 2023. 272 с.

2. Пожежна безпека. Загальні положення : ДСТУ 8828:2019. [Чинний з 01.01.2020]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 84 с.

### **References**

1. White book of civil defense of Ukraine: information publication SES/According to the general edition P.B.Volanskogo. Kyiv, 2023. 272 p.

2. Fire safety. Terms: DSTU 8828:2019. [Acting from 01.01.2020]. Kyiv: SE «Ukr SRSC», 2020. 84 c

УДК 614.8

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВИТРАТ РОЗЧИНУ ПІНОУТВОРЮВАЧА ПРИ  
ПОДАВАННІ КОМПРЕСІЙНОЇ ПІНИ «ПІДШАРОВИМ»  
СПОСОБОМ***Назарій Великий, Роман Лозинський***В. В. Ковалишин, доктор технічних наук, професор  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Гасіння пожеж в резервуарах є одним з найскладніших завдань для пожежних підрозділів. Резервуарні споруди, що зберігають різноманітні горючі речовини, становлять потенційне джерело небезпеки для навколишнього середовища та життя людей. Ефективне гасіння пожеж у таких умовах вимагає від пожежників спеціальних вмінь та навичок.

**Ключові слова:** резервуар, «підшарове» гасіння, компресійна піна.

**STUDY OF EXPENDITURE OF FOAM FORMING  
SOLUTION WHEN SUPPLYING COMPRESSION FOAM IN THE  
"SUB-LAYER" WAY***Nazarii Velykyi, Roman Lozynskiy***V. V. Kovalyshyn, Doctor of Technical Sciences, Professor  
Lviv State University of Life Safety**

Extinguishing fires in tanks is one of the most difficult tasks for fire departments. Tank facilities storing various combustible substances are a potential source of danger for the environment and human life. Effective extinguishing of fires in such conditions requires special skills and abilities from firefighters.

**Keywords:** tank, "sublayer" extinguishing, compression foam.

Пожежі в резервуарах можуть виникати з різних причин, включаючи технічні несправності, людський фактор, військові дії або природні явища. Одним з ефективних методів ліквідації таких пожеж є «підшарове» гасіння за допомогою піни низької кратності. Також, розглянуто можливість «підшарового» гасіння за допомогою компресійної піни, яка має унікальні властивості. Однією з переваг «підшарового» пожежогасіння компресійною піною є можливість ефективного та швидкого придушення пожежі навіть у складних умовах, де інші методи можуть бути менш ефективними. Крім того, цей метод дозволяє зменшити ризик для особового складу підрозділів ДСНС у разі пожежі на об'єктах, де зберігаються горючі рідини.

Подавання піни для гасіння пожеж в резервуарах здійснюється за допомогою наступних способів [1]:

– гасіння поверхневим способом, коли піна подається на поверхню ЛЗР та ГР;

– гасіння «підшаровим» способом, коли піна низької кратності за допомогою спеціального обладнання подається під шар ЛЗР та ГР, піднімається

крізь них, розтікається на поверхні та створює умови для припинення горіння.

У даній роботі представлено результати недавніх досліджень на визначення витрат розчину піноутворювача при подачі компресійної піни «підшаровим» способом в лабораторних умовах при різних тисках.

Для проведення досліду було використано лабораторну установку типу вогнегасника (Рис. 1), яка була приєднана до резервуара з внутрішнім діаметром 110 см.



**Рисунок 1** – Лабораторна установка типу вогнегасника для генерації компресійної піни: 1 – корпус вогнегасника (ємність для змішування води та ПУ); 2 – з’єднувальні шланги; 3 – запірні вентиля; 4 – балон із стиснутим повітрям; 5 – редуктор із манометром.

Установка заправлялась 6% розчином піноутворювача «Барс S-2», після чого приєднувався балон із повітрям [2]. Для чистоти експерименту кожен дослід був проведений по 3 рази. Після усереднення даних, ми отримали результати, які описані в таблиці 1.

**Таблиця 1**

Результати досліджень з визначення витрат розчину піноутворювача при різних тисках.

№ Дослід	Час подачі, с	Кратність	Тиск при подачі, МПа	Використано розчину, $\text{м}^3 \times 10^{-3}$
1	20	7.19	0,15	0.667
2	20	10	0,25	1.66
3	20	10.09	0,35	2.37
4	20	7.57	0,6	3.83
5	20	9.67	0,7	5.21

Згідно проведених лабораторних досліджень і візуального спостереження можна зробити наступні висновки: компресійна піна показала хороші показники кратності та добре розтікалась по поверхні нафтопродукту, хоча при тиску більше 5 атм відбувалось сильне збурювання нафтопродукту та подальший його вилив за межі резервуару. Для підбору оптимального тиску та збільшення кратності піни потрібно врахувати величину вільного борту, щоб запобігти переливанню нафтопродукту. При застосуванні піни під шар нафтопродукту, майже виключається можливість пошкодження комунікацій та вводів систем "підшарового" гасіння від вибухів і теплових потоків.

Також зменшується ризик травматизму та загибелі людей, а також пошкодження пожежної техніки, оскільки особовий склад пожежних підрозділів, що бере участь у гасінні пожежі, та пожежна техніка розташовані за межами зони обвалування [3].

### **Список літератури**

1. Довідник керівника гасіння пожеж / За загальною редакцією В.С. Кропивницького. – К.: ТОВ «Літера-Друк», 2016. – 320 с.;
2. Velykyi, N., Kovalyshyn, V., Voitovych, T., & Pastukhov, P. (2023). ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА КРАТНОСТІ КОМПРЕСІЙНОЇ ПІНИ. Пожежна безпека, 43, 34-40.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.43.2023.05>;
3. Ковалишин В. В., Васильєва О. Е., Козяр Н. М. Пінне гасіння. – Львів, СПОЛОМ. – 2007. – 168 с.

### **References**

1. Handbook of the head of fire extinguishing / Under the general editorship of V.S. Kropyvnytskyi. – K.: LTD «Litera-Druk», 2016. – 320 p.;
2. Velykyi, N., Kovalyshyn, V., Voitovych, T., & Pastukhov, P. (2023). RESEARCH OF STABILITY AND EXPANSION OF COMPRESSION FOAM. Fire Safety, 43, 34-40.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.43.2023.05>;
3. Kovalyshyn V. V., Vasileva O. E., Koziar N. M. Pinne gasinia (2007). [Foam quenching]. ISBN 978-966-665-473-4. Spolom. Lviv. Ukraine;



УДК 624.012

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ РЕБРИСТОЇ ПЛИТИ ПІД ЧАС ОЦІНЮВАННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗА ВТРАТОЮ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ**

*Микола Зуєнко, Поліна Брусліновська, Самойленко Максим,  
Сулейманов Азіз Мехман-огли*

**Станіслав Сідней**, кандидат технічних наук, доцент  
**Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
НУЦЗ України**

У роботі представлені результати досліджень поведінки залізобетонної ребристої плити при проведенні оцінювання вогнестійкості за граничним станом втрати несучої здатності за допомогою уточненого розрахункового методу. Вплив стандартного температурного режиму пожежі на досліджувану конструкцій виконувався за рекомендаціями Єврокода 2 протягом 60 хв. Реалізація уточненого методу виконувалось за допомогою методу кінцевих елементів.

**Ключові слова:** математичне моделювання, стандартний температурний режим пожежі, вогнестійкість, уточнений метод.

## **INVESTIGATION OF A REINFORCED CONCRETE RIBBED SLAB DURING ASSESSMENT FIRE RESISTANCE LOSS OF LOAD- BEARING CAPACITY**

*Mykola Zyenko, Polina Bruslinovska, Samoylenko Maksim,  
Suleimanov Aziz*

**Stanislav Sidnei**, PhD, Associate Professor  
**Cherkasy Institute of Fire Safety named after Chernobyl Heroes NUCPU**

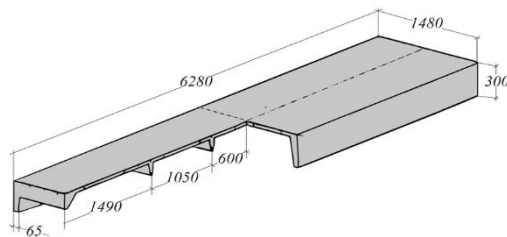
The paper presents the results of investigating the behavior of a reinforced concrete ribbed slab when assessing fire resistance against the ultimate limit state of load-bearing capacity loss using an enhanced analytical method. The influence of the standard fire temperature regime on the studied structure was conducted following Eurocode 2 recommendations for a duration of 60 minutes. The implementation of the enhanced method was carried out using the finite element method.

**Keywords:** mathematical modeling, standard fire temperature regime, fire resistance, refined method.

Гарантування безпеки та комфорту користувачів будівель протягом їх експлуатації є одним з вирішальних напрямків сучасного будівництва [1]. Одним з важливих аспектів є зменшення ризику під час пожежі шляхом забезпечення безпечної евакуації протягом необхідного часу. Для цього необхідно гарантувати роботу будівельних конструкцій під час пожежі

протягом нормованого часу вказаного у класі вогнестійкості цієї конструкції [2]. Оцінка вогнестійкості будівельних конструкцій включає різні методи, включаючи розрахункові та експериментальні [3]. Вартість та складність експериментальних робіт значно вищі, ніж у випадку розрахункових методів, і можуть негативно впливати на навколишнє середовище. Тому використання комп'ютерного моделювання для оцінки вогнестійкості залізобетонних ребристих плит є актуальним і ефективним підходом [4].

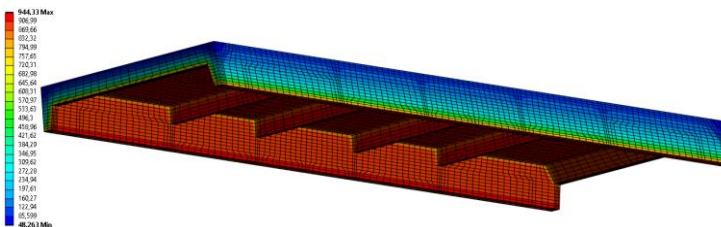
З метою вивчення нелінійної поведінки залізобетонної ребристої плити при механічному навантаженні та за умовами теплового впливу від стандартного температурного режиму пожежі змодельована ідентична конструкція, що повністю відповідає конструктивним та геометричним параметрам залізобетонної ребристої плити серійного типу ПР 63-15. Геометрична модель досліджуваної конструкції представлена на рис. 1.



**Рисунок 1** – Геометрична модель досліджуваної залізобетонної ребристої плити

При проведенні обчислювальних експериментів, щодо впливу стандартного температурного режиму пожежі прийняті теплофізичні характеристики по матеріалах досліджуваної конструкції бетону та сталевій арматурі у відповідності до вимог [5, 6].

За результатами теплотехнічного розрахунку, щодо впливу стандартного температурного режиму пожежі отримані результати, що представлено на рис. 2. Термін теплового впливу пожежі прийнятий 60 хв.



**Рисунок 2** – Розподіл температури у змодельованій залізобетонній ребристій плиті при пожежі терміном 60 хв

Для розв'язання статичної задачі використовувалась теорія міцності бетону Друкера-Прагера критерії якої наведені у таблиці 1.

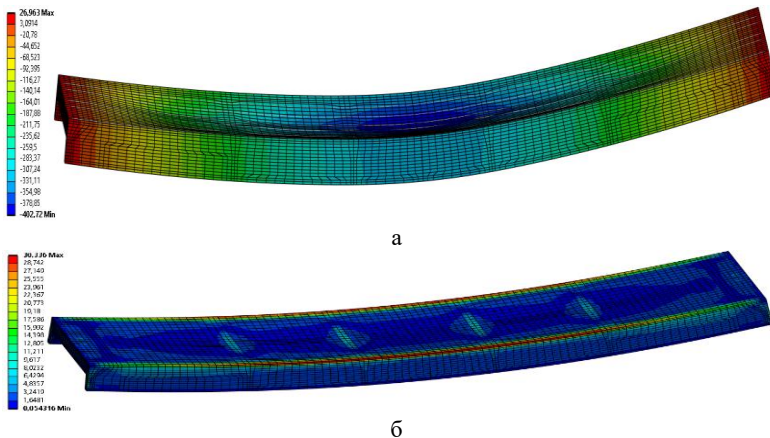
**Таблиця 1**

Критерії теорії міцності бетону Друкера-Прагера

№	Температура, $\Theta$ , °C	Одноосьова міцність на стиск, $\sigma_{c1}$ , МПа	Одноосьова міцність на розтяг, $\sigma_{t1}$ , МПа	Двовісна міцність на стиск, $\sigma_{c2}$ , МПа
1	0	30	3	45
2	100	30	3	45
3	500	18	1,8	27
4	600	13,5	1,35	20,25
5	800	4,5	0,45	7,25
6	900	2,4	0,24	3,6

Обчислювальні експерименти щодо оцінки вогнестійкості залізобетонної ребристої плити проведені за умовами механічного навантаження 50% від несучої здатності конструкції, що складає: 3570 Па.

Результати досліджень напружено-деформованого стану залізобетонної ребристої плити під час оцінювання вогнестійкості за граничним станом втрати несучої здатності наведені на рис. 3.



**Рисунок 3** – Результати досліджень напружено-деформованого стану залізобетонної ребристої плити під час оцінювання вогнестійкості: а-прогин, б-поширення нормальних напружень у бетоні.

Отримані результати вказують, що настання граничного стану вогнестійкості за втратою несучої здатності залізобетонної ребристої плити, що навантажена 5,1 кПа спостерігається на 43,9 хв, причому швидкість наростання деформації також зафіксовано в той же час на 2634,4 с та склало 18,41 мм/хв.

### Список літератури

1. Vasilchenko Alexey, Danilin Olexandr, Lutsenko Tatiana. Features of evaluation of fire resistance of reinforced concrete ribbed slab under combined effect «explosion-fire». Materials Science Forum Volume 1038 MSF, Annual International Scientific Applied Conference on Problems of Emergency Situations, PES 2021 Kharkiv, 2021, Pages 492 – 499.

2. «Progressive collapse resistance of reinforced concrete beam-column connection under fire conditions» Yao Yao, Huiyun Zhang, Yan Fei Zhu, Yufei Liu, Structures Volume 47, January 2023, Pages 1265-1283.

3. Computational study of bearing walls fire resistance tests efficiency using different combustion furnaces configurations Pozdieiev S., Nuianzin O., Sidnei S., Shchipets S. MATEC Web of Conferences, 2017, 116, 02027.

4. Pozdieiev S., Nekora O., Slovynsky V. The research of bearing capacity of reinforced concrete beam with use combined experimental-computational method // MATEC Web of Conferences, 116, art. no. 02024.

5. BS EN 1992-1-1:2004+A1:2014 Eurocode 2: Design of concrete structures General rules and rules for buildings.

6. EN 1992-1-2:2004+A1:2014 EUROCODE 2: DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES GENERAL RULES AND RULES FOR BUILDINGS.

### References

1. Vasilchenko Alexey, Danilin Olexandr, Lutsenko Tatiana. Features of evaluation of fire resistance of reinforced concrete ribbed slab under combined effect «explosion-fire». Materials Science Forum Volume 1038 MSF, Annual International Scientific Applied Conference on Problems of Emergency Situations, PES 2021 Kharkiv, 2021, Pages 492 – 499.

2. «Progressive collapse resistance of reinforced concrete beam-column connection under fire conditions» Yao Yao, Huiyun Zhang, Yan Fei Zhu, Yufei Liu, Structures Volume 47, January 2023, Pages 1265-1283.

3. Computational study of bearing walls fire resistance tests efficiency using different combustion furnaces configurations Pozdieiev S., Nuianzin O., Sidnei S., Shchipets S. MATEC Web of Conferences, 2017, 116, 02027.

4. Pozdieiev S., Nekora O., Slovynsky V. The research of bearing capacity of reinforced concrete beam with use combined experimental-computational method // MATEC Web of Conferences, 116, art. no. 02024.

5. BS EN 1992-1-1:2004+A1:2014 Eurocode 2: Design of concrete structures General rules and rules for buildings.

6. EN 1992-1-2:2004+A1:2014 EUROCODE 2: DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES GENERAL RULES AND RULES FOR BUILDINGS.

УДК 614.84

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЖЕЖІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ШВЕЙНО- ВИРОБНИЧИХ ДІЛЯНОК, ЕКРАНОВАНИХ ЗАХИСНИМИ ПАНЕЛЯМИ**

*Іван Адольф*

**Володимир Товарианський**, кандидат технічних наук, доцент  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

В роботі представлено результати досліджень поведінки експериментальних швейно-виробничих ділянок, обладнаних екрануючими захисними панелями під час пожежі. Отримано регресійні залежності зміни температур від тривалості горіння при різних значеннях пожежної навантаги експериментальних ділянок. Встановлено, що при однаковій висоті екрануючих панелей зниження пожежної навантаги макетного вогнища від 1200 МДж до 600 МДж призводить до збільшення часу до займання експериментальної ділянки в 2,52 раза.

**Ключові слова:** швейні підприємства, екрануюча захисна панель, пожежна безпека.

## **FIRE INVESTIGATION OF EXPERIMENTAL GARMENT PRODUCTION AREAS SHIELDED WITH PROTECTIVE PANELS**

*Ivan Adolf*

**Volodymyr Tovarianskyi**, Doctor of Philosophy, Associate Professor  
Lviv State University of Life Safety

The work presents the results of studies of the behavior of experimental sewing production areas equipped with shielding protective panels in case of fire. Regression dependences of temperature changes on burning duration were obtained for different values of fire load in experimental areas. It has been established that, with the same height of shielding panels, reducing the fire load of a mock-up fireplace from 1200 to 600 MJ leads to an increase in the time before the fire of the experimental section by 2.52 times.

**Keywords:** sewing enterprises, shielding protective panel, fire safety.

Швейні підприємства відносять до виробництв, де існує значний ризик виникнення пожеж. Пожежі на таких підприємствах в більшості випадків швидко поширюються на великі площі та становлять загрозу для життя та здоров'я працівників, а також можуть призвести до знищення сировини, готової продукції і технологічного обладнання [1].

Для запобігання виникненню пожеж на швейних підприємствах необхідно контролювати виконання правил пожежної безпеки, регулярно перевіряти технічну справність обладнання та систем протипожежного захисту, а також проводити навчання з правил пожежної безпеки для

працівників. Додатковим заходом для зниження швидкості поширення пожеж може бути використання місцевих протипожежних перешкод, таких як екрануючі захисні панелі, які призначені для захисту окремих робочих місць від небезпечних факторів пожежі [1].

Науковим дослідженням щодо ефективності різних протипожежних заходів, спрямованих на запобігання поширенню пожеж в різних типах приміщень, присвячена увага як вітчизняних, так і зарубіжних вчених. В роботі [2] авторами встановлено, що використання горизонтальних протипожежних перешкод може зменшити вертикальне поширення вогню по конструкціях стелажів приблизно на 30% і водночас знизити час реакції спринклерної системи на пожежу. В іншому дослідженні [3] встановлено, що застосування протипожежних завіс може зменшити швидкість поширення вогню в закритих приміщеннях виробничо-складських об'єктів майже вдвічі.

Однак важливо зауважити, що на сьогодні проведено недостатньо досліджень щодо впливу локальних протипожежних перешкод, зокрема екрануючих захисних панелей на поширення пожеж у різних приміщеннях швейних виробництв.

Мета роботи — дослідити особливості горіння експериментальних швейно-виробничих ділянок, екранованих захисними панелями.

Дослідження було проведено відповідно до методики [1]. Для цього на експериментальному полігоні розміром  $6 \times 2,5 \times 2,5$  м було створено пожежне навантаження швейно-виробничої ділянки у вигляді макетного вогнища площею до  $1 \text{ м}^2$ , горіння якого відтворювало умови температурного режиму, наближеного до умов горіння реальної ділянки. Питома пожежна навантага на досліджуваних ділянках змінювалась від 600 МДж до 1200 МДж. Макетне вогнище пожежі складалося з брусків деревини хвойних порід з вологістю не більше 15%, які були розміщені у вигляді решітчастої кладки на бетонних блоках з висотою  $200 \pm 10$  мм над рівнем підлоги експериментального полігону. Для підпалювання макетного вогнища використовувалось деко, в якому поміщалося не менше  $3,0 \pm 0,2$  літрів палива відповідно до [1]. Відстань від макетного вогнища до внутрішньої сторони екрануючих панелей складала 0,05 м. Екрануючі панелі були виготовлені з негорючого матеріалу — металевого листа з оцинкованої сталі, який був закріплений на металевому каркасі з розмірами: висота — 0,95 м, ширина — 1,1 м, товщина металевому листа панелі — 0,00045 м. Відстань між сусідніми ділянками з тканинами та екрануючими панелями становила 0,1 м.

Після підготовки експериментальних ділянок, з використанням факела проведено підпал макетних вогнищ, після чого проводилось спостереження за їх горінням. Процес горіння макетних вогнищ та сусідніх ділянок з тканинами бавовни та поліестеру проілюстровано на рис. 1.



Рисунок 1 – Процес горіння експериментальних ділянок:

а) горіння ділянки з 1200 МДж пожежної навантаги; б) горіння ділянки з 600 МДж пожежної навантаги

На основі даних, отриманих під час вогневих експериментів, були побудовані залежності зміни температури від часу горіння бавовни та поліестеру на експериментальних ділянках з різною пожежною навантагою, а саме 600 МДж та 1200 МДж. Ці залежності відображені на рис. 2.

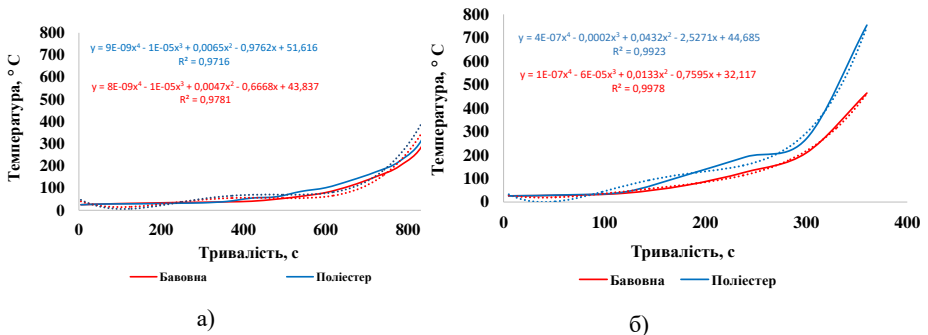


Рисунок 2 – Залежності температур від часу нагрівання ділянок з

досліджуваними зразками тканин: а) з пожежною навантагою модельного вогнища 600 МДж; б) з пожежною навантагою модельного вогнища 1200 МДж

При пожежній навантазі макетного вогнища 600 МДж температурна залежність від тривалості нагрівання ділянки тканин з бавовни описується за допомогою наступного виразу:  $t=0,000000008\tau^4-0,00001\tau^3+0,0047\tau^2-0,6668\tau+43,837$  з коефіцієнтом достовірності апроксимації  $R^2 = 0,9781$ , а для експериментальної ділянки тканин з поліестеру —  $t=0,000000009\tau^4-0,00001\tau^3+0,0065\tau^2-0,9762\tau+51,616$  ( $R^2 = 0,9716$ ). Для пожежної навантаги макетного вогнища 1200 МДж залежність температури від тривалості нагрівання ділянки тканин з бавовни має вигляд:  $t=0,0000001\tau^4-0,00006\tau^3+0,0133\tau^2-0,7595\tau+32,117$  ( $R^2 = 0,9978$ ), а

для ділянки тканин з поліестеру —  
 $t=0,0000004\tau^4-0,0002\tau^3+0,0432\tau^2-2,5271\tau+44,685$  ( $R^2 = 0,9923$ ) [1].

Встановлено, що при пожежній навантазі макетного вогнища величиною 1200 МДж температури самозаймання бавовни та поліестеру 400°C та 500°C на сусідній ділянці виникали на 345-ій та 348-ій секундах від початку горіння. При горінні макетного вогнища з пожежною навантагою 600 МДж температура самозаймання бавовни та поліестеру виникали на 870-ій та 890-ій секундах. Для незахищених ділянок з бавовною та поліестером час виникнення горіння становив 240 с при пожежній навантазі макетного вогнища 1200 МДж, а для величини 600 МДж — 280 с. В обох випадках швидше займання зразків спостерігалось для тканин з бавовни [1].

За результатами досліджень встановлено, що при однаковій висоті екрануючих панелей зменшення пожежної навантаги макетного вогнища з 1200 МДж до 600 МДж спричиняє збільшення часу до початку виникнення горіння експериментальної ділянки в 2,52 рази. Отримані результати слід враховувати при впровадженні заходів з протипожежного захисту швейних підприємств.

### Список літератури

1. Адольф І. І., Товаряньський В. І., Петровський В. Л. (2023). Дослідження впливу пожежі на експериментальні швейно-виробничі ділянки, екрановані захисними панелями. Пожежна безпека, 2023 43, 6-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.43.2023.01>.
2. In-Hwan Yeo & Gyu-Hwan Cho (2017) “Application of Horizontal Barrier on a Rack to Reduce Fire Spread. Journal of Korea Fire Protection Society”. 31(4), 71-79. DOI: 10.7731/kifse.2017.31.4.071.
3. Гуліда, Е.М., Шарий, В. В. Вплив протипожежних завіс на швидкість розповсюдження пожежі в закритих приміщеннях виробничоскладських об'єктів. Пожежна безпека: Збірник наукових праць. ЛДУ БЖД. Львів, 2019, №35, 23-29.

### References

1. I. I. Adolf, V. I. Tovarianskyi, & V. L. Petrovskyi (2023). Study of the effect of fire on experimental sewing and production areas screened with protective panels. Fire safety, 43, 6-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.43.2023.01>.
2. In-Hwan Yeo & Gyu-Hwan Cho (2017) “Application of Horizontal Barrier on a Rack to Reduce Fire Spread. Journal of Korea Fire Protection Society”. 31(4), 71-79. DOI: 10.7731/kifse.2017.31.4.071.
3. Gulida, E.M. & Sharyi, V.V. (2019). The influence of fire curtains on the speed of fire spread in closed rooms of industrial warehouse facilities. Fire safety, 35, 23-29.



УДК 614.841

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЕВАКУАЦІЇ ЗМІШАНИХ ПОТОКІВ ЛЮДЕЙ РІЗНИХ ГРУП МОБІЛЬНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

*Олександр Доценко*

**Інститут державного управління та наукових досліджень  
з цивільного захисту,**

**Василь Ковалишин, доктор технічних наук, професор  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Робота присвячена дослідженню процесу евакуації осіб різних груп мобільності (M1, M3, M4) під час пожежі. Основною метою є порівняння результатів моделювання та реальних експериментів для визначення надійності та їх використання надалі у наукових розвідках. Отримані дані надають змогу встановити взаємозв'язки між швидкістю руху учасників евакуації та щільністю потоку.

**Ключові слова:** пожежна безпека, моделювання, експеримент, люди різних груп мобільності, евакуація, щільність потоку.

## **STUDY OF EVACUATION PROCESSES OF MIXED FLOWS OF PEOPLE OF DIFFERENT MOBILITY GROUPS USING COMPUTER SIMULATION**

*Oleksandr Dotsenko*

**Institute of Public Administration and Research in Civil Protection**

**Vasyl Kovalyshyn, Doctor of Technical Sciences, Professor**

**Lviv State University of Life Safety**

The work is dedicated to the experimental research on evacuation simulation of mixed flows consisting of different mobility groups (M1, M3, M4) in case of fire. The aim is to compare the results of simulation with experimental results and to make conclusions about future use of obtained data in scientific exploration as well as establishing relationships between the evacuation participants' movement speed and the flow density.

**Keywords:** fire safety, simulation, experiment, people of different mobility groups, evacuation, flow density.

Проведення експериментів у віртуальному середовищі дає змогу аналізувати різні варіанти інфраструктури, визначаючи оптимальне розташування виходів, шляхів евакуації та зон безпеки. Це сприяє покращенню планування будівель та інших споруд з метою забезпечення максимальної безпеки та легкості евакуації.

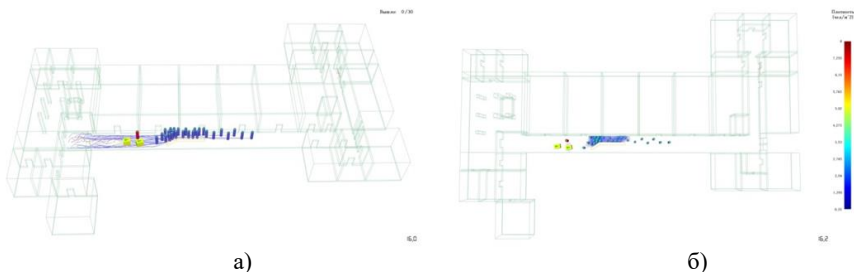
Однією з головних переваг експериментів в області евакуації є їхня здатність до тестування різних стратегій. Зазначене допомагає виявити

недоліки у планах евакуації й розробити оптимальні та ефективні методи реагування на надзвичайні ситуації.

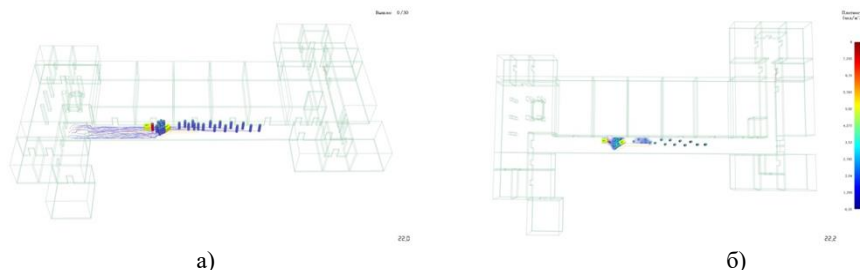
Використання комп'ютерних моделей у поєднанні з експериментами в області евакуації дає змогу розробляти та вдосконалювати стратегії та плани дій, які рятуватимуть життя та зменшуватимуть ризики для населення в умовах небезпеки.

Моделювання проводилося відповідно до [12]. Для отримання більшої кількості даних для порівняння і оцінки адекватності розрахованих моделей моделювання експериментальних досліджень складається з двох блоків. В першому блоці моделювання вихідні дані беруться згідно з [1]. Другий блок моделей побудовано на основі емпіричних даних, отриманих під час проведення натурального експерименту дослідження евакуації змішаного потоку людей з наявністю в ньому осіб різних груп мобільності.

У межах кожної серії моделювання дослідів, всі учасники об'єднувалися в один потік, загальна кількість якого становила 30 агентів. Відсоткове співвідношення кількості агентів у групах М3 і М4 змінювалося від 3,33% до 10% від загальної кількості учасників у групі. Співвідношення були вибрані відповідно до проведеного експерименту та [12] (рис. 1).



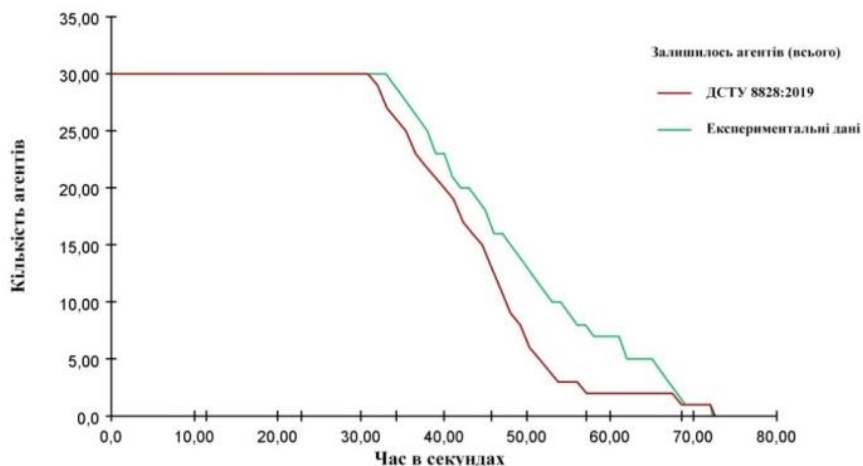
**Рисунок 1** – Візуалізація результатів моделювання руху потоку агентів груп мобільності М1 (90 %), М3 (3,33 %) та М4 (6,67 %) відповідно до [1]: а) слідування агентів груп мобільності М1 (90 %), М3 (3,33 %) та М4 (6,67 %) на 16 с, б) щільність агентів груп мобільності М1 (90 %), М3 (3,33 %) та М4 (6,67 %) на ділянці евакуаційного шляху



**Рисунок 2** – Візуалізація результатів моделювання руху потоку агентів груп мобільності M1

(90 %), M3 (3,33 %) та M4 (6,67 %) згідно з даними натурального експерименту: а) слідування агентів груп мобільності M1 (90 %), M3 (3,33 %) та M4 (6,67 %) на 22 с, б) щільність агентів груп мобільності M1 (90 %), M3 (3,33 %) та M4 (6,67 %) на ділянці евакуаційного шляху

Залежності на рис. 3 показують порівняння динаміки виходу змішаного потоку агентів різних груп мобільності час моделювання на основі вихідних даних відповідно до [1] та результатів натурального експерименту.



**Рисунок 3** – Порівняння залежностей кількості агентів груп мобільності за часом на евакуаційному шляху M1 (90 %), M3 (3,33 %) та M4 (6,67 %)

В табл. 1 наведено час виходу агентів, отриманий в процесі моделювання, порівняно з часом виходу агентів, що отримано внаслідок проведення експериментальних досліджень евакуації людей різних груп мобільності (M1, M3, M4).

Таблиця 1

Час виходу агентів з різним відсотковим співвідношення  
кількості агентів у групах M1, M3, M4

№ досліджу	Відсоткове співвідношення агентів в досліді	$t_{\text{вих}} (c)$			Різниця результатів моделювання та експерименту, (%)		Різниця результатів моделювання, (%)
		Моделювання згідно з ДСТУ8828:2019	Моделювання з використанням даних, отриманих під час експерименту	Результати експерименту	Моделювання згідно з ДСТУ8828:2019	Моделювання з використанням даних, отриманих під час експерименту	
	M1 (30) 100%	49,7	44	36,75	26,05	16,48	11,47
	M1 (29) 96,67 % + M3 (1) 3,33 %	51,3	50,6	49,72	3,08	1,74	1,36
	M1 (28) 93,33 % + M3 (2) 6,67 %	54,3	57	50,36	7,26	11,64	4,74
	M1 (27) 90 % + M3 (3) 10 %	55,3	59,8	55,12	0,33	7,81	7,52
	M1 (29) 96,67 % + M4 (1) 3,33 %	57,9	68,5	51,61	10,86	24,65	15,47
	M1 (28) 93,33 % + M4 (2) 6,67 %	62,3	65,2	59,03	5,25	9,47	4,45
	M1 (27) 90 % + M4 (3) 10 %	69,1	65,1	62,58	9,44	3,87	5,79
	M1 (27) 90 % + M3 (1) 3,33 % + M4 (2) 6,67 %	63,3	72,1	55,21	12,78	23,43	12,19
	M1 (27) 90 % + M3 (2) 6,67 % + M4 (1) 3,33 %	60,7	57,5	51,62	14,95	10,23	5,28
	M1 (28) 93,33 % + M3 (1) 3,335 % + M4 (1) 3,335 %	59,8	61,9	56,94	4,78	8,01	3,4

Отримані відомості будуть використані в майбутніх експериментах, спрямованих на дослідження евакуації людей різних груп мобільності. Ці дані допоможуть визначити залежність між швидкістю руху та щільністю для кожної конфігурації потоку з різним відсотковим співвідношенням в них маломобільних груп населення.

### **Список літератури**

1. Пожежна безпека. Загальні положення : ДСТУ 8828:2019 [Чинний з 2020-01-01]. Київ : УкрНДНЦ, 2019. 87 с.
2. Доценко О. Г. Методика експериментальних досліджень евакуації змішаних потоків людей різних груп мобільності. Комунальне господарство міст. Науково-технічний збірник. Серія : технічні науки та архітектура. 2023. Том 6, № 180. С. 154–160.

### **References**

1. Pozhezhna bezpeka. Zahal'ni polozhennya [Fire Security. Terms]. (2019). DSTU 8828:2019 from 1st January 2020. Kyiv: DP «UkrNDNC» [in Ukrainian].
2. Dotsenko O. G. (2023). Metodyka eksperymental'nykh doslidzhen' evakuatsiyi zmishanykh potokiv lyudey riznykh hrup mobil'nosti [Method of experimental research of evacuation of mixed flows of people of different mobility groups]. Komunal'ne hospodarstvo mist. Naukovo-tekhnichnyy zbirnyk. Seriya: tekhnichni nauky ta arkhitektura, Vol 6, № 180, 154-160. [in Ukrainian].

УДК 614.841

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ САМОЗАГОРЯННЯ В БУНКЕРАХ  
ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ДЕРЕВНОЇ ТИРСИ***Роман Кметюк***Ференц Н.О.**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Встановлено, що залежно від питомої поверхні соснової тирси, розмірів бункерів для її зберігання, можна обчислити мінімальну температуру середовища, при якій матеріал самозагоряється і тривалість процесу самонагрівання матеріалу до його самозагоряння. Процес гасіння пожежі в бункері для соснової тирси полягає у герметизації бункера, флегматизації горючої газової суміші в об'ємі бункера, і пошаровому гасінню тирси знизу вгору з подальшим його розвантаженням.

**Ключові слова:** деревна тирса, самозагоряння, бункер, пожежа.

**RESEARCH OF SELF-COMBUSTION PROCESSES IN BUNKER FOR  
WOOD SAW STORAGE***Roman Kmetuk***Ferents N.O.**, Ph.D. tech. Science, Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

It was found that depending on the specific surface of pine sawdust, the size of the bunkers for its storage, it is possible to calculate the minimum temperature of the medium at which the material self-ignites and the duration of the process of self-heating of the material before it self-ignites. The process of extinguishing a fire in a bunker for pine sawdust consists in sealing the bunker, phlegmatization of the combustible gas mixture in the volume of the bunker, and layer-by-layer extinguishing of the sawdust from the bottom up, followed by its unloading.

**Keywords:** wood sawdust, spontaneous combustion, bunker, fire.

На деревообробних підприємствах через наявність горючих матеріалів та функціонування небезпечних технологічних процесів дуже часто виникають пожежі. Зокрема, на виробництві, яке виготовляє паркетну дошку, плінтуси з різних порід дерева та біопаливо (деревні палети і брикети для камінів) 30 січня 2019 року виникла пожежа, яка розпочалася з вибуху в бункері, де зберігалася тирса [1]. А у січні 2020 року на цьому ж підприємстві виникла пожежа через займання в бункері для фільтрування тирси (рис.1). На місці пожежі працювали 44 рятувальників, було залучено 11 одиниць техніки.



**Рисунок 1** – Гасіння пожежі в бункері для фільтрування деревної тирси.

Метою роботи є дослідження процесів самозагоряння в бункерах для зберігання деревної тирси.

Деревна тирса – це мікродисперсні матеріали, які мають значну площу поверхні і, відповідно, велику площу окиснення. В бункері в процесі зберігання деревна тирса здатна адсорбувати кисень з повітря і, як наслідок, самозагорятися, в подальшому – горіння протікає у вигляді тління. Продукти згоряння адсорбуються матеріалом, який зберігається в бункері, і виявити пожежу на початковій стадії не завжди є можливим. Тому, важливо дослідити умови теплового самозагоряння соснової тирси (зокрема, мінімальну температуру середовища, при якій матеріал самозагоряється, і час процесу самонагрівання матеріалу до його самозагоряння) залежно від питомої поверхні матеріалу.

Умови процесу теплового самозагоряння соснової тирси, визначали за такими емпіричними виразами [2]:

$$\begin{cases} \lg t_c = A_p + n_p \cdot \lg S \\ \lg \tau_c = \frac{1}{n_e} \cdot (A_e - \lg t_c) \end{cases},$$

де:  $t_c$  – мінімальна температура середовища, при якій матеріал самозагоряється, [°C];  $S$  – питома поверхня матеріалу,  $m^{-1}$ ;  $\tau_c$  – тривалість процесу самонагрівання матеріалу до його самозагоряння, год;  $A_p$ ,  $n_p$ ,  $A_e$ ,  $n_e$  – емпіричні константи (довідкові дані).

Питому поверхню матеріалу  $S$  визначали за формулою:

$$S = F / V,$$

де:  $F$  – повна зовнішня поверхня матеріалу, яка контактує з зовнішнім середовищем, [м<sup>2</sup>];  $V$  – об'єм матеріалу, [м<sup>3</sup>].

З урахуванням емпіричних констант  $A_p = 1,855$ ,  $n_p = 0,219$ ,  $A_s = 2,296$ ,  $n_s = 0,096$  рівняння мають вигляд:

$$\begin{cases} \lg t_c = 1,855 + 0,219 \cdot \lg S \\ \lg \tau_c = \frac{1}{0,096} \cdot (2,296 - \lg t_c) \end{cases}$$

Таким чином, в роботі встановлено, що залежно від питомої поверхні соснової тирси, розмірів бункерів для її зберігання, можна обчислити мінімальну температуру середовища, при якій матеріал самозагоряється, і тривалість процесу самонагрівання матеріалу до його самозагоряння.

Процес гасіння пожежі в бункері полягає у герметизації бункера, флегматизації горючої газової суміші в об'ємі бункера, і пошаровому гасінню тирси знизу вверх з подальшим його розвантаженням.

Таким чином, дослідження умов теплового самозагоряння соснової тирси необхідне для впровадження профілактичних заходів, а також для вивчення особливостей розвитку пожеж в бункері для їх зберігання.

### Список літератури

1. Масштабна пожежа на «Барлінек Інвест»: гасили на 11 пожежних машинах: <https://vn.20minut.ua/Podii/masshtabna-pozhezha-na-barlinek-invest-gasili-na-11-pozhezhnih-mashina-11019164.html>. (дата звернення: 04.01.2024).
2. Пожежна безпека. Загальні положення: ДСТУ 8828:2019. [Чинний з 01.01.2020]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 84 с.

### References

1. Large-scale fire at "Barlinek Invest": extinguished by 11 fire engines: <https://vn.20minut.ua/Podii/masshtabna-pozhezha-na-barlinek-invest-gasili-na-11-pozhezhnih-mashina-11019164.html>. (date of application: 04.01.2024).
2. Fire safety. Terms: DSTU 8828:2019. [Acting from 01.01.2020]. Kyiv: SE «Ukr SRSC», 2020. 84 с.



УДК 614.84

## **ЕКСПЕРТИЗА ЯК ПЕРЕДУМОВА БЕЗПЕКИ**

*Марія-Степанія Гаврилюк*

**Валентин Придатко**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Експертиза проектів будівництва проводиться для визначення та перевірки якості виконаних проектних рішень, щодо виявлення відхилень від вимог до міцності, надійності та довговічності будівель і споруд, їх безпеки, експлуатації інженерного забезпечення, зокрема щодо додержання нормативів з питань створення умов для безперешкодного доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення, допустимої площі забудови, як населених пунктів так і окремих земельних ділянок, гранично допустимої поверховості забудови та, відповідно, щільності населення, санітарного і епідеміологічного благополуччя населення, охорони праці, екології, пожежної, техногенної, ядерної та радіаційної безпеки, енергозбереження, кошторисної частини проекту будівництва.

**Ключові слова:** проектна документація, будівництво, експертиза, експерт.

## **EXPERTISE AS A PREREQUISITE FOR SAFETY**

*Mariia-Stepaniia Havryliuk*

**Valentyn Prydatko**

**Lviv State University of Life Safety**

Expertise of construction projects is carried out to determine and check the quality of completed project solutions, to identify deviations from the requirements for the strength, reliability and durability of buildings and structures, their safety, operation of engineering support, in particular, with regard to compliance with regulations on creating conditions for unimpeded access of persons with disabilities and other low-mobility population groups, permissible building area, both settlements and individual land plots, maximum permissible building storeys and, accordingly, population density, sanitary and epidemiological well-being of the population, labor protection, ecology, fire, man-made, nuclear and radiation safety, energy saving, the estimated part of the construction project.

**Keywords:** project documentation, construction, expertise, expert.

Відповідно до діючих на даний час в нашій державі законодавчих і нормативних актів процес створення об'єктів містобудування та нових об'єктових комплексів поділяється на декілька етапів, що мають конкретні завдання.

Так відповідно до [1] шлях від земельної ділянки до об'єкту нового будівництва повинен складатись із:

- отримання замовником будівництва або проектувальником вихідних даних;
- розроблення проектної документації та проведення її експертизи;
- затвердження проектної документації із отриманням права на виконання підготовчих та будівельних робіт;
- виконання підготовчих та будівельних робіт із державною реєстрацією спеціального майнового права на об'єкт незавершеного будівництва та майбутній об'єкт нерухомості;
- проведення контрольного геодезичного знімання закінчених будівництвом об'єктів та здійснення їх технічної інвентаризації;
- прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів;
- державна реєстрація права власності на закінчений будівництвом та прийнятий в експлуатацію.

Одним із основних етапів формування «безпечного об'єкту» є процес взаємодії проектувальника, замовника будівництва та експерта, адже ми розуміємо, що забезпечити виконання вимог діючих державних будівельних норм, правил експлуатації набагато легше на етапі планування шляхом проведення консультацій та експертизи.

Експертиза проектів будівництва проводиться в установленому Кабінетом Міністрів України порядку [2] експертними організаціями незалежно від форми власності, які відповідають критеріям, визначеним центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізацію державної політики у сфері будівництва, архітектури, містобудування, відомості про які внесені таким органом до Реєстру будівельної діяльності.

Експертиза є завершальним етапом розроблення проектів будівництва.

Експертизу документації на відповідність нормативним актам повинні проводити експертні організації незалежно від форми власності, що відповідають визначеним Мінінфраструктури критеріям і відомості про які внесені Мінінфраструктури до Реєстру будівельної діяльності.

До проведення експертизи залучаються експерти з питань санітарного та епідеміологічного благополуччя населення, екології, охорони праці, енергозбереження, інженерно-технічних заходів цивільного захисту, пожежної, техногенної, ядерної та радіаційної безпеки, які пройшли професійну атестацію, що проводилася із залученням представників відповідних центральних органів виконавчої влади, та отримали відповідний кваліфікаційний сертифікат.

Однак, наряду із Переліком видів робіт (послуг), пов'язаних із створенням об'єктів архітектури, виконавці яких проходять професійну атестацію [3], яким зазначений такий вид робіт як - «експертиза та обстеження у будівництві» існує і інший нормативний акт, який передбачає проходження професійної атестації фахівців у сфері пожежної та техногенної безпеки [4].

На мою думку експерт проектної документації – це є перша інстанція, що повинна попереджати відхилення від норм, створювати передумови безпечного середовища, незалежно від напряму атестації, проте жодним із окреслених нормативних актів не зазначено якісні професійні вимоги до кандидата в експерти.

Наявність диплома про освіту та документ, що підтверджує стаж роботи за фахом не є підтвердженням спроможності виконання фахівцем завдань, які можуть виникати при розгляді документації на об'єкти різних класів наслідків, надання якісної консультативної допомоги виконавцям проектної документації та замовникам будівництва.

Професійна атестація експертів проектної документації з питань пожежної, техногенної безпеки повинна включати завдання різної складності, про виконання яких повинно бути відповідне позначення у кваліфікаційному сертифікаті.

Якість проведеної, як під час розробки містобудівної так і проектної документації так і під час її експертизи, роботи, є запорукою безпеки людей, навколишнього середовища.

### **Список літератури**

1. Про регулювання містобудівної діяльності : Закон України від 17.02.2011 № 3038-VI.
2. Про затвердження Порядку затвердження проектів будівництва і проведення їх експертизи та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України : Постанова Кабінету Міністрів України від 11.05.2011 № 560.
3. Деякі питання професійної атестації виконавців окремих видів робіт (послуг), пов'язаних із створенням об'єктів архітектури : Постанова Кабінету Міністрів України від 23.05.2011 № 554.
4. Про затвердження Порядку проведення професійної атестації експертів у сфері пожежної та техногенної безпеки та позбавлення кваліфікаційного сертифіката : Постанова Кабінету Міністрів України від 02.05.2023 № 426.

### **References**

1. On regulation of urban planning activities: Law of Ukraine dated 02.17.2011 No. 3038-VI.
2. On the approval of the Procedure for approving construction projects and carrying out their examination and recognizing as invalid certain resolutions of the Cabinet of Ministers of Ukraine: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 11.05.2011 No. 560.

3. Some issues of professional certification of executors of certain types of work (services) related to the creation of architectural objects: Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 05/23/2011 No. 554.

4. On the approval of the Procedure for professional certification of experts in the field of fire and man-made safety and deprivation of a qualification certificate: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 05.02.2023 No. 426.

УДК 614.842

## **ЕЛЕКТРОПРИВОД ПЕРЕМІЩЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ВОРИТ**

*Галина Альфавицька, Алла Павук*

**Андрій Кушнір**, кандидат технічних наук, доцент

**Львівський державний університету безпеки життєдіяльності**

Автоматичні протипожежні ворота оснащуються електроприводом, який автоматично закриває/відкриває ворота в разі виникнення пожежі. Вони є частиною протипожежного захисту об'єкта. Дані електроприводи повинні мати автономний блок безперебійного живлення у разі вимкнення основного електроживлення. Для механізму переміщення протипожежних воріт пропонується використати безколекторні електродвигуни постійного струму із уже вмонтованим редуктором.

**Ключові слова:** протипожежні двері, протипожежні ворота, безколекторні електродвигуни постійного струму.

## **ELECTRIC DRIVE FOR MOVING OF FIREPROOF GATES**

*Halyna Alfavitska, Alla Pavuk*

**Andrii Kushnir**, PhD, Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

Automatic fireproof gates are equipped with an electric drive that automatically closes/opens the gate in the event of a fire. They are part of the object's fire protection. These electric drives must have an autonomous uninterruptible power supply unit in the event of the main power supply being turned off. It is suggested to use brushless motor of direct current with already mounted reducers for the fireproof gate movement mechanism.

**Keywords:** fireproof door, fireproof gates, brushless motor of direct current.

Автоматичні протипожежні ворота [1] оснащуються електроприводом, який автоматично закриває/відкриває ворота в разі виникнення пожежі. Вони є частиною протипожежного захисту об'єкта. Дані електроприводи повинні мати автономний блок безперебійного живлення на 24 В у разі вимкнення основного електроживлення. Для механізму переміщення протипожежних воріт пропонуємо використати безколекторні електродвигуни постійного струму із уже вмонтованим редуктором [2, 3].

Безколекторні електродвигуни постійного струму випускаються з напругою живлення 12 В, 24 В, 36 В, 48 В, 310 В та діапазоном потужностей від 4 Вт до 1700 Вт. Електродвигуни з напругою живлення 12 В, 24 В можуть живитися від акумулятора, що ідеально підходить в разі втрати основного електроживлення.

Безколекторні, або як їх ще називають, безщіточні (вентильні) двигуни (рис. 1) – це електродвигуни, що складається із ротора з постійними магнітами і статора з обмотками. Роль колектора виконує електронне обладнання.



Рисунок 1 – Безколекторні двигуни

Контролери електродвигунів такого типу часто живляться постійною напругою. В англійській технічній літературі вентильний електродвигун називають PMSM або BLDC.

По своїй конструкції вони практично ідентичні синхронним двигунам змінного струму, де обертання магнітного ротора відбувається в звичайному шихтованому статорі при наявності трифазних обмоток, а кількість обертів залежить від напруги і навантаження статора. Виходячи з визначених координат ротора, відбувається перемикання різних обмоток статора.

Безколекторні двигуни постійного струму можуть не мати окремих датчиків, однак, іноді вони присутні на роторі, наприклад, датчик Холла. Якщо пристрій працює без додаткового датчика, то обмотки статора виконують функцію фіксуємого елемента (датчика). Тоді система керування відслідковує струм, який виникає завдяки обертанню магніту, коли в обмотці статора ротор наводить ЕРС.

Якщо одна з обмоток статора буде вимкнена, то буде вимірюватися і в подальшому оброблятися той сигнал, який був наведений. Однак, такий принцип роботи неможливий без професійної обробки сигналів. А ось для реверсу або гальмування такого електродвигуна мостова схема не потрібна – достатньо буде подати в зворотній послідовності керуючі імпульси на обмотки статора.

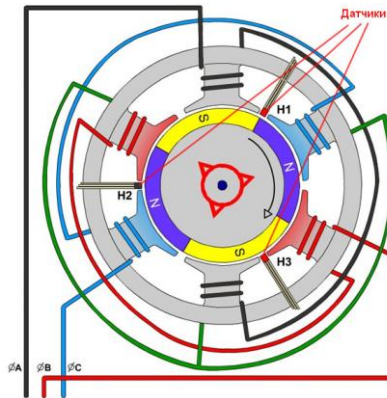
*Статор* (рис. 2) – це пристрій, який має класичну конструкцію і нагадує статор асинхронного двигуна. До складу входить сердечник з мідної обмотки (покладеної по периметру в пази), що визначає кількість фаз, і корпус. Зазвичай синусної і косинусної фаз достатньо для обертання і самозапуску, однак, часто двигун конструюється трифазним і навіть чотирьохфазним.

*Ротор* (рис. 2) зазвичай виготовляють з постійних магнітів з кількістю пар полюсів від двох до восьми, які, в свою чергу, чергуються від

північного до південного або навпаки. Найбільш поширеними і дешевими для виготовлення ротора вважаються феритові магніти, але їх недоліком є низький рівень магнітної індукції, тому на заміну такого матеріалу зараз приходять прилади, створені із сплавів різних рідкоземельних елементів, оскільки можуть надати високий рівень магнітної індукції, що, в свою чергу, дозволяє зменшити розмір ротора.

*Давач положення ротора* забезпечує зворотний зв'язок. За принципом роботи пристрій поділяється на такі підвиди: індуктивний; фотоелектричний; датчик з ефектом Холла. Останній тип отримав найбільше використання завдяки своїм практично абсолютним безінерційним властивостям.

Існують безколекторні двигуни, які не мають давачів. У таких двигунах положення ротора визначається шляхом вимірювання напруги на незадіяно у даний момент часу обмотці.



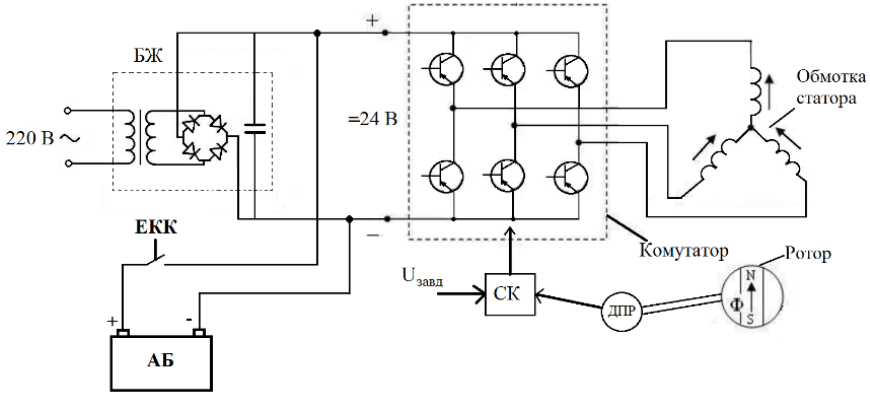
**Рисунок 2** – Схема трифазного безколекторного двигуна постійного струму

*Система керування* складається з силових ключів, іноді також з тиристорів або силових транзисторів, що мають ізольований затвор, що підключений до інвертора струму або інвертора напруги. Процес керування цими ключами реалізується найчастіше шляхом використання мікроконтролера, що вимагає для керування двигуном величезної кількості обчислювальних операцій.

Як і у колекторних двигунів, момент безколекторних двигунів прямо пропорційний стуму, а швидкість залежить від напруги живлення і навантажуючого моменту. Однак, безколекторні електродвигуни мають незаперечну перевагу в порівнянні з колекторними двигунами – це

відсутність тертьових і стиральних частин, що перемикаються з контактами тощо. І, як наслідок, високий ресурс роботи безколекторного двигуна.

На рис. 3 показано схему забезпечення електроживленням трифазного безколекторного двигуни постійного струму.



**Рисунок 3** – Схема забезпечення електроживленням трифазного безколекторного двигуни постійного струму

Переваги та недоліки безколекторних електродвигунів постійного струму.

Конструкція безколекторного двигуна не має досить складного, важкого вузла, який іскрить – колектора, який вимагає обслуговування. Конструкція двигуна істотно спрощується. Двигун виходить легшим і компактнішим. Значно зменшуються втрати на комутацію, оскільки контакти колектора і щітки замінюються електронними ключами. В результаті чого електродвигун має: найкращі показники ККД і показники потужності на кілограм власної ваги; велику переважувальну здатність по моменту; найбільш широким діапазоном зміни швидкості обертання; високу швидкість і динаміку, точність позиціонування; широкий діапазон зміни частоти обертання; високий пусковий момент; високий термін служби (ресурс електродвигуна обмежений тільки терміном служби підшипників). На практиці безколекторні двигуни гріються менше, ніж колекторні. Застосування потужних неодимових магнітів зробили безколекторні двигуни ще більш компактними. Конструкція бесколекторного двигуна дозволяє експлуатувати його в воді і агресивних середовищах (зрозуміло, тільки двигун, мікроконтролер мочити буде дуже дорого). Безколекторні двигуни практично не створюють радіоперешкод. Єдиним недоліком вважають складний дорогий електронний блок керування (мікроконтролер) і використання в конструкції ротора дорогих матеріалів, зокрема, постійних магнітів. Безколекторний



двигун без електроніки – “просто залізо”. Немає можливості подати на нього напругу і домогтися нормального обертання як у інших двигунів.

Усі ці переваги безколекторних електродвигунів постійного струму дають можливість ефективно їх використовувати у приводах механізму переміщення протипожежних воріт.

### **Список літератури**

1. Ворота протипожежні:  
<https://euroservis.com.ua/ua/protivopozharnye-dveri/vorota-protivopozharnye/>
2. Безколекторні електродвигуни: <https://drivesystems.com.ua/bldc-2/>
3. Shane W. C. Design and Prototyping Methods for Brushless Motors and Motor Control / W. Colton Shane. – Massachusetts: Institute of Technology, 2010. – 135 с.

### **References**

1. Fireproof gates:  
<https://euroservis.com.ua/ua/protivopozharnye-dveri/vorota-protivopozharnye/>
2. Brushless DC motors: <https://drivesystems.com.ua/bldc-2>
3. Shane W. C. Design and Prototyping Methods for Brushless Motors and Motor Control / W. Colton Shane. – Massachusetts: Institute of Technology, 2010. – 135 с.

УДК 614.8

**ЗАСАДИ БЕЗПЕЧНОЇ ЕВАКУАЦІЇ В  
ТОРГОВО-РОЗВАЖАЛЬНИХ ЦЕНТРАХ***Андрій Горобчук***Пелешко М.З.**, кандидат технічних наук, доцент**Башинський О.І.**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Людський фактор в контексті пожежної безпеки в торговельних закладах є визначальним елементом, який вимагає поєднання психологічних аспектів поведінки людей у ситуації пожежі та технічних засобів для забезпечення безпеки належного рівня. Розуміння психології поведінки людей в умовах стресу є ключовим для вдосконалення системи евакуації та ефективного використання засобів пожежогашіння.

**Ключові слова:** пожежна безпека, евакуація, людський фактор.

**PRINCIPLES OF SAFE EVACUATION IN SHOPPING AND  
ENTERTAINMENT CENTERS***Andrii Horobchuk***Peleshko M.Z.**, Ph.D., Associate Professor**Bashynskiy O.I.**, Ph.D., Associate Professor**Lviv State University Of Life Safety**

The human factor in the context of fire safety in commercial establishments is a defining element that requires a combination of psychological aspects of human behavior in fire situations and technical means to ensure the safety of an adequate level. Understanding the psychology of human behavior under stress is key to improving evacuation systems and effectively using fire extinguishing means.

**Keywords:** fire safety, evacuation, human factor.

Неналежне та поверхнєве ставлення до вирішення питань забезпечення пожежної безпеки може призвести до тяжких та незворотних наслідків. Основною проблемою у сфері пожежної безпеки в Україні є стан протипожежного захисту об'єктів з масовим перебуванням людей, а саме: дитячих дошкільних і навчальних закладів, торгово-розважальних центрів, лікувальних закладів, санаторіїв та закладів відпочинку, готелів і гуртожитків. Так, підрозділами територіальних органів ДСНС упродовж 2023 року в Україні зареєстровано 67 934 пожежі. Унаслідок пожеж загинуло 1 472 людини, у тому числі 40 дітей; 1 551 людина отримала

травми, у тому числі 145 дітей. Матеріальні втрати від пожеж склали 80 млрд 517 млн 865 тис. грн.

Згідно статистичних даних типовими порушеннями вимог пожежної безпеки на об'єктах з масовим перебуванням людей були:

— відсутність або несправність систем автоматичного протипожежного захисту;

— невідповідність евакуаційних шляхів та виходів вимогам пожежної безпеки;

— несправність електрообладнання та систем блискавкозахисту;

— відсутність вогнезахисного оброблення будівельних конструкцій та елементів;

— відсутність необхідної забезпеченості первинними засобами пожежогасіння;

— недостатня увага до навчання персоналу діям у разі пожежі й проведення протипожежних тренувань.

Розглядаючи пожежну безпеку [1] торговельних закладів слід врахувати, що вона вимагає комплексного підходу, який базується на принципах пожежної інженерії та наукових досліджень, що забезпечується впровадженням високоефективних пожежних систем та обладнання з метою запобігання виникненню пожеж, або у разі необхідності, швидкого та ефективного їх гасіння [2].

Людський фактор в контексті пожежної безпеки в торговельних закладах є визначальним елементом, який вимагає поєднання психологічних аспектів поведінки людей у ситуації пожежі та технічних засобів для забезпечення безпеки належного рівня. Розуміння психології поведінки людей в умовах стресу є ключовим для вдосконалення системи евакуації та ефективного використання засобів пожежогасіння.

Психологічний аналіз реакції на стрес полягає у дослідженні взаємозв'язку між стресом та прийняттям рішень під час евакуації покупців та персоналу. У ситуації пожежі емоційний стан осіб може раптово змінюватися, викликаючи стресові реакції.

Доцільно розглядати такі аспекти, як:

- Страх та тривога: Сприйняття небезпеки може викликати страх та тривогу, що впливає на здатність осіб до об'єктивного прийняття рішень.

- Паніка: Під впливом стресу може виникати паніка, що ускладнює ефективність евакуації та взаємодію між людьми.

- Зниження когнітивних функцій: В стресових ситуаціях знижується здатність до логічного мислення, аналізу та прийняття рішень.

- Обмежений обсяг уваги: Стрес може зменшити здатність до спрямованої уваги, що ускладнює сприйняття інформації та здатність сприйняття і розуміння плану евакуації.

Беручи до уваги вище перераховані аспекти, логічним є висновок, що необхідною є оптимізація шляхів евакуації. Для цього проводиться вивчення шляхів руху та розміщення планів евакуації для максимальної швидкості евакуації та безпеки.

Іншим важливим фактором є проведення протипожежних тренувань працівників та їх свідомість в питаннях пожежної безпеки. Вони відіграють критичну роль у забезпеченні ефективної реакції на пожежні загрози. Ці аспекти включають в себе розробку програм тренувань, впровадження інноваційних методів, зокрема онлайн-платформ для електронного навчання та психологічний аспект усвідомлення працівників та відвідувачів.

Системи інструктажу та тренувань у сфері пожежної безпеки торговельних закладів складають важливу частину безпекового управління, спрямованого на підготовку персоналу та відвідувачів до вчасного та ефективного реагування на пожежні небезпеки.

Отже на перший рівень виходять організаційні аспекти, зокрема розробка та постійне оновлення планів евакуації. Ці плани повинні бути доступними та зрозумілими для всього персоналу. Регулярні тренування, які включають сценарії евакуації та використання пожежних засобів пожежогасіння, допомагають впевнити персонал у своїх діях під час екстрених ситуацій.

### **Список літератури**

1. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні: наказ МВС України від 30.12.2014. № 1417.
2. Драч В.Л., Пелешко М.З. Формування безпечних проектно-орієнтовних параметрів проведення рятувальних робіт на об'єктах із масовим перебуванням людей: зб. тез доп. XV міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів, м. Львів, 30-31 берез. 2022 р. Львів, 2020. С. 40–42.

### **References**

1. Approval of the Fire Safety Rules in Ukraine: Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated December 30, 2014. No. 1417.
2. Drach V.L., Peleshko M.Z. Formation of Safe Project-Oriented Parameters for Conducting Rescue Operations at Sites with Mass Presence of People: Collection of Abstracts of the XV International Scientific-Practical Conference of Young Scientists, Cadets, and Students, Lviv, March 30-31, 2022. Lviv, 2020. P. 40–42.

УДК 621.311.61

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЧАСТОТИ В АВТОМАТИЧНИХ СИСТЕМАХ ПОЖЕЖОГАСІННЯ**

*Нікіта Тимков*

**Шаповалов О.В.**, кандидат технічних наук

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У тезах розглянуто питання побудови автоматичних систем водяного та пінного пожежогасіння з незалежним автономним джерелом електроенергії. З метою забезпечення виконання вказаними системами своїх основних функцій, для керування приводними асинхронними двигунами, пропонується в будову автономного джерела електроенергії додати перетворювач частоти.

**Ключові слова:** електроживлення, частотний перетворювач, система пожежогасіння.

## **PROSPECTS OF USING SEMICONDUCTOR ELECTRONICS IN FIRE PROTECTION SYSTEMS**

*Nikita Tymkov*

**Shapovalov O.V.**, Candidate of Technical Sciences

**Lviv State University of Life Safety**

Theses consider the issue of building automatic water and foam fire extinguishing systems with an independent autonomous source of electricity. In order to ensure that the specified systems perform their main functions, to control the drive asynchronous motors, it is proposed to add a frequency converter to the structure of the autonomous power source.

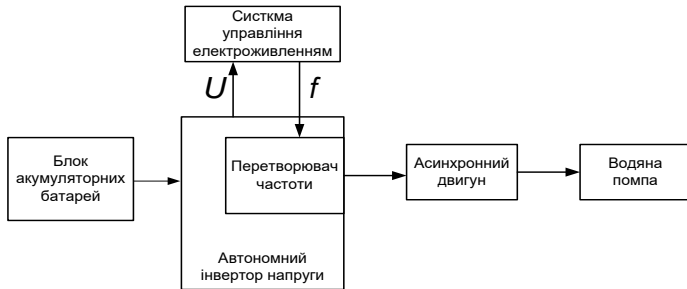
**Keywords:** power supply, frequency converter, fire extinguishing system

Для подачі вогнегасної речовини в автоматичних системах водяного та пінного пожежогасіння, використовуються водяні помпи, які приводяться в рух асинхронними двигунами (АД), для нормальної роботи яких необхідно забезпечити трифазну напругу синусоїдальної форми.

З метою зменшення інерційності спрацювання системи пожежогасіння пов'язаною з особливостями пуску генеруючи установок з двигунами внутрішнього згорання, які використовують у якості резервного джерела електроенергії та необхідності додаткового перепланування та переобладнання приміщень для їх влаштування, пропонуємо використати трифазні інвертори напруги із живленням від акумуляторних батарей [1].

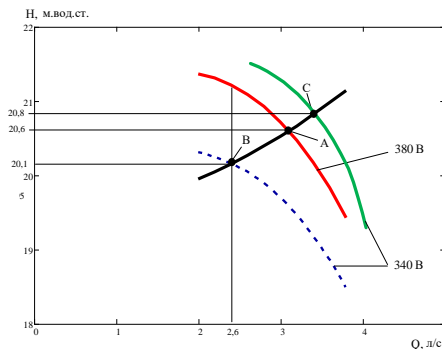
Структурна схема і спосіб формування квазісинусоїдної напруги живлення приводного асинхронного двигуна водяного насоса описана в [1, 2].

У випадку непередбаченого зменшення напруги акумуляторних батарей з будь-яких причин, зменшується напруга живлення АД, що в свою чергу зменшує його крутний момент і як наслідок, продуктивність водяної помпи, а також час роботи системи пожежогасіння. З метою забезпечення розрахункових параметрів системи і розрахункового часу її роботи, не збільшуючи потужності джерела живлення (АБ), пропонуємо регулювання частоти живлення АД по зворотного зв'язку рис.1.



**Рисунок 1** – Структурна схема керованого джерела живлення асинхронного двигуна

Щоб не допустити зменшення розрахункових параметрів тиску і витрати води на гасіння, які повина забезпечувати система пожежогасіння, система управління електроживленням формує керуючий вплив на перетворювач частоти для збільшення частоти напруги живлення АД на 0,5 Гц. Механічні характеристики АД і водяної помпи системи пожежогасіння при номінальній напрузі живлення та понижений напрузі на 10% (340 В), яка виникла в результаті розряду АБ, а також при збільшеній частоті живлення АД на 0,5 Гц (точка С), показані на рис.2.



**Рисунок 2** – Механічні характеристики системи: робоча точка системи (точка С при  $f = 50,5\text{Гц}$ )

Використання регулювання частоти живлення АД, яке здійснюється перетворювачем частоти, який входить в склад автономного інвертора напруги і відбувається відповідно до алгоритму системи управління, дозволяє забезпечувати виконання автоматичними системами водяного та пінного пожежогасіння основних функцій,

При цьому не навантажуючи системи пожежогасіння додатковою кількістю акумуляторних батарей, що в свою чергу підвищує захищеність об'єктів.

### **Список літератури**

1. Боднар Г.Й., О.В.Шаповалов Выбор вида и обоснование параметров источника питания системы противопожарной защиты объектов туристической отрясли. - *Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza*. Wydawnictwo Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej Vol. 33 Issue 1, 2014.

2. Електропривід насоса підвищувача тиску води Пат. 105287 Україна, МПК (2014.01) А62С 37/00, А62С 37/46 (2006.01), F04D 25/06 (2006.01), H02P 25/00– a201211659; заявл. 09.10.2012; опубл. 25.04.2014, Бюл. № 8.

### **References**

1. Bodnar H.I., O.V.Shapovalov. The choice of the type and justification of the parameters of the power source of the fire protection system of tourist facilities. - *Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza*. Wydawnictwo Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej Vol. 33 Issue 1, 2014.

2. Electric drive of the water pressure booster pump. Пат. 105287 Україна, МПК (2014.01) А62С 37/00, А62С 37/46 (2006.01), F04D 25/06 (2006.01), H02P 25/00– a201211659; заявл. 09.10.2012; опубл. 25.04.2014, Бюл. № 8.

УДК 351.861

**ІНКЛЮЗИВНІСТЬ ПРОСТОРУ В ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЛЯХ***Михайло Чорненький***Пелешко М.З.**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Громадські відкриті простори грають важливу роль у досягненні справедливості та інклюзії в містах. Вони є ключовими компонентами, що формують міське життя та громадську сферу. Забезпечуючи інклюзивність у громадських будівлях, ми створюємо гостинне, доступне та сприятливе середовище для всіх, сприяючи більш інклюзивному та справедливому суспільству. Глобальний підхід до забезпечення інклюзивності простору полягає у створенні середовища, що враховує потреби різних груп населення, включаючи фізичну доступність, сенсорні міркування, культурну чутливість та соціальну інклюзивність.

**Ключові слова:** інклюзивність, доступне середовище, безбар'єрність, люди похилого віку, особи з інвалідністю, маломобільні групи населення, візуальна доступність, безпека.

**INCLUSIVENESS OF SPACE IN PUBLIC BUILDINGS***Mykhailo Chornenky***Peleshko M.Z.**, Ph.D., Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

Public open spaces play an important role in achieving justice and inclusion in cities. They are key components shaping urban life and the public sphere. By ensuring inclusivity in public buildings, we create a welcoming, accessible and supportive environment for all, fostering a more inclusive and equitable society. The global approach to ensuring space inclusivity is to create an environment that takes into account the needs of different populations, including physical accessibility, sensory considerations, cultural sensitivity and social inclusiveness.

**Keywords:** inclusiveness, accessible environment, barrier-free, elderly people, persons with disabilities, groups of the population with reduced mobility, visual accessibility, security.

Важливий фактор доступності - це правильне проектування або розумне пристосування об'єкта чи послуги. Відмова в такому пристосуванні є дискримінацією великої кількості людей, що є абсолютно неприйнятним. Це порушення норм Конвенції і неприйнятно для України як цивілізованої європейської держави [1].

До маломобільних груп населення належать люди, які мають труднощі при отриманні передбаченої місцем знаходження послуги, труднощі з



самостійним пересуванням, з орієнтуванням на місцевості чи у просторі, люди похилого віку, особи з інвалідністю, вагітні жінки, люди з тимчасовим погіршенням одного з органів чуттів організму, особи з дитячими колясками або візками, тощо. Цей перелік можна продовжувати ще довго, адже навіть ті, хто не має проблем зі здоров'ям, хоч раз в житті стикались із ситуацією, в якій недостатньо добре продумані шляхи переміщення ставали проблемою в тих чи інших ситуаціях. Для реалізації вищевказаних прав та потреб людей маломобільних груп населення будівля та територія має бути цілком пристосована та доступна, відповідно до всіх правил та норм [2].

Інклюзивний простір – це місце, де люди з різними потребами мають рівні можливості. Пандус - це лише один з аспектів створення доступного середовища, але він сам по собі не гарантує повноцінної інклюзії. Якісний інклюзивний простір – це рішення, яке передбачає, що всі можуть вільно пересуватися та користуватися усіма сервісами без обмежень.

На основі проведеного аналізу показано, що при проектуванні об'єктів, доступних для МГН, повинні бути забезпечені: доступність місць цільового відвідування і безперешкодність переміщення всередині будинків і споруд; безпека евакуаційних шляхів, а також місць проживання, обслуговування і праці; своєчасне отримання МГН повноцінної і якісної інформації, яка допоможе орієнтуватися в просторі, використовувати обладнання, отримувати послуги, брати участь у трудовому і навчальному процесі; зручність і комфорт середовища життєдіяльності [3].

Двері в будівлю і приміщення не повинні мати порогів, а при їх необхідності, висота порогу не повинна перевищувати 2,5 см. Ручки дверей повинні мати зручну форму, щоб можна було легко схопити рукою, а також без зусиль відчинити двері рухом кисті руки або передпліччя.

При облаштуванні тамбурів, чи проходів, які відгороджені стінками, слід враховувати площу для маневрування візків. Глибина тамбурів і тамбур-шлюзів повинна бути не менше 1,8 м, а в житлових будинках – не менше 1,5 м, ширина – не менше 2,2 м (рис.1).

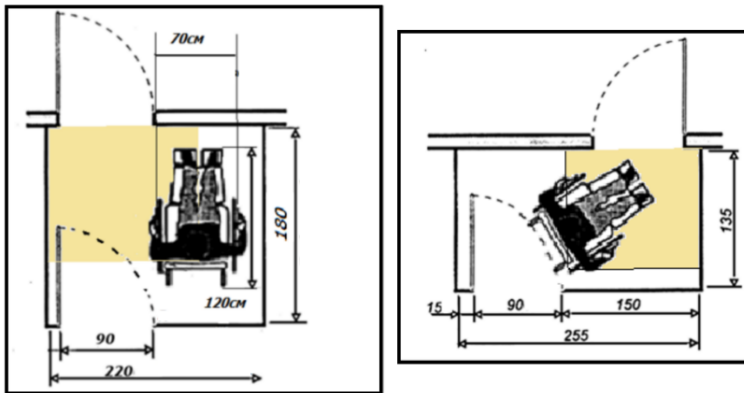


Рисунок 1 – Облаштування тамбурів і тамбур-шлюзів

При плануванні середовища для людей з особливими потребами, важливо звертати увагу не лише на зручне проживання та пересування по будівлі та території, але й на оформлення внутрішнього простору приміщень, інтер'єру та можливе використання різноманітних елементів дизайну. Комфортний вхід для всіх людей, незалежно від їхнього фізичного стану, є важливим аспектом. При облаштуванні вхідної площадки слід забезпечити доступність для маломобільних груп населення. Майданчики перед входами в будівлю та споруду, а також пандуси, повинні бути захищені від погодних умов. Вхідна площадка повинна мати навіс, систему водовідведення та, за необхідності, підігрів залежно від кліматичних умов. Двері повинні відкриватися у бік, протилежний від пандуса. Розмір майданчика не менше 1,5x1,5 м.

Для полегшення орієнтації в межах будівлі важливо використовувати систему орієнтирів та контрастних кольорів. Орієнтири можуть бути реалізовані за допомогою пропорційних символів у написах, правильного розміщення знаків та вибору відповідного формату і дизайну. Літери та символи повинні бути контрастними відповідно до фону, щоб їх було легко помітити. Позначення кімнат або номерів слід розташовувати на висоті від 1,40 м до 1,60 м і дублювати шрифтом Брайля для людей з порушенням зору. Щоб позначення було видно навіть при відчинених дверях, його краще розмішувати на дверних рамах або прилеглий стіні, а не на дверях. Використання контрастів допомагає швидше орієнтуватися в приміщенні та вказує напрямок руху до дверних проходів, вмикачів, вихідних дверей.

Система інформаційних позначень сприяє орієнтації для людей з інвалідністю, іноземців та всіх відвідувачів. У всіх об'єктах громадського призначення повинна бути візуальна інформація про розташування місць, пристосованих для людей з інвалідністю. Важливо враховувати межі

досяжності людини на інвалідному візку, які обмежують його доступ до різних зон приміщення. Зона досяжності такої людини обмежена через його сидяче положення, а також через колеса і підніжку коляски, обмежуючи їй доступ до кутів приміщень, робочих місць і вимикачів. Для забезпечення безперешкодного доступу до реєстраційного столу для людей на інвалідних кріслах, стільниця реєстраційної стійки повинна підніматися над рівнем підлоги не менше ніж на 0,75 м і не більше 0,90 м (нижчий край повинен розташовуватися на висоті мінімум 0,70 м). Під реєстраційним столом слід передбачити простір для ніг – не менше 0,60 м в глибину. Також необхідно передбачити достатній простір для маневрування інвалідного візка перед реєстраційною стойкою або столом (1,50x1,50 м). Усю інформацію, представлену на реєстратурі, слід зрозуміло позначати для незрячих осіб.

Важливо підкреслити, що врахування принципів інклюзивності у проектуванні просторових рішень не тільки необхідне, але й обов'язкове у будівлях і спорудах різного призначення.

### **Список літератури**

1. ДБН В.2.2-40:2018. Будинки і споруди. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-04-01]. Вид. офіц. Київ, 2018. 64 с. (Інформація та документація).
2. Chernii, Yana, Olha Kostiuchenko. «Інклюзивність центрів розвитку особистості». Theory and practice of design 26, стор. 108-115.
3. Пелешко М.З., Башинський О.І., Бережанський Т.Г. Проблеми інклюзивності будівель та споруд в контексті безпечної евакуації. Збірник наукових праць ЛДУБЖД «Пожежна безпека». 2022. № 40. С. 71–78.

### **References**

1. DBN V.2.2-40:2018. Budynky i sporudy. Inkluzyvnist budivel i sporud. Osnovni polozhennia. [Chynnyi vid 2019-04-01]. Vyd. ofits. Kyiv, 2018. 64 s. (Informatsiia ta dokumentatsiia).
2. Chernii, Yana, Olha Kostiuchenko. «Inclusiveness of personality development centers». Theory and practice of design 26: page 108-115.
3. Peleshko M.Z., Bashynskiy O.I., Berezhanskyi T.H. «Problems of inclusiveness of buildings and structures in the context of safe evacuation». Zbirnyk naukovykh prats LDUBZhd «Pozhezhna bezpeka». 2022. № 40. S. 71–78.

УДК 614.841

**КВАНТОВО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ АНТИПІРЕНОВОЇ ТА ІНГІБУВАЛЬНОЇ ДІЇ КУПРУМ(II) ХЛОРИДУ НА ГОРІННЯ НІТРОГЕНВМІСНИХ ВУГЛЕВОДНІВ***Марія Карвацька***Борис Михалічко, доктор хімічних наук, професор  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У дослідженні проаналізовано взаємодію між поліетиленполіаміном (затверджувачем епоксидних смол) та купрум(II) хлоридом (антипіреновою добавкою до епоксидно-амінних композитів). Також було досліджено взаємодію концентрованого водного розчину  $\text{CuCl}_2$  з хімічно активними частинками полум'я. Квантово-хімічне моделювання було використано для аналізу змін енергетичного стану реакційної суміші під час цих взаємодій.

**Ключові слова:** антипірени, полімерні композиції з пониженою горючістю, водні вогнегасні речовини, неорганічні солі *d*-металів, інгібітори горіння.

**QUANTUM CHEMICAL ANALYSIS OF COPPER(II) CHLORIDE'S FLAME RETARDANT AND INHIBITORY EFFECTS ON NITROGEN-CONTAINING HYDROCARBON COMBUSTION***Maria Karvats'ka***Borys Mykhalichko, Doctor of Chemical Sciences, Professor  
L'viv State University of Life Safety**

The study analysed the interaction between polyethylene polyamine, a hardener of epoxy resins, and copper(II) chloride, a flame retardant additive to epoxy-amine composites. It also examined the interaction of a concentrated aqueous solution of  $\text{CuCl}_2$  with chemically active flame particles. Quantum chemical modelling was used to analyse the changes in the energy state of the reaction mixture during these interactions.

**Keywords:** flame retardants, polymeric composites with reduced combustibility, aqueous fire-extinguishing substances, inorganic salts of *d*-metals, combustion inhibitors.

Останнім часом в світі з'являється багато нових речовин та матеріалів, зокрема, полімерних матеріалів, які широко використовує промисловість для задоволення потреб різних сфер життєдіяльності. Втім значна частина сучасних матеріалів є пожежонебезпечними, оскільки пожежі, зумовлені займанням та горінням виробів з полімерів, ускладнені інтенсивним підвищенням температури, великою густиною задимлення, високою токсичністю продуктів термічного розкладання та горіння. Тому застосування полімерів у важливих сферах життя можливе лише за умови усунення серйозних недоліків, притаманних цим матеріалам, а саме,

зниження їх пожежної небезпеки. Найефективнішим способом зниження горючості полімерів, в тому числі епоксіамінних полімерів, є застосування хімічно активних антипіренів, яке пов'язане з розробкою принципово нових вогнестійких полімерних матеріалів (або модифікацією вже існуючих) шляхом вбудовування антипірену в основний чи бічний ланцюги полімеру. В цьому аспекті особливої уваги заслуговують неорганічні солі перехідних металів [1], які здатні проявляти виняткову схильність вступати у хімічну взаємодію з молекулами нітрогенвмісних органічних сполук, що супроводжується утворенням хелатних комплексів [2].

У свою чергу завдяки своїй здатності утворювати хімічні зв'язки з молекулами або іншими хімічними частинками), що містять електронодонорні атоми (N чи O), неорганічні солі перехідних металів можна з успіхом використовувати також як ефективний вогнегасний засіб. В цьому плані, пошук нових вогнегасних речовин (часто на водній основі) продовжує залишатися актуальним завданням пожежної безпеки [3].

В останні роки роботи в цьому напрямку активно розвиваються і ціла низка проведених експериментальних досліджень засвідчила високу ефективність застосування солей перехідних металів, зокрема, купрум(II) хлориду, як антипіренів та інгібіторів горіння для гарантування пожежної безпеки та експлуатації епоксіамінних композицій.

Для кращого розуміння процесів, що супроводжують зниження горючості амінів під впливом солей купрум(II) та встановлення механізму інгібування горіння нітрогенвмісних вуглеводнів купрум(II)-вмісними водними вогнегасними речовинами нами була здійснена спроба квантово-хімічно змоделювати взаємодію поліетиленполіаміну – затвердника епоксидних смол з купрум(II) хлоридом – антипіреновою добавкою до епоксіамінних композицій та взаємодію концентрованого водного розчину  $\text{CuCl}_2$  з хімічно активними частинками полум'я [4]. На основі отриманої інформації проаналізувати зміни енергетичного стану реакційної суміші в момент зазначених взаємодій. Квантово-хімічні обчислення здійснювали за програмою HyperChem professional version 8.0.6, використовуючи неемпіричний метод Гартрі-Фока з базисним набором орбіталей 6-31G\*.

Проведені квантово-хімічні та термохімічні обчислення процесу комплексоутворення засвідчили, що формування в системі поліетиленполіамін –  $\text{CuCl}_2$  хелатного комплексу супроводжується зміною енергетичного стану для хімічно зв'язаного поліетиленполіаміну стосовно її вільних молекул. Окрім того, процес зв'язування негорючої неорганічної солі з горючою органічною речовиною в міцний комплекс забезпечує пониження горючості нітрогенвмісного вуглеводню, що є важливою ланкою на шляху до реалізації складного механізму антипіренового впливу солей *d*-металів на горіння органічних амінів. Тому сполуки купруму, і зокрема  $\text{CuCl}_2$ , з успіхом можна використовувати як антипіренову добавку,

спроможну ефективно знижувати горючість синтетичних полімерів на основі епоксіамінних композицій [5 – 6].

Аналіз інформації, отриманої в процесі вивчення вогнегасних властивостей  $\text{CuCl}_2$ -вмісних водних вогнегасних речовин, дав змогу виявити особливості поведінки концентрованих водних розчинів купрум(II) хлориду у полум'ї при горінні вуглеводнів [7]. Це дозволило дати адекватну інтерпретацію механізму придушення горіння нітрогеновмісних вуглеводнів концентрованими водними розчинами солей купруму(II). Цей процес описується асоціативним механізмом, визначальний елементарний акт якого протікає за схемою приєднання активних радикалів (частинок  $\cdot\text{OH}$ ) полум'я до газоподібних молекул  $\text{Cu}_2\text{Cl}_4$  з утворенням радикально-молекулярного комплексу [ $\{\text{Cu}(\cdot\text{OH})\text{Cl}_2\}_2$ ] і подальшою його дезактивацією частинками  $\cdot\text{H}$ . Описаний процес є стереоспецифічним, де найбільш ймовірним місцем атаки буде координований на атомі  $\text{Cu}$  атом  $\text{O}$  частинок  $\cdot\text{OH}$ , на  $p_z$ -орбіталі якого знаходиться неспарений електрон. Завдяки цій взаємодії ланцюгові реакції у полум'ї перериваються, і горіння припиняється [8].

### Список літератури

1. Mykhalichko V., Kochubei V., Lavrenyuk H. Elaboration, thermogravimetric analysis, and fire testing of a new type of wood-sawdust composite materials based on epoxy-amine polymers modified with copper(II) hexafluorosilicate. *Fire and Materials*. 2022. Vol. 46(3). P. 587–594.
2. Лавренюк О.І., Михалічко Б.М., Пархоменко В.-П.О. Квантово-хімічне моделювання поведінки хелатного комплексу  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{NH}_2)(\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{NHC}_2\text{H}_4\text{NH}_2)]\text{SiF}_6$  – антипірена затвердника епоксидних смол в умовах горіння. *Питання хімії та хімічної технології*. 2018. № 3. P. 31–36.
3. Lavrenyuk H., Mykhalichko V. DFT study on thermochemistry of the combustion of self-extinguishing epoxy-amine composites modified by copper(II) sulfate. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii*. 2018. No 6. P. 42–48.
4. Lavrenyuk H., Mykhalichko V. Principles of controlled effects on performance properties of self-extinguishing epoxy-amine composites modified by copper(II) carbonate. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii*. 2019. No 5. P. 58–64.
5. Mykhalichko V., 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. P. 188–195.
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*. 2021. № 23. С. 33–38.

7. Карвацька М.Я., Пастухов П.В., Петровський В.Л., Лавренюк О.І., Михалічко Б.М. Вогнегасні випробування концентрованого водного розчину ферум(III) сульфату. Пожежна безпека. 2022. № 40. С. 55–60.

8. Карвацька М., Лавренюк О., Михалічко Б. Сучасний стан і напрями вдосконалення водних вогнегасних речовин. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека. 2023. № 1(15). С. 92–100.

### References

1. Mykhalichko B., Kochubei V., Lavrenyuk H. Elaboration, thermogravimetric analysis, and fire testing of a new type of wood-sawdust composite materials based on epoxy-amine polymers modified with copper(II) hexafluorosilicate. *Fire and Materials*. 2022. V. 46 (3). P. 587–594.

2. Lavrenyuk, H.I., Mykhalichko, B.M., Parhomenko, V.-P.O. Quantum-chemical simulation of the behavior of  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{NH}_2)(\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{NHC}_2\text{H}_4\text{NH}_2)]\text{SiF}_6$  chelate complex, a fire retardant-hardener of epoxy resins, under the conditions of burning. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii*. 2018. No 3. P. 31–36.

3. Lavrenyuk H., Mykhalichko B. DFT study on thermochemistry of the combustion of self-extinguishing epoxy-amine composites modified by copper(II) sulfate. *Voprosy Khimiii Khimicheskoi Tekhnologii*. 2018. No 6. P. 42–48.

4. Lavrenyuk H., Mykhalichko B. Principles of controlled effects on performance properties of self-extinguishing epoxy-amine composites modified by copper(II) carbonate. *Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii*. 2019. No 5. P. 58–64.

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. V. 105. P. 188–195.

6. Karvatska M.Ya., Lavrenyuk O.I., Parkhomenko V.-P.O., Myhalichko B.M. Quantum-chemical modeling of the inhibitory effect of aqueous solutions of inorganic salts of copper(II) on the combustion of hydrocarbons. *Bulletin of the LSULS*. 2021. No. 23. P. 33–38.

7. Karvatska M.Ya., Pastukhov P.V., Petrovskiy V.L., Lavrenyuk O.I., Myhalichko B.M. Fire extinguishing tests of a concentrated aqueous solution of ferrum(III) sulfate. *Fire Security*. 2022. No. 40. P. 55–60.

8. Karvatska M., Lavrenyuk O., Myhalichko B. Current status and directions for the improvement of aqueous fire-extinguishing agents. *Scientific Bulletin: Civil Protection and Fire Safety*. 2023. No 1 (15). P. 92–100

УДК 614.841

**МОДЕЛЮВАННЯ ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ ДЛЯ ГОТЕЛІВ:  
ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ПОЖЕЖІ ТА ОЦІНКА НАСЛІДКІВ***Роман Коваль***Сергій Ємельяненко**, кандидат технічних наук, старший дослідник  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Моделювання пожежного ризику для готелів це комплекс заходів та дій, що спрямовані на виявлення потенційних загроз, аналізу уразливостей і можливих наслідків пожежі, створення сценаріїв та оцінки ризику з метою розробки та впровадження стратегій мінімізації ризику та підвищення рівня безпеки для гостей і персоналу готелю.

**Ключові слова:** моделювання, ризику, ковролінове покриття, програмний комплекс, системи безпеки та евакуації, комплекс заходів, розробка, тривимірні моделі

**FIRE RISK MODELING FOR HOTELS: FORECASTING THE  
DEVELOPMENT OF FIRE AND ASSESSING THE CONSEQUENCES***Roman Koval***Sergiy Yemelyanenko**, candidate of technical sciences, senior researcher  
**Lviv State University of Life Safety**

Fire risk modeling for hotels is a set of measures and actions aimed at identifying potential threats, analyzing vulnerabilities and possible consequences of fire, creating scenarios and assessing risk in order to develop and implement strategies to minimize risk and increase the level of safety for guests and hotel staff.

**Keywords:** modeling, risks, carpeting, software package, safety and evacuation systems, package of measures, development, three-dimensional models

Моделювання пожежного ризику для готелів являє собою важливий напрям забезпечення пожежної безпеки, особливо з урахуванням того, що готелі є місцями масовим перебуванням людей.

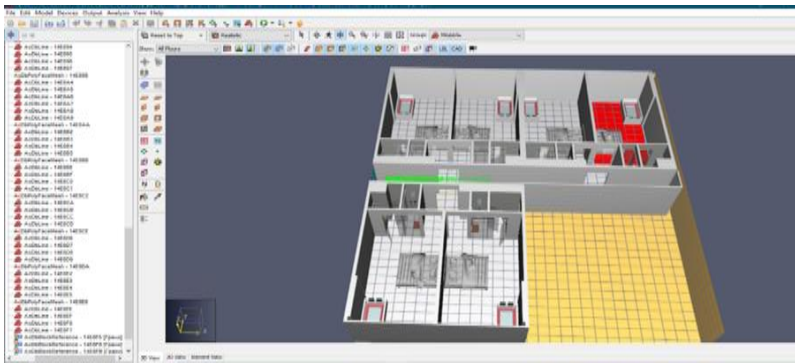
Основні кроки моделювання пожежного ризику для готелів включають:

- 1) Аналіз потенційних загроз – визначення потенційних джерел пожежі в готелі, таких як кухні, електричне обладнання, системи опалення та кондиціонування повітря, а також звичайні джерела, такі як сміття та сигарети.
- 2) Оцінка уразливості – оцінка можливості швидкого розповсюдження пожежі в готелі. Це включає в себе аналіз будівельних матеріалів (наприклад наявність ковролінів), системи пожежної безпеки, доступ до води для гасіння пожежі та інші фактори.
- 3) Оцінка наслідків: Визначення можливих наслідків пожежі, таких як втрати людських життів, матеріальні збитки, припинення бізнесу тощо.



4) Моделювання ризику – використання отриманих даних для розроблення математичних або тривимірних моделей, що дозволяють прогнозувати ризики виникнення пожежі та її наслідки. (Наприклад метод Блонга, метод «FRAME» – обидва методи є інструментами для оцінки ризику пожежі, але вони можуть застосовуватися в різних контекстах та на різних етапах проекту Fire Risk Analysis Method for Engineering частіше використовується для аналізу ризику пожежі в інженерних системах та обладнанні, тоді як метод Блонга більш спеціалізується на аналізі ризику пожежі в будівлях). 5) Розроблення стратегій запобігання – виходячи з результатів моделювання, розроблення стратегій запобігання пожежі, таких як покращення систем пожежогасіння, навчання персоналу з пожежної безпеки, встановлення систем виявлення пожежі тощо. 6) Планування евакуації – розроблення плану евакуації та навчання персоналу та гостей його виконанню. Постійне оновлення та перевірка: Пожежний ризик у готелі може змінюватися з часом, тому важливо постійно оновлювати та перевіряти моделі та стратегії безпеки. Ці кроки допомагають зменшити ризик пожежі в готелях та забезпечити безпеку для персоналу та гостей.

Загальний підхід до моделювання пожежного ризику для готелів передбачає комплексне поєднання технічних, організаційних та людських ресурсів для забезпечення максимального рівня безпеки.

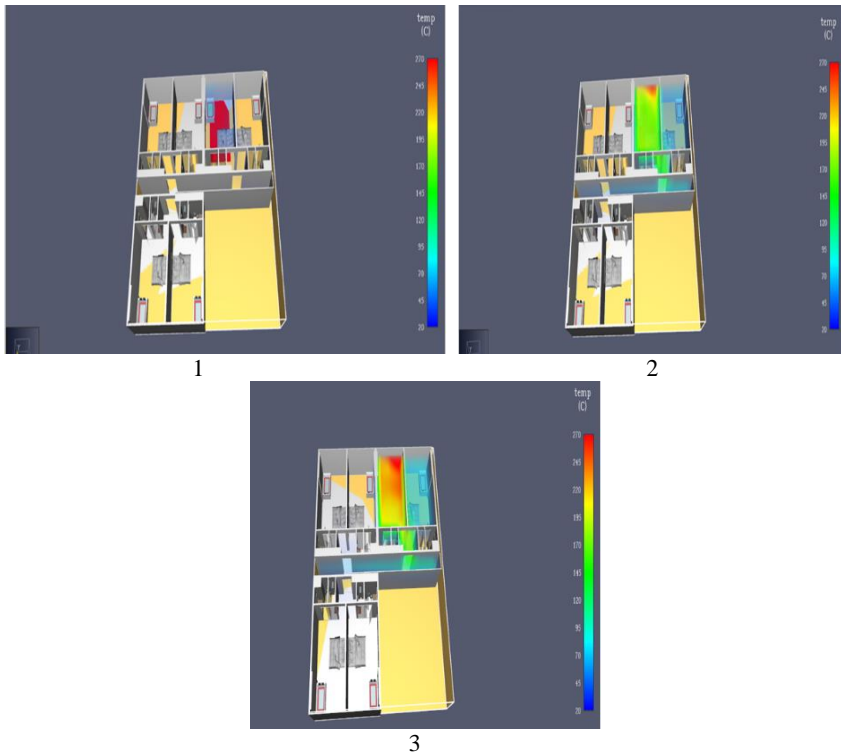


**Рисунок 1** – Тривимірна модель частини поверху готелю з кімнатами

Нами проведено моделювання пожежного ризику для готелів міста Києва. Моделювання поширення пожежі в кімнати готелю включає в себе аналіз різних аспектів, таких як матеріали, що використовуються в приміщенні, системи безпеки та евакуації, а також можливості розповсюдження вогню (Рис 1).

За допомогою програмного комплексу «Pirosim» побудовано детальні тривимірні моделі готельних кімнат з різними типами покриття а саме: ковровлін, лінолеум, паркетна підлога з лаковим покриттям.

Відповідно до креслень поверхів та кімнат готелю змодельовано параметри та умови поширення пожежі. Встановлено що найбільшу небезпеку для поширення пожежі становлять ковровілінові покриття. Побудовано тривимірні моделі (Рис. 2).



**Рисунок 2** – Тривимірна модель поширення полум'я лінолеуму (1), пракетної підлоги (2), ковровіліну (3) від спалаху електричної проводки в районі спального місця

Оцінка наслідків пожежі в готелі потребує комплексного підходу, який враховує всі ці аспекти і встановлює заходи для попередження подібних ситуацій у майбутньому.

Важливо мати ефективні системи попередження пожежі, реагування та відновлення, а також проводити регулярні оцінки ризиків та пожежних загроз для підвищення безпеки готелю та захисту гостей і персоналу. Інноваційним є використання систем на базі штучного інтелекту. Використання технічних засобів управління евакуацією та сповіщенням, як людей, що проживають в номерах, так і персоналу.

### **Список літератури**

1. Коваль Р.Р., Ємельяненко С.О. Аналіз причин виникнення пожеж в готельно-ресторанних комплексах // Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності: Зб. наук. праць XVI Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2021. – 450 с. – 2021.

2. Коваль Р.Р., Ємельяненко С.О., Безнос Н., Кушпа Н. Оцінювання та візуалізація індивідуальних пожежних ризиків у готелях // V Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених, студентів та курсантів «Інформаційна безпека та інформаційні технології». "Cybersecurity and information technology" CIT 2021. – 2021.

3. Коваль Р.Р., Ємельяненко С.О., Оцінювання ризиків від пожеж готельно-ресторанних комплексів за допомогою метода блонга // Матеріали I Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти, аспірантів та молодих вчених «Актуальні питання сталого науковотехнічного та соціально-економічного розвитку регіонів України». Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2021. 527 с.

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.

### **Reference**

1. Koval R.R., Yemelyanenko S.O. Analysis of the causes of fires in hotel and restaurant complexes // Problems and prospects for the development of the life safety system: Collection. of science Proceedings of the XVI International science and practice conf. young scientists, cadets and students. – Lviv: LSU BZD, 2021. – 450 p. - 2021.

2. Koval R.R., Yemelyanenko S.O., Beznos N., Kushpa N. Assessment and visualization of individual fire risks in hotels // V All-Ukrainian scientific and practical conference of young scientists, students and cadets "Information security and information technologies". "Cybersecurity and information technology" CIT 2021. – 2021.

3. Koval R.R., Yemelyanenko S.O., Assessment of fire risks of hotel and restaurant complexes using the blong method // Proceedings of the 1st All-Ukrainian Scientific and Practical Conference of Graduates of Higher Education, Postgraduate Students and Young Scientists "Actual Issues of Sustainable Scientific, Technical and Social-economic development of the regions of Ukraine". Zaporizhzhia National University. Zaporizhzhia: ZNU, 2021. 527 p.

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.

УДК [796.07/:093];-057.36(043.2)

**НАЙСИЛЬНІШИЙ ПОЖЕЖНИЙ-РЯТУВАЛЬНИК» ЯК ОСНОВА  
ПСИХОФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ПОЖЕЖНОГО-РЯТУВАЛЬНИКА***Андріан Петренко***Ігор Поліщук****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Основою успішного виконання завдань при реагуванні на пожежі та надзвичайні ситуації різного характеру є регулярне відпрацювання вправ та тренування особового складу. «Найсильніший пожежний-рятувальник» як спосіб підвищення рівня фізичної підготовки та перейняття досвіду західних партнерів в оперативно-рятувальну службу з комплексу вправ «Firefighter combat challenge».

**Ключові слова:** «Найсильніший пожежний-рятувальник, комплекс, «Firefighter combat challenge».

**FIREFIGHTER COMBAT CHALLENGE AS A BASIS FOR THE  
PSYCHOPHYSICAL TRAINING OF A FIREFIGHTER-RESCUER***Andrian Petrenko***Ihor Polishchuk****Lviv State University of Life Safety**

The key to successful firefighting and response to emergencies of various kinds is regular practice and training of personnel. "The Strongest Firefighter" serves as a way to enhance physical fitness and adopt the experience of Western partners in the operational-rescue service through the complex of exercises known as the "Firefighter Combat Challenge."

**Keywords:** «Firefighter combat challenge», complex.

«Найсильніший пожежний-рятувальник» (НПП) – це професійно-прикладний вид спорту, який базується на професійних особливостях роботи пожежних-рятувальників. Основною метою даного виду спорту є сприяння розвитку фізичної форми та моральної підготовки, що є невід'ємною частиною пожежогасіння та аварійно-рятувальних робіт.

Українська версія НПП бере своє походження від американських спортивних змагань «Firefighter combat challenge», основою якого стали американські дослідження з вивчення основних фізичних навантажень на організм пожежного та психологічна реакція на дані навантаження. Спочатку «Firefighter combat challenge» було визначено як норматив початкового рівня або норматив відбору персоналу, де метою початківця було подолання дистанції за відведений проміжок часу. Лише в 1991 році

даний захід став головною галузеву спортивною подією серед пожежників США, де вже задачею спортсменів-рятувальників було подолати дистанцію за найкоротший проміжок часу.

В Україні, як і в усьому світі, з метою якісного проведення робіт в екстремальних умовах кожен пожежний-рятувальник проходить спеціальну підготовку, щоб набути необхідні знання, вміння та навички для максимально ефективного їх застосування та надання допомоги потерпілим. Переймаючи досвід західних колег історія НІР в Україні починається з 2017 року, коли у м. Києві були проведені перші змагання. Щороку дані змагання набувають все більшої популярності, а з 2022 року збірна України приймає участь у чемпіонаті світу з «Firefighter combat challenge», який традиційно проходить у США.

Комплекс, який став основою «Firefighter combat challenge» та «Найсильніший пожежний-рятувальник» включає виконання 5 основних вправ (етапів):

етап №1 – підйом пакета пожежних рукавів вагою 19 кг сходовими маршами на майданчик 4-го поверху навчальної вежі. При гасінні пожеж та проведенні аварійно-рятувальних робіт подолання сходових маршів є звичною та буденною справою пожежних-рятувальників;

етап №2 – підйом рукавної скатки вагою 19 кг за допомогою рятувальної мотузки у вікно 4-го поверху навчальної вежі та спуск рятувальника з вежі;

етап №3 – силовий тренажер. Імітація роботи з ручним інструментом, в даному випадку молотом. Ударами молота по 72-кілограмовій балці треба перемістити її на відстань 1,5 метра;

етап №4 – прокладання рукавної лінії і подача ствола на заливку мішені. Рукавна лінія складається з двох рукавів в кожному з них по 40 літрів води, просунувши лінію на відстань 28 метрів;

етап №5 – переміщення потерпілого вагою 82,5 кг спиною назад на відстань 30 метрів.

Задача пожежного-рятувальника за максимально короткий проміжок часу, долаючи почергово всі 5 етапів, дійти до фінішу.

Пожежний-рятувальник виконує вправу підключенням до апарату на стисненому повітрі та у повному пожежному спорядженні. Вага всього спорядження становить близько 20 кг.

У Державній службі України з надзвичайних ситуацій запроваджено нормативи з НІР, не тільки як професійного-прикладного спорту серед рятувальників, а й нормативів щодо визначення професійної кваліфікації та рівня фізичної підготовки працівників.

Подолання комплексу вправ стає можливим завдяки розвитку в людини таких основних фізичних якостей як сила, швидкість, спритність та витривалість. Висока інтенсивність навантаження на організм людини, при

виконанні даних вправ, свідчить про необхідність дотримання здорового способу життя, правильного харчування, систематичних тренувань, розвитку і вдосконалення фізичних якостей та вмінь. Систематичні тренування та участь у змаганнях забезпечують морально-психологічну стійкість та готовність до тяжкої фізичної праці при виконанні дій за призначенням, а також вміння правильно та послідовно розподіляти свої сили для успішного досягнення поставленої мети.

Важливим аспектом виконання нормативу для початківців є дотримання правил безпеки праці та контроль життєвих показників зі сторони медичних працівників.

Очевидно, що популяризація даного виду спорту в Україні буде позитивно впливати на службову підготовку пожежних-рятувальників, а проведення Всеукраїнських змагань буде стимулювати особовий склад служби цивільного захисту до підвищення професіоналізму при виконанні завдань за призначенням.

### **Список літератури**

1. Про затвердження Порядку організації службової підготовки осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту: наказ МВС України від 15.06.2017 №511. URL: zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0835-17#n7 (дата звернення: 08.02.2024).

2. Ковальчук, А. М., Петренко А. М., Кордіяка І. М. Firefighter combat challenge як платформа для професійної підготовки оперативно-рятувальних підрозділів в Україні. Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної підготовки та спорту Збройних Сил України, правоохоронних органів, рятувальних та інших спеціальних служб на шляху євроатлантичної інтеграції України: тези V Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 25 листопада 2021 р.). Національний університет оборони України імені Івана Черняховського. Київ: НУОУ, 2021. С. 259-261.

3. Davis, P. O.; Dotson, C. O.; Santa Maria, D. L. (1982). "Relationship between simulated firefighting tasks and physical performance measures". *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 14 (1): 65–71.

### **References**

1. On the approval of the Procedure for the Organization of Service Training of Private and Executive Staff of the Civil Protection Service from June 15 2017, №511 [in Ukrainian]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0835-17#n7> (February 02.2024).

2. Kovalchuk A. M., Petrenko A. M., Kordiiaka I. M. (2021). Firefighter combat challenge yak platforma dlia profesiinoi pidhotovky operatyvno-riatuvalnykh pidrozdiliv v Ukraini [Firefighter combat challenge as a platform for professional training of operational rescue units in Ukraine], *Suchasni tendentsii*

*ta perspektyvy rozvytku fizychnoi pidhotovky ta sportu Zbroinykh Syl Ukrainy, pravookhoronnykh orhaniv, riativalnykh ta inshykh spetsialnykh sluzhb na shliakhu yevroatlantychnoi intehratsii Ukrainy, tezy V Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii [Modern trends and prospects for the development of physical training and sports of the Armed Forces of Ukraine, law enforcement agencies, rescue and other special services on the way to the Euro-Atlantic integration of Ukraine, abstracts 5<sup>th</sup> International All-Ukrainian Scientific and Practical Conference]. Kyiv [in Ukrainian].*

3. Davis, P. O.; Dotson, C. O.; Santa Maria, D. L. (1982). "Relationship between simulated firefighting tasks and physical performance measures". *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 14 (1): 65–71.

УДК 614.84

**НЕБЕЗПЕКА ГАЗОВИХ МЕРЕЖ ТА ТЕПЛОГЕНЕРУЮЧИХ  
ПРИЛАДІВ ОБ'ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ***Валентин Шкробацький***Валентин Придатко****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Проводячи аналіз оперативних дій підрозділів територіальних органів Державної служби України з надзвичайних ситуацій упродовж 2023 року із ліквідації подій і їх наслідків пов'язаних із інженерними мережами газопостачання та використанням теплогенеруючого обладнання об'єктів цивільного призначення, діючи нормативно правову базу України, щодо безпеки їх монтажу та експлуатації спостерігаємо сумну статистику вибухів, пожеж та смертельних випадків. Отже постає питання висвітлення основних порушень, що призводять до зазначених подій.

**Ключові слова:** пожежна безпека, газифікація, теплогенератор.

**DANGER OF GAS NETWORKS AND HEAT GENERATING  
DEVICES OF CIVIL OBJECTS***Valentyn Shkrobatskyi***Valentyn Prydatko****Lviv State University of Life Safety**

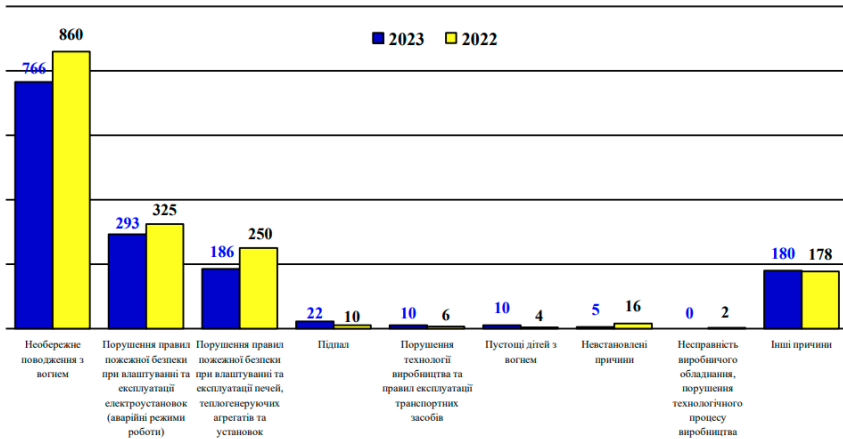
Conducting an analysis of the operational actions of the divisions of the territorial bodies of the State Emergency Service of Ukraine during 2023 for the elimination of events and their consequences related to gas supply engineering networks and the use of heat-generating equipment of civilian objects, the current legal framework of Ukraine, regarding the safety of their installation and exploitation, we observe sad statistics of explosions, fires and fatalities. Therefore, the question arises of highlighting the main violations that lead to the above-mentioned events.

**Keywords:** fire safety, gasification, heat generator.

Наявна в нашій державі ситуація із подіями пов'язаними з експлуатацією мереж газопостачання та обладнання, що використовує в якості опалення природний газ, на теперішній час є надто неоднозначною і потребує внесення змін до нормативної документації з відповідним доведенням означених вимог до користувачів.

Так протягом 2023 року внаслідок недотримання вимог [1] з експлуатації, в тому числі, теплогенеруючих установок сталось 172 подій, що стали причиною загибелі 186 осіб (див. Рис. 1).





**Рисунок 1** – Аналіз кількості смертельних випадків внаслідок пожеж відповідно до їх причин

Огляд фонду об'єктів цивільного призначення та діючої нормативної бази надає розуміння причин, що можуть призвести до таких наслідків.

Так, здійснення монтажу газопровідних мереж при перетині огорожуючих конструкцій вимагає влаштування футлярів, що виступають за їх габарити не менше ніж на 3 см [2], однак беручи до уваги наявність величезної кількості об'єктів забудови середини 20 сторіччя, та, відповідно, наявність прокладених на шляхах евакуації, у сходових клітках, стояках газопроводу, може призвести до перешкоджання евакуації, де відповідно перепади висот більше 5 см без влаштування пандусів [3] заборонені.

Починаючи з часів незалежності нашої держави, здійснюється переведення об'єктів житлового фонду перших поверхів житлових будинків у об'єкти громадського призначення: заклади торгівлі, харчування, побутового обслуговування, адміністративні приміщення тощо.

Зазначений процес відбувається шляхом проведення відповідної реконструкції під об'єкт потреби, наразі із цим виконавцями робіт, як проектних так і будівельно-монтажних, не враховуються вимоги, також і, реконструкції транзитних та внутрішніх мереж газопостачання, які мають місце в окреслених приміщеннях в частині виключення різьбових з'єднань, що потребують постійного технічного обслуговування і можуть призвести до витoku природного газу з подальшим утворенням вибухонебезпечних газоповітряних концентрацій.

Іншим випадком порушення вимог експлуатації газових мереж є нехтування протипожежними відстанями від газорозподільних систем та газовикористовуючого обладнання до: місць складування матеріалів і

устаткування, насамперед використання приміщень опалювальних громадських закладів в якості приміщень прийому їжі або складів; зелених насаджень, які можуть виступати в якості шляхів розповсюдження процесу горіння; місць тимчасового відстою автомобілів, гаражів та інших споруд.

Окремої уваги потребують також і прилади, що використовуються для генерування тепла і нагрівання води.

Так, приміщення, в яких встановлюють газове обладнання з відведенням продуктів згоряння в димохід, повинні бути оснащені сигналізаторами контролю мікроконцентрацій чадного газу та контролю довибухових концентрацій газу, проте жоден із, на даний час, реалізуємих теплогенеруючих приладів не забезпечений відповідною автоматикою в обов'язковому порядку і вимагає їх самостійного встановлення користувачами, які, в свою чергу, про це навіть не здогадуються.

При проведенні ремонту газового обладнання, що вимагає його розбирання або заміни окремих елементів, а також при виконанні реконструкції чи капітального ремонту приміщень цивільного фонду газове обладнання необхідно відключати, що не виконується навіть працівниками спеціалізованих організацій.

Підсумком вище окресленого є потреба: суттєвого перегляду діючої нормативної бази, що передбачаючи певні вимоги, допускає порушення інших; аудиту існуючої забудови з поступовим приведенням її у відповідність до законодавства.

### **Список літератури**

1. Про затвердження правил безпеки систем газопостачання : Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 15.05.2015 № 285.
2. Газопостачання : ДБН В.2.5-20:2018 зі зміною № 1.
3. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги : ДБН В.1.1-7:2016.

### **References**

1. On approval of safety rules of gas supply systems: Order of the Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine 15.05.2015 № 285.
2. Hazopostachannya : ДБН В.2.5-20:2018.
3. Pozhezhna bezpeka ob'ektiv budivnytstva. Zahal'ni vymohy : ДБН В.1.1-7:2016.

УДК 614.8

## НЕБЕЗПЕКА ФОСФОРУ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ГАСІННЯ

Богдан Гусар, доктор філософії

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Розглядаються види фосфору та його небезпека в горючому стані. Вказується як діяти під час пожежі, та при потраплянні горючого фосфору та тіло. Згадується про його токсичність та вказана смертельна доза для людини та чого не можна робити під час гасіння.

**Ключові слова:** Фосфор, гасіння пожеж, висока температура, горіння фосфору, токсичність.

### DANGER OF PHOSPHORUS AND FEATURES OF ITS EXTINGUISHING

Bogdan Gusar, Doctor of Philosophy  
Lviv State University of Life Safety

Types of phosphorus and its danger in a combustible state are considered. It is indicated how to act during a fire, and in case of exposure to combustible phosphorus and the body. Its toxicity is mentioned and the lethal dose for humans is indicated and what should not be done during extinguishing.

**Keywords:** Phosphorus, fire extinguishing, high temperature, phosphorus combustion, toxicity.

Фосфор (**P**) існує десяти модифікацій з них найважливіші білий (жовтий), червоний, чорний. Легкозаймистим і токсичним є білий або жовтий фосфор. Фосфор являє собою м'яку як віск, напівпрозору масу з характерним запахом, який нагадує запах миш'яку і часнику. Його отримують з апатитів або фосфоритів внаслідок взаємодії з коксом та кременеземом при температурі 1600°C. Дану воскоподібну речовину широко використовують у військовій галузі, нею начиняють касетні боеприпаси, проте також ця речовина може використовуватися у мінах, артилерійських снарядах, ракетах і гранатах.



Рисунок 1 – Найважливіші модифікації фосфору.

Фосфор - це горюча і дуже небезпечна речовина яка самозаймається при контакті з киснем ( $O_2$ ). Температура самозаймання фосфору на повітрі складає приблизно  $30^{\circ}C$ . У результаті горіння фосфору спалахує сильна і дуже небезпечна пожежа яка розвиває температуру до  $2760^{\circ}C$ , але залежить від температури навколишнього середовища та вологості. Горіння фосфору супроводжується яскравим полум'ям та густим, їдким, токсичним білим димом. При попаданні на шкіру людини палаючий білий фосфор викликає важкі опіки які мають підвищений ризик смертності через всмоктування фосфору в організм, після потрапляння фосфору всередину організму через рану відбувається отруєння, яке мучить людину і може привести до летального випадку.



**Рисунок 2** – Пожежа спричинена фосфорною бомбою

Коли виникла масштабна пожежа фосфору перш за все потрібно пам'ятати, що продукти горіння є токсичними, складаються в основному з оксиду фосфору ( $V$ ) і становлять загрозу для життя. Потрібно тікати якомога далі від небезпечних продуктів горіння або одягнути засоби індивідуального захисту органів дихання. Периметр безпеки від місця горіння складає не менше 800 метрів у всіх напрямках. В тому випадку коли пожежа на території і невелика (незначна) пам'ятайте, то не є просто полум'я і його ніякому разі не можна затоптувати ногою чи пробувати збити. Горіння можна припинити шляхом вигорання, або перекриванням доступу кисню. Перекрити доступ кисню до горючого фосфору можна шаром вологого піску або ґрунту, який має бути досить великим. Також можна розпиляти холодну воду.

Коли горючий фосфор потрапив на тіло не торкайтесь руками частинок фосфору на шкірі або на одязі. Завжди потрібно пам'ятати, що він як смола приливає до всього і збити полум'я не вийде, потрібно перекристе

доступ кисню мокрою ганчіркою, мокрою землею або опустити уражену кінцівку у воду. Прибрати фосфор з ураженої кінцівки потрібно якнайшвидше, найкраще це робити під шаром води, усувати видимі частки фосфору потрібно негострим предметом або пінцетом. В жодному разі не можна використовувати вату і перекис водню. Промивати уражені ділянки шкіри можна розчином бікарбонату натрію ( $\text{NaHCO}_3$ ). На одну склянку води одна чайна ложка бікарбонату натрію (сода). Уражені ділянки треба закрити вологими пов'язками, вони мають бути промочені розчином соди, щоб запобігти повторному загорянню фосфору. Для виведення токсичних речовин фосфору з організму потрібно прийняти будь-який сорбент. Потрібно пити багато води, також можна вживати молоко та лужну негазовану воду.

Розрізняють три фази системної токсичності від впливу білого фосфору:

- Шлунково-кишкова – від кількох хвилин до восьми годин після ураження білим фосфором. Під час цієї фази виникає шок який призводить до летального випадку через 24-48 годин.

- Безсимптомна від восьми годин до трьох діб.

- Поліорганна недостатність і ураження нервової системи.

Лікувати поранених фосфорними боеприпасами повинен лише спеціальний медичний персонал, тому після ураження слід негайно звернутись за кваліфікованою допомогою. По токсичності фосфор можна порівняти з ціанідом калію (**KCN**). Смертельна доза для дорослої людини становить 0,05 - 0,15 г.

### **Список літератури**

1. ДСТУ EN 2:2014 Класифікація пожеж.
2. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.fomtec.com/products/renex-abc-20/>
3. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://suspilne.media/220877-fosforni-boepripasi-ak-voni-pracuut-ta-ak-dopomogti-pri-urazeni/>

### **References**

1. DSTU EN 2:2014 Classification of fires.
2. [Electronic resource] – Resource access mode: <https://www.fomtec.com/products/renex-abc-20/>
3. [Electronic resource] – Mode of access to the resource: <https://suspilne.media/220877-fosforni-boepripasi-ak-voni-pracuut-ta-ak-dopomogti-pri-urazeni/>

УДК 614.842

**НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ ЩОДО ПРОТИПОЖЕЖНИХ  
ДВЕРЕЙ ТА ВОРИТ***Галина Альфавіцька***Андрій Кушнір**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університету безпеки життєдіяльності**

Противопожежні двері та ворота спеціально розробляються та виготовляються з матеріалів, які мають високу вогнестійкість. Вони мають відповідати певним стандартам і критеріям вогнестійкості, таким як певний час вогнестійкості. Завдяки цьому часу люди мають більше часу для евакуації. Законодавчі норми доповнюються міжнародними, європейськими стандартами для автоматичних і автоматизованих дверей та воріт.

**Ключові слова:** противопожежні двері, противопожежні ворота.

**REGULATORY DOCUMENTS REGARDING FIREPROOF  
DOORS AND GATES***Halyna Alfavitska***Andrii Kushnir**, PhD, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

The specially designed and manufactured from materials that have high fire resistance are fireproof doors and gates. They must meet certain fire resistance standards and criteria, such as a certain fire resistance time. Thanks to this time, people have more time to evacuate. Legislative norms are supplemented by international and european standards for automatic and automated doors and gates.

**Keywords:** fireproof door, fireproof gates.

Противопожежні двері (рис. 1. та рис. 2) [1] та ворота [2] спеціально розробляються та виготовляються з матеріалів, які мають високу вогнестійкість. Вони мають відповідати певним нормативним вимогам і критеріям вогнестійкості, таким як певний час вогнестійкості. Цей показник вказує, скільки часу двері будуть захищати від диму та вогню. Завдяки цьому часу люди мають більше часу для евакуації. Противопожежні двері та ворота також ефективно протидіють поширенню диму. Завдяки своїй герметичності та конструкції противопожежні двері та ворота не дають змоги проникнути диму з одного приміщення в інше, що дозволяє безпечно евакуювати людей у безпечне місце.



**Рисунок 1** – Металеві протипожежні двері mcg ALPE



**Рисунок 2** – Протипожежні скляні двері та перегородки mcg PROFILE ISO

Для забезпечення ефективної та швидкої евакуації протипожежні двері та ворота повинні відповідати певним стандартам, мати маркування та бути оснащені сигналізацією, яка інформує про їх стан та доступність у разі виникнення пожежі [3]. Вони повинні пройти випробування для підтвердження їхньої відповідності стандартам та певній межі вогнестійкості.

У нормативних документах та стандартах EN 1634-1 [4], ДСТУ EN 1634-1 [5], EN 1363-1 [6], ДСТУ EN 1363-1 [7] та EN 1363- 2 [8] та ДСТУ EN 1363-2 [9] наведено вимоги до випробування на вогнестійкість дверей: піч, пластинчасті термометри, які дозволяють контролювати температуру в печі, поверхневі термометри для вимірювання і контролю температури на ненагрітій поверхні дверей, вимірювання рівня випромінювання, вимірювання тиску, тощо.

Законодавчі норми доповнюються міжнародними, європейськими стандартами для автоматичних і автоматизованих дверей та воріт. Стандарт EN ISO 13849-1 [10], ДСТУ EN ISO 13849-1 [11] описує методологію та критерії оцінки безпеки систем керування, пов'язаних з електроустаткуванням. В нормативному документі наведена методологія для оцінки певного рівня безпеки за допомогою аналізу ризиків, параметрів системи керування та оцінки визначення вимог щодо її продуктивності та архітектури. Він є важливим документом для конструкторів, інженерів та експертів з пожежної безпеки, які працюють над проєктуванням та оцінкою електроустаткування з точки зору безпеки користувачів та обслуговуючого персоналу.

Стандарт BS EN 60335-2-103 [12], ДСТУ EN 60335-2-103 [13] стосується безпеки побутових електроприладів, зокрема безпеки приладів, пов'язаних з приводами для воріт і дверей тощо. Вимоги охоплюють різні аспекти, зокрема: електробезпеку (вимоги до ізоляції, проводів, вилок, розеток тощо для забезпечення безпечного використання електроприладів); механічну безпеку (вимоги до конструкції корпусу, захисту від доступу до небезпечних елементів тощо); теплову безпеку; захист від електричних розрядів.

Стандарт EN 16005 [14], ДСТУ EN 16005:2019 [15] стосується безпеки людей, які користуються автоматичними дверима та воротами. Автоматичні двері та ворота повинні відповідати вимогам безпеки, щоб звести до мінімуму ризик нещасних випадків і травм для людей, які перебувають поруч з цими дверима. Він застосовується до різних типів автоматичних дверей: обертових, розсувних, розпашних тощо. Цей нормативний документ визначає вимоги щодо мінімізації ризиків, пов'язаних з використанням автоматичних дверей і воріт та охоплює такі аспекти, як захист від розчавлення, пошкодження, заблокування та інших потенційних небезпек. Він визначає вимоги щодо належної роботи автоматичних дверей за різних умов використання. Це може включати швидкість відкриття та закриття дверей, реакцію на присутність людей та інші режими роботи, а також типи засобів безпеки та датчиків, які слід використовувати для забезпечення безпеки людей, наприклад, системи моніторингу навколишнього середовища.



### **Список літератури**

1. Протипожежні двері та ворота: <https://mercor.com.ua> (дата звернення: 15.02.2024).
2. Ворота протипожежні: (дата звернення: 15.02.2024). <https://euoservis.com.ua/ua/protivopozharnye-dveri/vorota-protivopozharnye/>
3. Марик Хмель. Вплив електроприводів та автоматики у протипожежних дверях на безпеку евакуації з будівлі під час пожежі. *Системи вогнестійкого скла у протипожежному захисті будівель* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Львів, 23 листопада 2023 р. Львів, 2023. С. 32-43.
4. BS EN 1634-1:2014+A1:2018. Fire resistance and smoke control tests for door and shutter assemblies, openable windows and elements of building hardware - Fire resistance test for door and shutter assemblies and openable windows.
5. ДСТУ EN 1634-1:2019. Випробування дверних блоків, відкривних віконних блоків та елементів будівельної фурнітури на вогнестійкість і димонепроникнення. Частина 1. Випробування дверних блоків і відкривних віконних блоків на вогнестійкість (EN 1634-1:2014 + A1:2018, IDT). [Чинний від 2020-10-01].
6. BS EN 1363-1:2020. Fire resistance tests. General requirements.
7. ДСТУ EN 1363-1:2023. Випробування на вогнестійкість. Частина 1. Загальні вимоги (EN 1363-1:2020, IDT). [Чинний від 2024-03-01].
8. BS EN 1363-2:1999. Fire resistance tests. Alternative and additional procedures.
9. ДСТУ EN 1363-2:2023. Випробування на вогнестійкість. Частина 2. Альтернативні і додаткові процедури (EN 1363-2:1999, IDT).
10. BS EN ISO 13849-1:2023. Safety of machinery. Safety-related parts of control systems General principles for design.
11. ДСТУ EN ISO 13849-1:2018. Безпека машин. Деталі систем управління, пов'язані з забезпеченням безпеки. Частина 1. Загальні принципи проектування (EN ISO 13849-1:2015, IDT; ISO 13849-1:2015, IDT). [Чинний від 2019-10-01].
12. BS EN 60335-2-103:2015. Household and similar electrical appliances. Safety Particular requirements for drives for gates, doors and windows.
13. ДСТУ EN 60335-2-103:2018 Прилади побутові та аналогічні електричні. Безпека. Частина 2-103. Додаткові вимоги до приводів для воріт, дверей та вікон (EN 60335-2-103:2015, IDT; IEC 60335-2-103:2006, MOD + A1:2010, MOD). [Чинний від 2020-01-01].
14. EN 16005:2013 Powered pedestrian doors - Safety in use of power pedestrian doors - Requirements and test methods.
15. ДСТУ EN 16005:2019. Двері з механічним приводом для пішоходів. Безпечність використання. Вимоги та методи випробувань (EN 16005:2012, IDT; EN 16005:2012/AC:2015, IDT). [Чинний від 2021-01-01].

## References

1. Fireproof doors and gates, available at: <https://mercor.com.ua> (access date: 15.02.2024).
2. Fireproof gates, available at: (access date: 15.02.2024).  
<https://euroservis.com.ua/ua/protivopozharnye-dveri/vorota-protivopozharnye/>
3. Marek Chmiel. Wpływ napędów elektrycznych i automatyki stosowanych w drzwiach przeciwpożarowych na bezpieczeństwo ewakuacji osób z budynku podczas pożaru. *Systemy szyb ognioodpornych w ochronie przeciwpożarowej budynków: materiały Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Praktycznej*, Lwów, 23 listopada 2023 r. Lwów, 2023. P. 32-43.
4. BS EN 1634-1:2014+A1:2018. Fire resistance and smoke control tests for door and shutter assemblies, openable windows and elements of building hardware - Fire resistance test for door and shutter assemblies and openable windows.
5. ДСТУ EN 1634-1:2019. Fire resistance and smoke control tests for door and shutter assemblies, openable windows and elements of building hardware – Part 1: Fire resistance test for door and shutter assemblies and openable windows (EN 1634-1:2014 + A1:2018, IDT). [Effective from 2020-10-01].
6. BS EN 1363-1:2020. Fire resistance tests. General requirements.
7. ДСТУ EN 1363-1:2023. Fire resistance test. Part 1. General requirements (EN 1363-1:2020, IDT). [Effective from 2024-03-01].
8. BS EN 1363-2:1999. Fire resistance tests. Alternative and additional procedures.
9. ДСТУ EN 1363-2:2023. Fire resistance test. Part 2. Alternative and additional procedures (EN 1363-2:1999, IDT). [Effective from 2024-03-01].
10. BS EN ISO 13849-1:2023. Safety of machinery. Safety-related parts of control systems General principles for design.
11. ДСТУ EN ISO 13849-1:2018. Safety of machinery. Safety-related parts of control systems. Part 1. General principles for design (EN ISO 13849-1:2015, IDT; ISO 13849-1:2015, IDT). [Effective from 2019-10-01].
12. BS EN 60335-2-103:2015. Household and similar electrical appliances. Safety Particular requirements for drives for gates, doors and windows.
13. ДСТУ EN 60335-2-103:2018. Household and similar electrical appliances – Safety – Part2-103: Particular requirements for drives for gates, doors and windows (EN 60335-2-103:2015, IDT; IEC 60335-2-103:2006, MOD + A1:2010, MOD). [Effective from 2020-01-01].
14. EN 16005:2013. Powered pedestrian doors - Safety in use of power pedestrian doors - Requirements and test methods.
15. ДСТУ EN 16005:2019. Power operated pedestrian doorsets – Safety in use –Requirements and test methods (EN 16005:2012, IDT; EN 16005:2012/AC:2015, IDT). [Effective from 2021-01-01].

УДК 614

## **ОСНОВНІ ВИМОГИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ОБ'ЄКТАХ ІЗ МАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ**

*Богдан Гавриляк*

**Пелешко М.З.**, кандидат технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Пожерна безпека на об'єктах із масовим перебуванням людей є однією з основних проблем сучасності. Пожежі, що виникають на таких об'єктах, можуть призвести до серйозних наслідків, у тому числі людських жертв, травм та матеріальних збитків. Тому важливий належний рівень пожежної безпеки на таких об'єктах.

**Ключові слова:** пожежна безпека, заходи пожежної безпеки.

## **MAIN REQUIREMENTS OF FIRE SAFETY AT FACILITIES WITH MASS GATHERINGS**

*Bogdan Havrylyak*

**Peleshko M.Z.**, Ph.D., Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

Fire safety at facilities with mass gatherings is one of the key issues of modernity. Fires occurring at such facilities can lead to serious consequences, including loss of life, injuries, and property damage. Therefore, ensuring an appropriate level of fire safety at such facilities is crucial.

**Keywords:** fire safety, fire safety measures.

Пожерна безпека на об'єктах із масовим перебуванням людей є однією з основних проблем сучасності. Пожежі, що виникають на таких об'єктах, можуть призвести до серйозних наслідків, у тому числі людських жертв, травм та матеріальних збитків. Тому важливий належний рівень пожежної безпеки на таких об'єктах. Для запобігання пожежам і забезпечення безпеки людей на таких об'єктах необхідно вживати наступні заходи:

- влаштувати відповідну пожежну сигналізацію та оповіщення. Ця система повинна відповідати розміру, призначенню будівлі та дозволяє своєчасно виявити пожежну небезпеку та вжити необхідні заходи для запобігання поширенню пожежі та евакуації людей.

Для оповіщення можуть бути використані:

- внутрішня телефонна та радіотрансляційна мережі;
- спеціально змонтовані мережі мовлення;
- дзвінки та інші звукові сигнали.

Система оповіщення повинна вмикатися автоматично при надходженні сигналу від автоматичних установок пожежної сигналізації або пожежогасіння. Допускається дистанційне, ручне, місцеве вмикання систем оповіщення. Місця розташування кнопок ручного вмикання систем оповіщення — «тривожних» кнопок мають бути позначені на планах евакуації людей у разі пожежі;

- забезпечити наявність вогнегасників та інших засобів пожежогасіння. Кількість вогнегасників повинна бути згідно норм належності. Місця встановлення вогнегасників повинні бути легкодоступними та помітними, при цьому необхідно забезпечити захист вогнегасників від потрапляння прямих сонячних променів та безпосередньої дії опалювальних і нагрівальних приладів.

Пожежні щити, інвентар, інструмент, вогнегасники в місцях розташування не повинні створювати перешкоди під час евакуації.

Кількість вогнегасників визначається окремо для кожного поверху та приміщення закладу, але не менше двох переносних вогнегасників на поверсі. Вогнегасники мають бути сертифіковані в Україні з наявним паспортом заводу-виробника;

- встановити автоматичну систему пожежогасіння. Система автоматичного пожежогасіння є дуже важливим елементом пожежної безпеки на об'єктах із масовим перебуванням людей. Вона дозволяє автоматично виявляти та локалізувати пожежу, а потім ефективно її загасити до прибуття пожежних підрозділів;

- проводити регулярні перевірки та технічне обслуговування всіх систем протипожежного захисту. Дотримання вимог по підтриманню експлуатаційної придатності сприяє забезпеченню працездатного стану систем протипожежного захисту та їх надійного і безпечного експлуатування. Надійне їх технічне утримування повинне забезпечуватися шляхом проведення організаційних, технічних та інших заходів, що спрямовані на попередження пошкоджень та несправностей систем протипожежного захисту, підтримування їх у постійній експлуатаційній придатності. Керівники підприємств та уповноважені ними особи, а також орендарі згідно з вимогами [1] для забезпечення утримування систем протипожежного захисту в справному стані зобов'язані:

а) розробляти комплексні заходи щодо забезпечення утримування систем протипожежного захисту відповідно до вимог технічного обслуговування, впроваджувати досягнення науки і техніки, позитивний досвід у цій галузі;

б) відповідно до вимог нормативних документів [1-4] із питань утримування систем протипожежного захисту розробляти і затверджувати положення, інструкції та інші документи, здійснювати постійний контроль за їх дотриманням;

в) забезпечувати дотримання вимог технічних регламентів та чинних нормативних документів;

д) своєчасно надсилати повідомлення про спрацювання системи або її вимкнення, а також про вжиті у зв'язку з цим заходи із забезпечення пожежної безпеки об'єкта, який захищається.

Роботи з підтримання експлуатаційної придатності систем протипожежного захисту проводяться організаціями, які мають відповідну ліцензію;

- забезпечити наявність протипожежних перешкод. Наявність та монтаж протипожежних перешкод спочатку локалізує пожежу в межах одного приміщення, поверху або будівельного відсіку будівлі, що дає необхідний час для евакуації, прибуття та розгортання сил пожежних, аварійно-рятувальних підрозділів;

- забезпечити будівлі відповідною кількістю евакуаційних виходів з нормованими параметрами. Евакуаційні шляхи повинні бути незахараченими та мати відповідні параметри. Евакуація людей є елементом забезпечення пожежної безпеки. Вона повинна бути розроблена з урахуванням особливостей об'єкта та характеру його використання, включаючи наявність евакуаційних виходів та шляхів, які мають бути доступні та легко розпізнані. У разі виникнення пожежі чи іншої надзвичайної ситуації евакуація відвідувачів та персоналу закладу здійснюється персоналом об'єкту, або працівниками пожежно-рятувальної служби за допомогою евакуаційних шляхів та виходів;

- проводити регулярні навчання з пожежної безпеки для персоналу та відвідувачів. Обов'язки щодо проведення навчання працівників з питань пожежної безпеки покладено на суб'єктів господарювання. Інструктажі працівників із питань пожежної безпеки, а також навчання і перевірку знань має організувати керівник підприємства, а у структурних підрозділах — керівник підрозділу. Під час навчання повинні використовуватись навчальні експонати, плакати, макети, технічні засоби навчання тощо, до працівників доводять інформацію про найбільш резонансні випадки пожеж, що сталися на підприємствах, з використанням фото-, відеоматеріалів та повідомляють про причини їх виникнення.

Усунення ризиків виникнення пожеж, зменшення їх негативних наслідків, гарантування безпеки людей є однією з умов ефективного функціонування підприємств, установ і організацій.

### **Список літератури**

1. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні: наказ МВС України від 30.12.2014. № 1417.

2. ДБН В.1.1-7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинний від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ, 2017. 41 с.

3. ДБН В.2.2-9-2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинний від 2019-06-01]. Вид. офіц. Київ, 2019. 43 с.

4. ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту» [Чинний від 2015-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 127 с.

### **References**

1. Approval of the Rules of Fire Safety in Ukraine: Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated December 30, 2014. No. 1417.

2. State Building Code V.1.1-7-2016. Fire Safety of Construction Facilities. [Effective from June 1, 2017]. Official Edition. Kyiv, 2017. 41 p.

3. State Building Code V.2.2-9-2018. Public Buildings and Structures. Basic Provisions. [Effective from June 1, 2019]. Official Edition. Kyiv, 2019. 43 p.

4. State Building Code V.2.5-56:2014 "Fire Protection Systems" [Effective from July 1, 2015]. Official Edition. Kyiv, 2015. 127 p.

УДК 614.8

## **ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У БУДІВЛЯХ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ**

*Альона Гриньова*

**Р.Ю. Сукач**, кандидат технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Будівлі підвищеної поверховості через їхню висоту, складну структуру та різноманітні функції піддаються великому ризику виникненню пожежі та складності її ліквідації. У зв'язку із значним зростанням висотного будівництва проблема гасіння пожеж хмарочосів набуває особливої актуальності. Особливість пожежної небезпеки для людей, що знаходяться у висотних будівлях, полягає в тому, що в порівнянні з малоповерховими будинками тут значно ускладнюється евакуація людей, а також зростає складність ліквідації пожежі. Під час гасіння пожеж в житлових будівлях підвищеної поверховості основним завданням пожежно-рятувальних підрозділів при проведенні розвідки є рятування і евакуація людей, їх матеріальних цінностей. Гасіння пожеж у будинках підвищеної поверховості пов'язано з особливостями проведення рятувальних робіт на висотах, складністю подавання вогнегасних засобів до верхніх поверхів, відсутністю необхідної кількості пожежно-рятувальної техніки та обладнання, яке може бути використане під час гасіння пожежі.

**Ключові слова:** підвищена поверховість, евакуація, рятування людей, ліквідація пожежі, розвідка, димовилучення.

## **FEATURES OF FIRE EXTINGUISHING IN HIGH-STOCK BUILDINGS**

*Alyona Hrynyova*

**Roman Sukach**, Ph.D. technical Sciences, Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

High-rise buildings, due to their height, complex structure and various functions, are exposed to a high risk of fire and the difficulty of its elimination. In connection with the significant increase in the volume of high-rise construction, the problem of fire safety of skyscrapers is becoming especially urgent. The peculiarity of the fire danger for people in high-rise buildings is that, in comparison with low-rise buildings, the evacuation of people here becomes much more difficult, and the difficulty of extinguishing a fire also increases. When extinguishing fires in high-rise residential buildings, the main task of fire and rescue units during reconnaissance is the rescue and evacuation of people and their material values. Extinguishing fires in high-rise buildings and high-rise buildings is associated with the peculiarities of rescue operations at heights, the difficulty of supplying fire extinguishing agents to the upper floors, the lack of the necessary amount of equipment and equipment that can be used during fire extinguishing.

**Keywords:** increased floor space, evacuation, rescuing people, fire suppression, reconnaissance, smoke extraction.

Висотні будівлі – це тенденція сучасного будівництва. Як у столиці, так і в інших обласних центрах вже зведено житлові та офісні будівлі, висота яких 25 і більше поверхів. Україна займає 51 місце (із 174 країн) за загальною кількістю висотних будівель та на 49 місці з 59 країн, де введено в експлуатацію будівлі понад 150 метрів. В Україні середня висота «хмарочосів» становить 132,6 метрів [1].

Гасіння пожеж у будівлях підвищеної поверховості залишається складною проблемою як в Україні так і у світі. Особливо для будівель висотою понад 50 м ця проблема ускладнюється через специфіку проведення рятувальних і евакуаційних робіт, складністю подавання вогнегасних засобів до верхніх поверхів, відсутністю необхідної кількості пожежно-рятувальної техніки та обладнання. В багатьох сучасних працях проаналізовано основні причини виникнення пожеж в будівлях підвищеної поверховості, складнощі їх гасіння, використання систем протипожежного водопостачання, протипожежних перешкод та заходи евакуації людей, виявлення причин швидкого розповсюдження даних пожеж по поверхах будівлі. Згідно з дослідженнями [2] причин виникнення пожеж у висотних будівлях було висвітлено основні недоліки в забезпеченні пожежної безпеки висотних будинків, що були допущені на етапі будівництва. Якщо говорити про реальну ситуацію в будівлях підвищеної поверховості, то такими недоліками є: несправність та демонтаж датчиків пожежної сигналізації; загальні поверхові коридори облаштовані додатковими перегородками, що ускладнює, а в певних випадках унеможливує роботу системи димовилучення; відсутні механізми самозакривання дверей та їх ущільнення в притулах, через що дим та продукти горіння безперешкодно поширюється приміщеннями і коридорами будівлі та створює передумови для швидкого вертикального розповсюдження пожежі.

Під час пожежі у будівлях підвищеної поверховості виникають обставини, які ускладнюють проведення рятування людей та їх евакуацію при гасіння пожежі. Насамперед, це скупчення великої кількості людей, які знаходяться в небезпечному середовищі та поширення серед них паніки, задимлення сходових кліток і верхніх поверхів через комунікації будівлі, висока температура та сильне задимлення на шляхах евакуації на поверхах. Також слід взяти до уваги, що будівлі обладнані евакуаційними балконами, які ведуть до незадимлених сходових кліток, які доцільно використовувати для рятування та евакуації людей, а також для прокладання робочих рукавних ліній по зовнішній стороні будівлі фіксуючи пожежні лінії рукавними затримками.

Особливості розвідки пожежі у висотних будинках залежать від конструктивно-планувальних рішень та місця виникнення пожежі. Незалежно від того, в якій зоні будинку (нижній або верхній) виникла пожежа, основним завданням розвідки є визначення ступеня загрози життю



та здоров'ю людей. При цьому особливу увагу необхідно звернути на приміщення, що розташовані на поверсі де виникла пожежа, вищерозташованих та нищерозташованих поверхах.

Безпосереднє гасіння пожежі на висоті найефективніше проводити за допомогою внутрішньої системи протипожежного водопостачання. Починаючи з п'ятого поверху та вище, слід передбачати подачу стволів від внутрішніх пожежних кран-комплектів із включенням пожежних насосів-підвищувачів. Для запобігання швидкому розповсюдженню вогню фасадом будівлі (балконами, лоджіями) доцільно використовувати лафетні стволи, в першу чергу, що встановлені на пожежних автоцистернах. Подавання стволів для гасіння пожеж на верхніх поверхах здійснюють за допомогою залучення спеціальної пожежно-рятувальної техніки, а саме автодрабин та колінчастих автопідіймачів, шляхом прокладання рукавних ліній внутрішніми сходами та між маршами. Зовні будинку за допомогою рятувальних мотузок довжиною 50-60 метрів та використання спеціальних пристроїв (лебідок, струбцин з блоками), приєднанням рукавних ліній від пожежно-рятувальних автомобілів встановлених на вододжерело до сухотрубів з наступним відбором води через внутрішні пожежні кран-комплекти на поверхах будівлі. Прокладання рукавних ліній маршами сходових кліток вище 15 поверху недоцільне..

Успішне гасіння пожеж у висотних будівлях досягається [3]:

- правильним вибором вирішального напрямку оперативних дій;
- своєчасним застосуванням стаціонарних засобів пожежогасіння, видаленням диму та зниження температури;
- дією на поверхню матеріалів, що горять, охолоджувальними вогнегасними речовинами;
- створенням у зоні горіння чи навколо неї негорючого газового або парового середовища;
- створенням між зоною горіння і горючим матеріалом чи повітрям ізолюючого шару з вогнегасних речовин та негорючих матеріалів;
- хімічним уповільненням реакції горіння (застосування порошкових, газових, аерозольних вогнегасних речовин).

### **Список літератури**

1. Сенчихін Ю.М., Дендаренко Ю.Ю. “Проблеми гасіння пожеж у висотних будинках”, збірник матеріалів науково-практичної конференції “Проблеми пожежної безпеки”, м. Харків 2022 р., стор. 225.
2. Башинський О.І., Пелешко М.З., Судніцин Ю.Т. “Аналіз причин пожежної небезпеки висотних будинків та будинків підвищеної поверховості міста Львів” // Збірник наукових праць “Пожежна безпека”: Львів: ЛДУ БЖД, 2019. – №34. – стор. 10-15.

3. Наказ МНС України від 30.08.2011 року № 900 "Про затвердження Рекомендацій щодо гасіння пожеж у висотних будівлях".

### **References**

1. Senchikhin Yu.M., Dendarenko Yu.Yu. "Problems of extinguishing fires in high-rise buildings", collection of materials of the scientific and practical conference "Problems of fire safety", Kharkiv 2022, p. 225.

2. Bashynsky O.I., Peleshko M.Z., Sudnitsyn Y.T. "Analysis of the causes of fire danger in high-rise buildings and high-rise buildings in the city of Lviv". Fire safety: Lviv: LSU BZD, 2019. - #34. - p. 10-15.

3. Order of the Ministry of Emergency Situations of Ukraine dated August 30, 2011 No. 900 "On approval of the Recommendations on extinguishing fires in high-rise buildings."

УДК 614.841

## **ОЦІНКА ВИБУХОПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕКИ ВИДОБУТКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ**

*Андрій П'ясецький*

**Ференц Н.О.**, кандидат технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Приведена оцінка вибухопожежонебезпеки видобутку природного газу. Обґрунтована необхідність внесення змін в Правила безпеки в нафтогазодобувній промисловості щодо категорювання зовнішніх установок. Підкреслено, що на об'єктах видобутку природного газу для газових свердловин, бурових установок, мобільних компресорних станцій, факельних систем необхідно провести визначення категорій за вибухопожежною небезпекою.

**Ключові слова:** природний газ, видобуток, категорія, вибухопожежонебезпека, зовнішня установка.

## **EXPLOSION AND FIRE HAZARD ASSESSMENT OF NATURAL GAS PRODUCTION**

*Andriy Pyasetskyi*

**Ferents N.O.**, Ph.D. tech. Science, Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

An assessment of the explosion and fire hazard of natural gas extraction is given. There is a well-founded need to amend the Safety Rules in the oil and gas industry regarding the categorization of external installations. It is emphasized that it is necessary to determine the categories of explosion and fire hazard at natural gas production facilities for gas wells, drilling rigs, mobile compressor stations, and flare systems.

**Keywords:** natural gas, production, category, explosion and fire safety, external installation.

Видобуток природного газу в Україні ведеться здавна. Початком промислового використання природного газу на території Галичини вважають 1896 р., коли газ із нафтових свердловин на родовищі Східниця по трубах перевели до топки парового котла. У 1921 р. пошуковою свердловиною фірми «Gazolina» на глибині 395 м був розкритий перший газовий поклад Дашавського родовища. Розвідування Дашавської газоносної площі (1924 р.) підтвердило відкриття родовища природного газу, початкові запаси якого з часом було оцінено в 13,2 млрд. м<sup>3</sup>. У 1950 р. було відкрите унікальне Шебелинське газоконденсатне родовище в Харківській області – найбільше на той час у Європі. Видобуток газу в Україні не припиняється і під час війни. Зокрема, впродовж 2023 року було

введено в експлуатацію 86 нових бурових свердловин, з них 24 – з початковим дебітом більше 100000 м<sup>3</sup>, що стало абсолютним рекордом за 20 останніх років . Найпотужнішу бурову свердловину запущено в квітні 2023 року, її дебіт досягає 580 000 м<sup>3</sup> [1].

Метою роботи є оцінка вибухопожежонебезпеки видобутку природного газу.

На об'єктах, де здійснюється добування газу, розташовані виробничі, складські та адміністративно-побутові будинки, споруди, зовнішні установки і підземні комунікації. Зовнішніми вважають установки, апарати і устаткування яких розміщені ззовні будинку на одному технологічному майданчику і пов'язані між собою єдиним технологічним процесом виробництва, транспортування та переробки продукції. На об'єктах газодобування до зовнішніх установок відносять: газові свердловини, бурові установки, майданчики для розташування обладнання, мобільні компресорні станції, факельні системи та інші об'єкти, пов'язані з експлуатацією об'єктів газодобування.

Згідно ДСТУ Б В.1.1-36:2016 [2] за вибухопожежною та пожежною небезпекою зовнішні установки поділяють на категорії: А<sub>3</sub> (вибухопожежонебезпечна), Б<sub>3</sub> (вибухопожежонебезпечна), В<sub>3</sub> (пожежонебезпечна), Г<sub>3</sub> (помірно пожежонебезпечна) та Д<sub>3</sub> (знижено пожежонебезпечна). Вказана класифікаційна характеристика визначається за кількістю і за вибухонебезпечними властивостями речовин і матеріалів, що знаходяться в установці.

Правила безпеки в нафтогазодобувній промисловості [3] регламентують вимоги безпеки під час проектування, буріння, спорудження та експлуатації, капітального ремонту та досліджень нафтових, газових та інших пов'язаних з видобуванням нафти і газу свердловин, систем промислового та міжпромислового збору нафти і газу, а також вимоги до технологічного устаткування об'єктів нафтогазодобувної промисловості. Однак, у вказаних Правилах [3] (п.2.28.) зазначено лише про категорювання приміщень: «На вході до приміщень повинні бути розміщені таблички із зазначенням категорії приміщення щодо вибухопожежної і пожежної небезпеки...». Про категорювання зовнішніх установок у Правилах безпеки в нафтогазодобувній промисловості [3] відсутня будь-яка інформація.

Кількісна оцінка вибухопожежонебезпеки речовин і матеріалів, що знаходяться у зовнішній установці, здійснюється обчисленням таких параметрів як надлишковий тиск у разі згоряння газо-, пароповітряної суміші, горизонтальний розмір зони, що обмежує газо-пароповітряної суміші із концентрацією горючої речовини вище нижньої концентраційної межі поширення полум'я та інтенсивність теплового випромінювання від вогнища пожежі.

Величину надлишкового тиску  $\Delta P$ , кПа, що розвивається у разі згоряння газопароповітряних сумішей, визначають за формулою:

$$\Delta P = P_0 \cdot \left( 0,8 \cdot m_{\text{ГП}}^{0,33} / r + 3 \cdot m_{\text{ГП}}^{0,66} / r^2 + 5 \cdot m_{\text{ГП}} / r^3 \right),$$

де:  $P_0$  – атмосферний тиск, кПа (допускається приймати 101 кПа);  
 $r$  – відстань від геометричного центра газоповітряної хмари, м;  
 $m_{\text{ГП}}$  – приведена маса газу, кг.

У вибухопожежонебезпечних зонах зовнішніх установок необхідно повинно бути встановлено контрольно-вимірювальну апаратуру для автоматичного і безперервного вимірювання концентрації газів у визначених місцях, автоматичну систему аварійної сигналізації, пристрої для автоматичного відключення електричних приладів і двигунів внутрішнього згоряння відповідно до проєктної документації, технологічної схеми та технічної документації виробника, а також застосовувати інструмент, виготовлений з безіскрових матеріалів або у відповідному вибухопожежобезпечному виконанні.

Таким чином, у Правилах безпеки в нафтогазодобувній промисловості слід внести зміни щодо необхідності категорювання зовнішніх установок, а на об'єктах видобутку природного газу для газових свердловин, бурових установок, мобільних компресорних станцій, факельних систем та інших об'єктів, пов'язаних з експлуатацією об'єктів газодобування необхідно провести визначення категорій за вибухопожежною безпекою.

### **Список літератури**

1. Добування газу на нових свердловинах «Укргаздобування» вперше перевищила 1 млрд кубометрів: <https://forbes.ua/ru/news/vidobutok-gazu-na-novikh-sverdlovinakh-ukrgazvidobuvannya-vpershe-perevishchiv-1-mlrd-kubometriv-09012024-18402> (дата звернення: 24.01.2024).

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).

3. Про затвердження Правил безпеки в нафтогазодобувній промисловості: Наказ Міністерства економіки України від 27.04.2023 р. № 2610. Дата оновлення: 05.07.2023.  
URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0928-23#Text> (дата звернення: 19.01.2024).

### **References**

1. Gas production at new wells of Ukrgazdobuvannya exceeded 1 billion cubic meters for the first time: <https://forbes.ua/ru/news/vidobutok-gazu-na->

novikh-sverdlovina-kh-ukrgazvidobuvannya-vpershe-perevishchiv-1-mlrd-kubometriv-09012024-18402 (date of application: 24.01.2024).

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).

3. On the approval of the Safety Rules in the oil and gas industry: Order of the Ministry of Economy of Ukraine from 27.04.2023 y. № 2610. Update date: 05.07.2023. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0928-23#Text> (date of application: 19.01.2024).

УДК 614.841

## **ОЦІНЮВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ПОЖЕЖНИХ РИЗИКІВ ГРОМАДСЬКИХ ЗАКЛАДІВ**

*Igor Koval, Roman Koval, Yuriy Tkach*

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

Оцінюючи пожежні ризики громадських закладів слід зважати на те що ці об'єкти належать до пожежонебезпечних будівель і є об'єктами з масовим перебуванням людей. Аналізуючи ризик зіткнутися з пожежею у громадських будівлях за місяцями, спостерігаємо тенденцію зростання ризиків зіткнутися з пожежею в місяці опалювального періоду (найбільшими є у місяці грудні), зазвичай з причини порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок та обігрівальних приладів не належної якості.

**Ключові слова:** пожежний ризик, протипожежний захист, громадські будівлі, причини виникнення.

## **ASSESSMENT OF STATISTICAL FIRE RISKS OF PUBLIC INSTITUTIONS**

*Igor Koval, Roman Koval, Yuriy Tkach*

**Sergiy Yemelyanenko**, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher  
Lviv State University of Life Safety

When assessing the fire risks of public institutions, it should be taken into account that these objects belong to fire-hazardous buildings and are objects with a mass presence of people. Analyzing the risk of encountering a fire in public buildings by month, we observe an increasing trend of the risk of encountering a fire in the months of the heating period (the highest are in the month of December), usually due to the violation of fire safety rules during the installation and operation of electrical installations and heating devices of poor quality.

**Keywords:** fire risk, fire protection, public buildings, causes.

Особливостями пожежної небезпеки громадських закладів є те, що в них використовуються пожежонебезпечні господарські та технічні приміщення (комори де можуть зберігатися горючі матеріали, електрощитові, вентиляційні камери та ін.). Опорядження шляхів евакуації громадських будинків часто виконано з горючих матеріалів.

Пожежі, що виникають у таких спорудах, є резонансними, завдають великих матеріальних збитків державі та суспільству. В середньому, щороку виникає близько 500 пожеж в громадських закладах.

Мета. Аналіз пожеж у громадських будівлях в Україні та їх причин виникнення; дослідження пожежної безпеки громадських будівель.

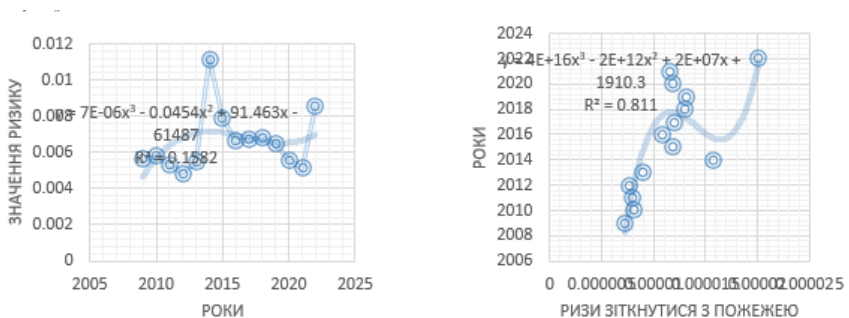
Профілактичні заходи протипожежної безпеки громадських закладів в Україні є одним з пріоритетів державної програми з ліквідації надзвичайних ситуацій. Державна служба України з надзвичайних ситуацій здійснює постійний моніторинг дотримання норм протипожежної безпеки, що включає в себе регулярні перевірки об'єктів, контроль навчання персоналу запобігання загоряння та ліквідації наслідків пожеж, розробка, впровадження та контроль технічних способів забезпечення безпеки.

Важливо, вивчити розподіл статистичних даних про пожежі: у містах та сільській місцевості, вивчити основні причини виникнення пожеж, а також пору року, час доби та ін. Таке багатопланове дослідження потребує детального інформаційного та методологічного забезпечення і, перш за все, наявності детальних статистичних даних.

Аналізуючи статистичні дані можна зробити висновок, що більшість пожеж зі значними матеріальними збитками та загибеллю людей відбувається в будівлях і спорудах, тому одним з основних завдань забезпечення безпеки громадських будівель і споруд постає підвищення межі вогнестійкості будівельних конструкцій та зниження горючості будівельних матеріалів [1].

Слід розрізняти пожежні ризики: ризик зіткнутися з пожежею; ризики загибелі та травмуватися на пожежі.

Ризик зіткнутися з пожежею на об'єктах певної групи громадських будівель наведено на рис. 1. (а, б).



а) Ризик виникнення пожежі

б) Ризик зіткнутися з пожежею

**Рисунок 1** – Ризик виникнення пожежі та ризик зіткнутися з пожежею на об'єктах громадських будівель

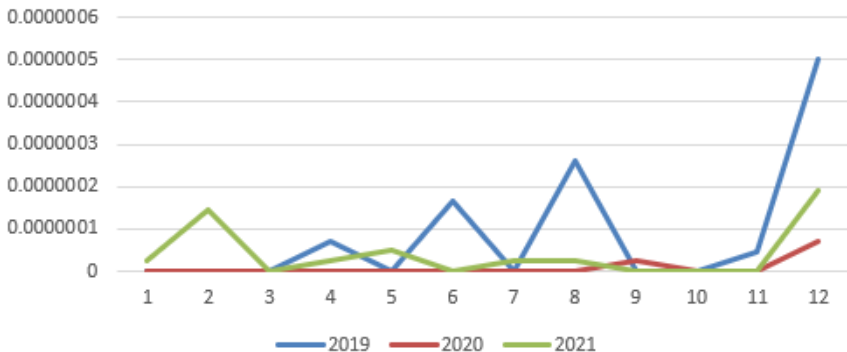
Аналізуючи ризик зіткнутися з пожежею громадських будівель за місяцями, можемо припустити що з настанням від'ємних температур



збільшуються і ризики зіткнутися з пожежею в місяці опалювального періоду, зазвичай з причини використання обігрівальних приладів не належної якості.

Дослідження статистичних пожежних ризиків необхідно деталізувати за причинами виникнення, розрізняючи часові характеристики (пора року, місяць, період доби), а також за віковою та статевими відмінностями.

Ризик загинути від пожежі на об'єктах певної групи громадських будівель з певної причини за певний період часу наведено на рисунку 2.



**Рисунок 2** – Ризики загинути або травмуватися на пожежі в соціально-культурних та адміністративно-громадських будівлях за місяцями та за період 2019-2021 роки

З рисунку 2 спостерігаємо що ризики загинути на пожежі в соціально-культурних та адміністративно-громадських будівлях за місяцями та за період 2019-2021 років найбільшими є у грудні місяці.

Для дослідження ризиків загибелі на пожежах на об'єктах певної групи громадських будівель слід розрізняти тип місцевості, адже кількісні показники пожеж у містах та сільській місцевості відрізняється одні від інших.

Розглядаючи Ризики загинути або травмуватися на пожежі та ризики зустрітися з пожежею у соціально-культурних та адміністративно-громадських будівлях можна зробити висновки про те що у сільській місцевості вони є меншими.

**Висновки.** Отже, аналізуючи ризик зіткнутися з пожежею у громадських будівлях за місяцями, можемо припустити що з настанням від'ємних температур збільшуються і ризики зіткнутися з пожежею в місяці опалювального періоду (найбільшими є у місяці грудні), зазвичай з причини порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок та обігрівальних приладів не належної якості.

Аналізуючи ризики загибелі або травмуватися на пожежі у соціально-культурних та адміністративно-громадських будівлях за типом місцевості за період 2013-2016 років середнє значення становило  $1,97 \cdot 10^{-7}$ , проте

найменшими ці ризики є у сільській місцевості, а за місяцями за період 2019-2021 років середнє значення становило  $5,1 \cdot 10^{-7}$  з найбільшими значеннями в зимові місяці, що вказує на збільшення цих ризиків через недотримання правил пожежної безпеки.

Аналізуючи ризики загинути або травмуватися на пожежі та ризики зустрітися з пожежею у соціально-культурних та адміністративно-громадських будівлях можна зробити висновки про те що у сільській місцевості вони є меншими, а також у літні місяці.

Із збільшенням значень ризиків все гостріше виникає необхідність проведення навчань населення України з основ безпеки життєдіяльності і зокрема пожежної безпеки. Цю роботу необхідно проводити використовуючи засоби масової інформації подаючи факти пожеж і загибелі людей, а й одночасно закликати населення до дотримання вимог правил пожежної безпеки, вказуючи як і що для цього треба робити. У громадських місцях та інших місцях масового перебування людей розміщати наглядну протипожежну агітацію, пам'ятки, залучаючи до цієї роботи відповідальних за пожежну безпеку працівників громадських об'єктів, органи місцевого самоврядування.

### Список літератури

1. Звіт про основні результати діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій у 2018 році. веб-сайт. URL: Сборник научных трудов. Выпуск 46, 2019 18 <https://dsns.gov.ua>
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.
3. 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>
4. Ризик як характеристика стану пожежної безпеки/С. О. Ємельяненко, АД Кузик, - Пожежна безпека.–Львів: ЛДУ БЖД, 2011. - 18 с. 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.

### Reference

1. Report on the main results of the State Emergency Service of Ukraine in 2018. website. URL: Collection of scientific works. Issue 46, 2019 18 <https://dsns.gov.ua>
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, No. 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 614.84

**ПАРАМЕТРИ РУХУ ТА ЗОН ОБСЛУГОВУВАННЯ  
РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ***Марія Подкалюк***Валентин Придатко****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,**

З огляду на аналіз наявної ситуації в державі, щодо виникнення пожеж, а також на результати досліджень, можна стверджувати, що процес ліквідації пожежі та її наслідків залежить від багатьох параметрів. Параметри можуть мати різну природу: діяльність людини, збіг обставин, тощо. Залежним від людини є час виявлення пожежі та час повідомлення. При розгляді параметрів руху, то час слідування підрозділів може залежати від метеорологічної ситуації, періоду доби та пори року, завантаженості транспортних мереж, наявності перешкод. Також, час руху до місця події залежить і від місця розташування рятувального підрозділу або категорії чи стану вулично-дорожньої мережі. Очевидно, що сукупність усіх факторів значною мірою впливає на період вільного розвитку пожежі, проте вивчення проблеми визначає найбільш значущими ті параметри та чинники, які впливають на зменшення наслідків пожежі шляхом скорочення часу їх вільного розвитку. Враховуючи зазначене бачимо, що актуальним є розробка ефективних заходів оптимізації зон обслуговування оперативних підрозділів, щоб зменшити їх час доїзду і відповідно зменшити тривалість вільного розвитку.

**Ключові слова:** процес горіння, пожежа, рятувальний підрозділ, місце дислокації, час доїзду, зона обслуговування.

**TRAFFIC PARAMETERS AND SERVICE ZONES OF RESCUE UNITS***Maria Podkalyuk***Valentyn Prydatko****Lviv State University of Life Safety**

Based on the analysis of the current situation in the country, regarding the occurrence of fires, as well as the results of research, it can be stated that the process of fire elimination and its consequences depends on many parameters. Parameters can be of different nature: human activity, coincidence of circumstances, etc. Fire detection time and reporting time depend on the person. When considering traffic parameters, the time of following units may depend on the meteorological situation, the period of the day and season, the load of transport networks, and the presence of obstacles. Also, the travel time to the scene depends on the location of the rescue unit or the category or condition of the road network. It is obvious that the totality of all factors significantly affects the period of free fire development, but the study of the problem determines the most significant parameters and factors that affect the reduction of the consequences of fire by reducing the time of their free development. Taking into account the above, we see that it is urgent to

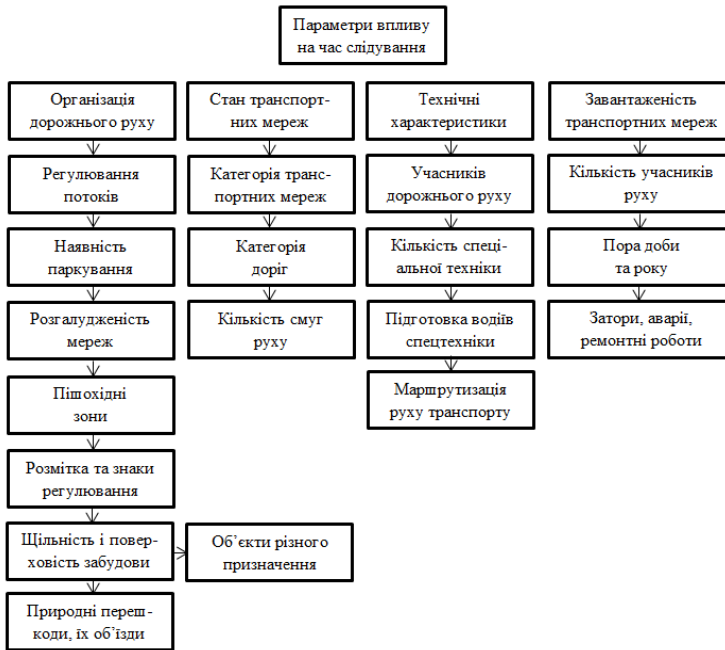
develop effective measures to optimize service areas of operational divisions in order to reduce their travel time and, accordingly, reduce the duration of free development.

**Keywords:** combustion process, fire, rescue unit, location, arrival time, service area.

Проблему встановлення параметрів для визначення місць розташування рятувальних підрозділів в процесі розробки містобудівної документації або експертизи проектної документації на нове будівництво, прийнято вирішувати шляхом формування аналітичних карт генерального планування населених пунктів. Проте формування аналітичних карт на базі геоінформаційних та геопросторових систем, що стосується оптимізації зон обслуговування, не передбачає врахування, окрім фактичних місць розташування існуючих рятувальних підрозділів, діяльність людини, збігу обставин час виявлення пожежі, час повідомлення про подію до підрозділу, метеорологічної ситуації у навколишньому середовищі, період доби та пору року, завантаженість транспортних мереж, наявність перешкод за напрямом руху, наявність зон відстою автотранспорту, сходження транспортних потоків та пішохідних потоків, категорію та стан покриття вулично-дорожньої мережі.

Беручи до уваги, під час розробки містобудівної та проектної документації, зазначені у п. 15.1.3 ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій», вимоги, щодо визначення радіусу району виїзду по дорогам загального користування та, відповідно, розрахункового часу доїзду підрозділів до місця виклику дорогами загального користування, розробники містобудівної та проектної документації постають перед двояким фактором виконання проектних рішень з урахуванням швидкого розвитку територій та населених пунктів, зміни інфраструктури та транспортного сполучення.

Враховуючи поставлене запитання, існує певна сукупність параметрів впливу на теоретичні та фактичні параметри зон, що можна враховувати в ході проектування. За результатами проведеної роботи встановлено низку таких параметрів та їх складових, що впливають на критерій слідування автомобіля рятувального підрозділу (рис. 1).



**Рисунок 1** – Параметри, що впливають на час слідування автомобіля

Зважаючи на визначені параметри слідування спеціальної техніки, які полягають у зменшенні часу вільного розвитку пожежі шляхом скорочення часу слідування рятувальних підрозділів до місця виклику, є потреба у перегляді підходу до розробки містобудівної та проектної документації. Вирішення зазначеного питання спрямоване на визначення оптимальних зон обслуговування існуючих підрозділів та визначення місць дислокації проєктованих, що впливатиме на зменшення часу слідування рятувальних підрозділів.

### Список літератури

1. Придатко В.В., Чалий Д.О., Придатко О.В., Кобко В.А. Аналітичний огляд методів та параметрів оптимізації зон обслуговування рятувальних підрозділів. ЛДУБЖД. Пожежна безпека. 2023. Вип. 43. С. 123-136.
2. Планування та забудова територій : ДБН Б.2.2-12:2019.

### References

1. V. V. Prydatko, D. O. Chaly, O. V. Prydatko. Analytical review of methods and parameters of optimization of service areas of rescue units. LDUBZH. Fire Security. 2023. Issue 43. P. 123-136.
2. Planuvannya ta zabudova terytoriy : DBN B.2.2-12:2019.

УДК 621.311.61

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ В СИСТЕМАХ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ**

*Руслан Лазарак*

**Шаповалов О.В.**, кандидат технічних наук

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У тезах розглянуто питання побудови автоматичних систем протипожежного захисту для захисту об'єктів різного призначення з використанням у їх складі напівпровідникової електроніки, яка застосовується на заміну застарілих електромеханічних пристроїв.

**Ключові слова:** електроживлення, надійність, напівпровідники, система протипожежного захисту.

## **PROSPECTS OF USING SEMICONDUCTOR ELECTRONICS IN FIRE PROTECTION SYSTEMS**

*Ruslan Lazarak*

**Shapovalov O.V.**, Candidate of Technical Sciences

**Lviv State University of Life Safety**

Theses consider the issue of building automatic fire protection systems for the protection of objects of various purposes using semiconductor electronics in their composition, which are used to replace outdated electromechanical devices.

**Keywords:** power supply, reliability, semiconductors, fire protection system.

Напівпровідникові пристрої — це невеликі компоненти, які керують рухом електронів у сучасних електронних гаджетах. Вони необхідні для живлення широкого спектра високотехнологічних продуктів, включаючи мобільні телефони, ноутбуки та датчики транспортних засобів, а також найсучасніші медичні пристрої.

Бурхливий розвиток напівпровідникової електроніки відбувся в 90 роках. Це десятиліття характеризується нарощуванням обсягів виробництва напівпровідників, відбувається все більша ступінь інтеграції мікросхем. Бурхливе зростання персональної комп'ютерної техніки призводить до розробок складних спеціалізованих пристроїв. В цей час переважає напрямок мікромініатюризації напівпровідникових приладів. Однак присутність матеріальних домішок або коливання температури можуть перешкоджати потоку електронів, спричиняючи нестабільність.

Наполеглива робота науковців в напрямку «Фізика напівпровідникових приладів», «Сучасні фізико-технічні аспекти напівпровідникової сенсорики та

оптоелектроніки», «Надвисокочастотна та терагерцова електроніка», «Сонячна енергетика»), «Матеріалознавство, технології та діагностика напівпровідникових матеріалів». Кращі з доповідей учасників за рекомендацією програмного комітету будуть опубліковані в науково-технічних журналах «Український фізичний журнал», «Журнал фізичних досліджень», «Функціональні матеріали», «Фотоелектроніка», «Сенсорна електроніка і мікросистемні технології», «Технология и конструирование в электронной аппаратуре» та «Semiconductor Physics Quantum Electronics & Optoelectronics». Останні досягнення такі: у США, у 2006 році створено транзистор з одиночної молекули вуглецю. І вже в тому ж, 2006 році, вченим з IBM вдалося вперше у світі створити повнофункціональну інтегральну мікросхему на основі вуглецевої нанотрубки, здатну працювати на терагерцевих частотах. Розвиток наноелектроніки пов'язане з оптимізацією, аналогічної зменшення мікроелектронної компонентної бази в 90-і роки минулого століття. На основі інтегрованих наноелектронних чіпів виникла зовсім нова елементна база, яка буде відрізнятися високою компактністю, низьким енергоспоживанням.

Окрім того фізики-теоретики та експериментатори з Вюрцбурзько-Дрезденського кластеру передового досвіду *st.qmat—Complexity and Topology in Quantum Matter* розробили напівпровідниковий пристрій з арсеніду алюмінію-галію електронний потік якого, зазвичай чутливий до перешкод, захищений топологічним квантовим явищем. Топологічні квантові матеріали, відомі своєю винятковою міцністю, ідеально підходять для енергоємних застосувань. Використання топологічного скін-ефекту дозволяє створювати нові типи високопродуктивних електронних квантових пристроїв, які також можуть бути неймовірно малими. У пропонуваному квантовому пристрої співвідношення струм-напруга захищено топологічним скін-ефектом, оскільки електрони обмежені краєм, це робить топологічний квантовий пристрій виключно добре придатним для створення високоточних датчиків і підсилювачів з мізерними діаметрами.

Новітні матеріали які використовуються для створення новітніх напівпровідникових елементів дають можливість принципово новій схемі побудови систем протипожежного захисту, зокрема систем в склад яких входять потужні електроспоживачі (асинхронні двигуни), які використовуються як привідні механізми.

Заміна електромеханічних частин системи на електронні значно зменшить час реагування на виконання основних функцій систем, тим самим вплине на рівень протипожежного захисту об'єкта.



### **Список літератури**

1. Боднар Г.Й., О.В.Шаповалов Выбор вида и обоснование параметров источника питания системы противопожарной защиты объектов туристической отрясли. - *Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza*. Wydawnictwo Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwożarowej Vol. 33 Issue 1, 2014.
2. <https://portaltele.com.ua/news/technology/vcheni-stvorili-pershij-u-sviti-kvantovij-napivprovidnik.html>

### **References**

1. Bodnar H.I., O.V.Shapovalov. The choice of the type and justification of the parameters of the power source of the fire protection system of tourist facilities. - *Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza*. Wydawnictwo Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwożarowej Vol. 33 Issue 1, 2014.
2. <https://portaltele.com.ua/news/technology/vcheni-stvorili-pershij-u-sviti-kvantovij-napivprovidnik.html>

УДК 614.8

**ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА САКРАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ В УМОВАХ  
ВОЄННОГО СТАНУ***Андрій Горобчук***Пелешко М.З.**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Культурні споруди належать до пожежонебезпечних будівель і є об'єктами з масовим перебуванням людей. Особливостями пожежної небезпеки культових споруд є те, що в них використовується відкритий вогонь: свічки, факели, світильники, а також є підземні приміщення зі складним плануванням. Крім цього, стародавні культові споруди переважно зведені з використанням дерев'яних матеріалів.

**Ключові слова:** пожежна безпека, культова споруда, культурна спадщина.

**FIRE SAFETY OF SACRED OBJECTS IN CONDITIONS OF  
MARTIAL LAW***Andrii Horobchuk***Peleshko M.Z.**, Ph.D., Associate Professor**Lviv State University Of Life Safety**

Religious buildings belong to fire-hazardous structures and are objects with high presence of people. The particular fire hazards of religious buildings lie in the use of open flame: candles, torches, lamps, as well as underground premises with complex planning. In addition, ancient religious buildings are mainly constructed using wooden materials.

**Keywords:** fire safety, religious building, cultural heritage.

Проблема збереження об'єктів нашої культурної спадщини у воєнний час є однією з найскладніших із усього спектру глобальних пам'яткоохоронних завдань. Під час збройних протистоянь світова культурна спадщина завжди перебуває в зоні потенційних ризиків і загроз. Російська війна 2014 року та її повномасштабна агресія 2022 року зробили цю тему актуальною для українського суспільства.

З початку повномасштабного вторгнення росія пошкодила або знищила близько 530 культових споруд, різних конфесій, 9% з них були повністю зруйновані. Найбільше культових споруд зруйновано в Донецькій області – 102. У Київській області пошкоджено 81 об'єкт, у Луганській – 62, у Харківській – 61, у Херсонській – 56, у Запорізькій – 32. Крім того, кілька десятків культових споруд постраждали в Сумах, Чернігові, Миколаєві та Дніпропетровську.

Пам'ятки архітектури, які залишили нам творці минулих епох, становлять значну частину багатой культурної спадщини України. Вони є свідками життя народу та розвитку його культури, відіграють важливу роль у

пізнанні історії, патріотичному вихованні та вірності своїй землі. Збереження історичної та сакральної спадщини є одним із важливих завдань сьогодення.

Львів – перше місто в Україні, де на початку війни навколо пам'яток почали зводити повномасштабні захисні конструкції. Найцінніші пам'ятки Львова були захищені спеціальними конструкціями та матеріалами, а старовинні церкви, музеї та інші заклади культури були оснащені протипожежними засобами та пакувальними матеріалами для захисту та евакуації експонатів. Наприклад, у Латинському катедральному соборі у Львові вітражі закрили сендвіч-панелями, тому що вони міцні і їх можна кріпити прямо на стіну, залишаючи простір між вітражем і панелями для амортизації.

Блокам'яні скульптури навколо собору були обгорнуті спеціальними вогнетривкими тканинними матеріалами з шаром базальтових волокон. Крім того, навколо скульптури встановили металеві сітчасті конструкції для захисту від ударів можливих ударних хвиль і уламків рис. 1.

З урахуванням статистичних даних щодо пожеж та їх наслідків у культових спорудах встановлено, що найвища кількість пожеж (близько 75%) мають людський фактор і виникають внаслідок необережного поводження з вогнем, порушення правил пожежної безпеки.

Також встановлено, що пожежі в культових спорудах найчастіше виникають у молитовних залах, церковних сховищах та куполах.



**Рисунок 1** – Захисні конструкції Латинського катедрального собору у Львові

Найпоширенішими недоліками в протипожежному захисті культових споруд є відсутність або пошкодження автоматичної сигналізації; невідповідність електричної мережі вимогам; неналежне оснащення об'єктів первинними засобами пожежогасіння; відсутність блискавкозахисту та водопостачання для цілей пожежогасіння.

Також серйозним чинником виникнення пожеж є використання свічок за наявності великої кількості дерев'яних поверхонь. Більшість дерев'яних конструкцій не обробляються вогнетривким розчином. З цієї причини свічники та інші прилади для відкритого вогню необхідно встановлювати на негорючу поверхню, яка виступає за їх габарити не менше ніж на 0,5 м. Конструкція свічників повинна виключати можливість самовільного падіння свічок. Стаціонарні свічники та інші прилади відкритого вогню повинні бути надійно закріплені на підлозі, стінах або стелі, переносні свічники не можна встановлювати на шляхах евакуації.

Необхідною умовою забезпечення пожежної безпеки в таких будівлях є дотримання протипожежного режиму. Відповідальна за нього особа повинна додатково обстежити територію навколо культової споруди, приміщення на предмет їх основної протипожежної оснащеності та належного стану інженерних систем протипожежного захисту, а також провести інструктаж з пожежної безпеки.

Тому культові споруди відносяться до пожежонебезпечних споруд і є об'єктами масового перебування людей. Пожежа в них завдає як матеріальних, так і великих духовних збитків державі та суспільству.

### **Список літератури**

1. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні: наказ МВС України від 30.12.2014. № 1417.
2. Про затвердження Правил пожежної безпеки для культових споруд: наказ МВС України від 18.05.2009 № 339.
3. Башинський О.І., Пелешко М.З., Кузиляк В.Й. Культові споруди – проблеми сьогодення: пожежна небезпека та сучасний стан протипожежного захисту. Збірник наукових праць ЛДУБЖД «Пожежна безпека». 2013. № 22. С. 12–16.

### **References**

1. Approval of the Rules of Fire Safety in Ukraine: Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 30.12.2014. No. 1417.
2. Approval of the Rules of Fire Safety for Religious Buildings: Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 18.05.2009 No. 339.
3. Bashynskiy O.I., Peleshko M.Z., Kuzilyak V.Y. Religious Buildings - Present-day Issues: Fire Hazard and Current State of Fire Protection. Collection of Scientific Papers of LDUAD "Fire Safety". 2013. No. 22. P. 12–16.

УДК 614.84; 621.31

## **ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ПРОЯВУ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ В КОНТАКТНИХ З'ЄДНАННЯХ**

*Ростислав Перерва*

**Олег Назаровець**, кандидат технічних наук, доцент,

**Юрій Рудик** доктор технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Згідно офіційних даних серед пожеж в житловому секторі 43,4% стається через порушення правил улаштування і експлуатації електромережі. Переважна більшість таких пожеж виникає в процесі експлуатації кабелів, проводів та інших електротехнічних виробів. Однією з основних причин таких пожеж є великі перехідні опори, які виникають в місцях з'єднань та розгалужень провідників, в контактах пристроїв або на клеммах, якщо ці з'єднання зроблені неправильно або покрилися іржею.

**Ключові слова:** контактні з'єднання провідників, перехідний опір, пожежна небезпека, електрообладнання.

## **FIRE HAZARD OF ELECTRIC CURRENT IN CONTACT CONNECTIONS**

*Rostyslav Pererva*

**Oleh Nazarovets**, PhD, Associate Professor,

**Yurii Rudyk**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

According to official data, 43.4% of fires in the residential sector occur due to violations of the rules for the arrangement and operation of the power grid. The vast majority of such fires occur during the operation of cables, wires and other electrical products. One of the main causes of such fires is large transitional resistances, which occur at the joints and branches of conductors, in the contacts of devices or on terminals, if these connections are made incorrectly or are covered with rust.

**Keywords:** contact connections of conductors, transient resistance, fire hazard, electrical equipment.

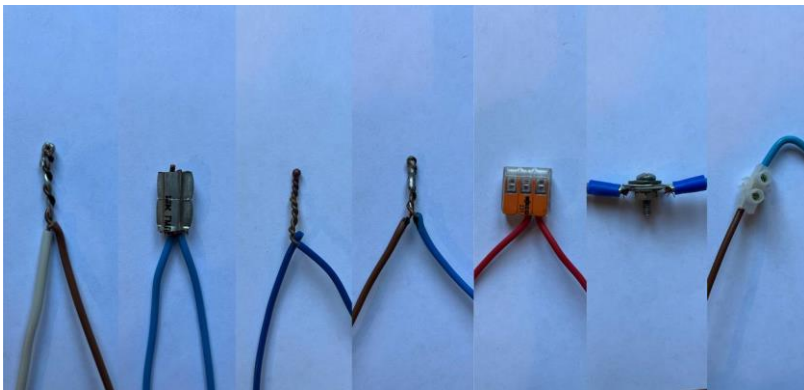
Сьогодні електрика стала настільки звичною, що іноді ми забуваємо – користуватися нею потрібно вкрай обережно, аби уникнути небезпеки ураження електричним струмом та виникнення пожежі. Згідно офіційних даних серед пожеж в житловому секторі 43,4% стається через порушення правил улаштування і експлуатації електромережі. Дані статистики показують, що на території України, і світу в цілому, майже 90 % усіх пожеж виникали в будівлях житлового та промислового сектора, з яких 80-90 % - в житлових будинках 10-20 % на об'єктах промисловості [1, 2]. Серед основних причин виникнення

пожеж є порушення правил улаштування та експлуатації електроустановок. Переважна більшість таких пожеж виникає в процесі експлуатації кабелів, проводів та інших електротехнічних виробів. Однією з основних причин таких пожеж є великі перехідні опори, які виникають в місцях з'єднань та розгалужень провідників, в контактах пристроїв або на клеммах, якщо ці з'єднання зроблені неправильно або покритися іржею.

З'єднання контактів – одне із слабких місць у будь-якій електропроводці будівлі чи споруди. до найпоширеніших видів з'єднання відносяться: скрутка, опресування, зварювання, спайка, клеми, болтове з'єднання, самозатискачі (рис. 1).

Місця з'єднання жил проводів і кабелів, а також з'єднувальні та відгалужувальні затискачі повинні мати мінімальний перехідний опір. Пошкодження струмоведучих частин та пожежі від великих перехідних опорів виникають не рідше чим від перевантажень. Втрати опору ізоляції на стиках повинні бути не більше втрат опору ізоляції на цілих жилах цих проводів і кабелів. Основні причини виникнення великих перехідних опорів це – поганий контакт (погана скрутка проводів, перекіс контактів, підгоряння та опалення контактів), окиснення контактів, з'єднання проводів з різнорідними жилами (наприклад мідь і алюміній), дії на контакти вологого і хімічно-активного середовища, послаблення контакту за рахунок вібрації при експлуатації і т. п.

Відповідно до сьомого видання Правил улаштування електроустановок, глава 2, пункт 2.1/21 скрутки, як з'єднання проводу в розподільній коробці, офіційно заборонені. Тому про надійність такого з'єднання для проводки, розрахованої на велике навантаження, говорити не доводиться, так як площа дотику невелика, і при нагріванні таке з'єднання може ще більше послабитися.



**Рисуюнок 1** – Способи з'єднання контактів кабельних виробів, що досліджувалися

Попри заборони нормативних документів на теперішній час найпоширенішим способом з'єднання провідників є скручування. Ще однією проблемою є те, що у будівлях громадського і житлового призначення для улаштування внутрішніх мереж використовувалися алюмінієві провідники, а на сьогодні дозволяється лише мідні провідники.

Тому ми провели експериментальні дослідження визначення перехідного опору в місцях контактних з'єднань різними способами (табл. 1).

**Таблиця 1**

Результати вимірювання перехідних опорів в з'єднаннях

№ з/п	Вид з'єднання	Опір, Ом
1.	Скрутка	0,012
2.	Опресування	0,012
3.	Зварювання	0,013
4.	Пайка	0,011
5.	Клемний затискач	0,014
6.	Болтве з'єднання	0,014
7.	Самозатискачі	0,015

У таблиці представлені результати “свіжих” з'єднань, які не піддавались струмовим навантаженням, а також часовому впливу. З результатів вимірювань можемо зробити висновок, що практично всі види з'єднань мають практично однакові показники. Виміряний опір провідника такої ж конструкції та довжини, але без з'єднання показав результат 0,006 Ом. Найгірший результат вимірювань був при скрутці двох провідників з різних матеріалів (Al-Cu) – 0,058 Ом. Це практично у 4 рази більше ніж у всіх вище представлених видів. Це в котрий раз підтверджує неможливість використання даного виду з'єднання для провідників з різних матеріалів. Проте, ми розуміємо, що проблема поганого контакту проявляється з часом в процесі експлуатації. Тому дані виміри планується провести після дії струмового навантаження для кожного виду з'єднання, а також через певний період часу.

На сьогодні багато питань щодо внутрішніх електричних мереж житлових та громадських будівель, пов'язаних з їх пожежною небезпекою, поки що не врегульовані та потребують вирішення.

Таким чином, для запобігання нагрівання від великих перехідних опорів та запобігання пожежі особливу увагу потрібно приділяти з'єднанню струмоведучих частин між собою, а також підключенню їх до клем машин і апаратів.

### **Список літератури**

1. Gudym V., Karbonichek M., Nazarovets O. Analysis of microstructure of copper cable-conductor wares of electric networks which were in fire environment. Fire Safety. 2012. 20. pp. 144-149.

2. Mykyjchuk O., Rudyk Yu. Material test and results estimation by safety indexes. Вимірювальна техніка та метрологія. 2021. Вип. 82, № 2. С. 38–45.

3. Рудик Ю. І., Шунькін В. М. Визначення обсягу горючого матеріалу кабельних виробів при випробуванні за показниками пожежної безпеки. Пожежна безпека : зб. наук. пр. Львів, 2019. № 34. С. 78–83

4. Рудик Ю. І. Вимірювання експлуатаційних параметрів безпеки електроінсталяцій Вісник Національного технічного університету „Харківський політехнічний інститут”. Нові рішення в сучасних технологіях. 2010. № 46. С. 166–170.

5. Gudym V., Yurkiv B., Nazarovets O. Mathematical modeling of heating processes in conductors of internal electrical networks in housing and public building. Fire Safety 2015; 26: 59-64.

### **References**

1. Gudym V., Karbonichek M., Nazarovets O. Analysis of microstructure of copper cable-conductor wares of electric networks which were in fire environment. Fire Safety 2012. 20. pp.144-149.

2. Mykyjchuk, Rudyk Yu. Material test and results estimation by safety indexes. Measuring Equipment and Metrology. 2021. 82, 2. pp. 38–45.

3. Rudyk Yu. I., Shunkin V. M. Determination of the quantity of combustible material in cable products in the process of fire safety testing. Fire Safety 2019. 34. pp. 78–83

4. Rudyk Yu. I. Measurement of operational safety parameters of electrical installations. Bulletin of the National Technical University "KhPI" Collection of scientific papers. Thematic issue: New solutions in modern technologies. Kharkiv: NTU "KhPI", 2010. 46 pp.166-170..

5. Gudym V., Yurkiv B., Nazarovets O. Mathematical modeling of heating processes in conductors of internal electrical networks in housing and public building. Fire Safety 2015. 26. pp. 59-64.



УДК 621.311

## **ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ З'ЄДНУВАЧІВ ТИПУ MS-4 ПІД ЧАС СТРУМОВИХ ПЕРЕНАВАНТАЖЕНЬ**

*Назар Соляник*

**Олег Назаровець**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

За даними Міжнародного агентства з відновлюваних джерел енергії [1], в Україні за крайні роки спостерігається збільшення виробництва електроенергії за допомогою відновлювальних джерел електроенергії. На кінець 2022 року в Україні вироблена потужність за допомогою відновлювальних джерел електроенергії становить 14 921 МВт. Широке використання фотоелектричних систем обумовлене можливістю розміщувати їх компоненти: на наземних конструкціях, дахах та фасадах будинку, а також в якості скління. Кожен з цих варіантів може стати ризиком утворення пожежі та загорань.

Фотоелектрична система при використанні сертифікованого обладнання та якісного підключення не несе значного ризику, проте при нехтуванні правилами підключення та використання компонентів, що не призначені для цих систем можливе утворення коротких замикань та електричної дуги, що спричинить загорання оздоблення фасаду, даху, а також горючих предметів, що знаходяться поряд. Одним з поширених осередків пожежі у ФЕС є з'єднувачі, тому що потужність в мережі через зміну погоди, а також температурний режим може змінюватись, саме це і може спричинити утворення короткого замикання та перенавантаження. Серед асортименту з'єднувачів фотоелектричних, MS-4 є найбільш вживаним на ринку. Через це кількість виробників – збільшується, а якість значно відрізняється.

**Ключові слова:** фотоелектрика, пожежна небезпека, з'єднувачі фотоелектричні.

## **FIRE HAZARD OF PHOTOELECTRIC CONNECTORS TYPE MS-4 DURING CURRENT OVERLOADS**

*Nazar Solyanyk*

**Oleh Nazarovets**, Ph.D., Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

According to the International Renewable Energy Agency [1], in Ukraine over the last few years there has been an increase in electricity production using renewable sources of electricity. At the end of 2022, Ukraine has generated capacity using renewable electricity sources of 14,921 MW. The widespread use of photovoltaic systems is due to the ability to place their components: on ground structures, roofs and facades of the house, as well as glazing. Each of these options can be a risk of fire and fire.

When using certified equipment and high-quality connection, the photovoltaic system does not carry a significant risk, however, if the rules for connecting and using components that are not intended for these systems are ignored, it is possible to form short

circuits and an electric arc, which will cause a fire in the facade, roof, as well as combustible objects that are nearby. One of the common fires in the PES are connectors, because the power in the network due to changes in weather, as well as the temperature regime can vary, this is what can cause the formation of a short circuit and overload. Among the range of photovoltaic connectors, MS-4 is the most used on the market. Because of this, the number of manufacturers is increasing, and the quality is significantly different.

**Keywords:** photovoltaics, fire hazard, photovoltaic connectors.

Сучасний стан ринку компонентів фотоелектричних систем пропонує велику кількість різних виробників і для коректного вибору їх типу та якості необхідні прості методики та обладнання для проведення їх випробувань. Водночас у міжнародних нормативних документах передбачена трудомістка процедура калібрування використовуваної контрольно-виміральної апаратури, що суттєво ускладнює випробування таких перетворювачів. Це стримує удосконалення та розроблення нових конструкцій сонячних перетворювачів українського виробництва. На даний момент немає підстав вважати, що ризик пожежі, пов'язаний з фотоелектричними панелями, більший, ніж той, який пов'язаний з будь-яким іншим електричним обладнанням. Але, як і багато нових технологій, фотоелектричні системи можуть створити нові ризики.

Найбільша небезпека даних систем складає при аварійному режимі роботи: утворенні короткого замикання (при стрімкій зміні струму) внаслідок чого, елементи виконані з полівінілхлориду розплавляються – можливе роз'єднання контакту. При цьому є ризик загорання суміжних конструктивних елементів будівлі, а саме: покрівлі (що несе собою розповсюдження пожежі горючим та конструктивними елементами ) та компонентами системи, що знаходиться під постійним струмом. Зазначимо, це становить додаткову небезпеку для ліквідації наслідків надзвичайної події або ситуації для оперативно-рятувальних служб цивільного захисту.



**Рисунок 1** – Схема розміщення установки, зразків, виміральної техніки та засобів фото-відео фіксації

Як показало дослідження [2], використання компонентів, що виготовлені без сертифікації та з матеріалів низької якості збільшує ризик утворення короткого замикання та перенавантаження в мережі, що може спричинити загорання [4], оскільки при швидкій зміні параметрів струму з'єднувачі та провідники швидко втрачали свою цілісність, що супроводжувалось сильним димоутворенням компонентів, з місць, що найбільше зазнали термічної деструкції.

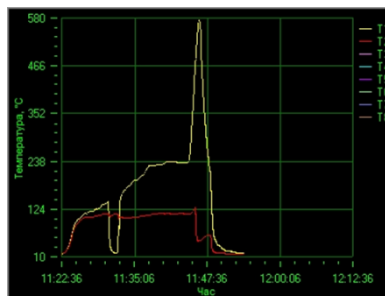
Випробування здійснювали за схемою, що зображена на рисунку 1. За допомогою автотрансформатора здійснювали трикратне перенавантаження [3], внаслідок цього вітчизняний зразок, що використовувався, а також провідники, зазнали незворотного процесу термічної деструкції.

Результати випробувань зображено на рисунку 2. З рисунку 2 бачимо, що протягом 35 хв автотрансформатором створювалися струмові перевантаження, (сила струму, що протікала провідником та з'єднувачем, становила 110 А, на 35 хв змінили параметри на автотрансформаторі. Станом на 36 хв сила струму становила 160 А).



**Рисунок 2** – Провідник(а) та з'єднання типу MS-4(б) після проведення випробування

З кожним наступним кроком зміни параметрів перенавантаження: температура та зовнішні ознаки цілісності з'єднувача та провідників змінювались. Залежність температури  $T$  від часу  $t$  зображено на рисунку 3.



**Рисунок 3** – Залежність температури  $T$  від часу  $t$ .

Фотоелектричні з'єднувачі вітчизняного виробництва у порівнянні зі зразками закордонного – набагато гірше показали себе в умовах струмового перенавантаження. З'єднувачі вітчизняного зразка при стрімкій зміні сили струму втратили свою конструктивну цілісність через термічну деструкцію, при цьому інтенсивне димоутворення збільшувалось зі зміною параметрів температури на з'єднувачі. Максимальна температура на з'єднувачі, зафіксовано за допомогою тепловізора – 416 °С. Порівняльну характеристику з'єднувачів за результатами проведення досліджень наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1**

Порівняльна характеристика з'єднувачів за результатами  
проведення досліджу

№ з/п	Зразок, що використовувався	Стан ізоляції	Максимальна температура, °С	Димоутворення
1.	Закордонний №1	Не втрачено	85	Значне
2.	Закордонний №1.1	Не втрачено	63	Значне
3.	Вітчизняний №1	Втрачено	219	Значне
4.	Вітчизняний №1.1	Втрачено	580	Значне

Провівши дослідження визначили слабкі місця фотоелектричної системи саме на провідниках та з'єднаннях. Використання несертифікованого обладнання призведе до катастрофічних наслідків не лише суб'єкта господарювання, а й для оперативно-рятувальних служб цивільного захисту, що перебувають га ліквідацію надзвичайної ситуації.

Отже, як можемо побачити з'єднувачі закордонного зразка здатні витримувати струмове перенавантаження та при цьому не утворювати високих температур. Перспективним є також подальше дослідження вогнестійкості та інших показників пожежної безпеки фотоелектричних систем.

### Список літератури

- IRENA, Renewable energy statistics 2023, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. URL: [https://mc-cd8320d4-36a1-40ac-83cc-3389-cdn-endpoint.azureedge.net/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2023/Jul/IRENA\\_Renewable\\_energy\\_statistics\\_2023.pdf?rev=7b2f44c294b84cad9a27fc24949d2134](https://mc-cd8320d4-36a1-40ac-83cc-3389-cdn-endpoint.azureedge.net/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2023/Jul/IRENA_Renewable_energy_statistics_2023.pdf?rev=7b2f44c294b84cad9a27fc24949d2134) (дата звернення 13.02.2024).
- Solyanyk, N., Nazarovets, O., & Rudyk, Y. Випробування з'єднувачів фотоелектричних систем за термічними показниками пожежної безпеки. *Пожежна безпека*. 2023. 43. С. 144-152. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.43.2023.16>
- Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України № 476 від 21.07.2017 «Про затвердження Правил улаштування електроустановок».

4. International energy agency photovoltaic power systems programme URL: <https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2022/11/IEA-PVPS-Report-T13-25-2022-OandM-Guidelines.pdf> (дата звернення 13.02.2024).

### **References**

1. IRENA, Renewable energy statistics 2023, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. URL: [https://mc-cd8320d4-36a1-40ac-83cc-3389-cdn-endpoint.azureedge.net/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2023/Jul/IRENA\\_Renewable\\_energy\\_statistics\\_2023.pdf?rev=7b2f44c294b84cad9a27fc24949d2134](https://mc-cd8320d4-36a1-40ac-83cc-3389-cdn-endpoint.azureedge.net/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2023/Jul/IRENA_Renewable_energy_statistics_2023.pdf?rev=7b2f44c294b84cad9a27fc24949d2134) (дата звернення 13.02.2024).

2. Solyanyk, N., Nazarovets, O., & Rudyk, Y. PHOTOVOLTAIC SYSTEM CONNECTORS TESTING DYE THERMAL INDICATORS OF FIRE SAFETY. Fire Safety. 2023. 43. P. 144-152. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.43.2023.16>

3. Order of the Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine No. 476 dated July 21, 2017 "On approval of the Rules for the arrangement of electrical installations".

4. International energy agency photovoltaic power systems programme URL: <https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2022/11/IEA-PVPS-Report-T13-25-2022-OandM-Guidelines.pdf> (дата звернення 13.02.2024).

УДК 614.84

**ПРЕВЕНТИВНИЙ ЗАХІД ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ В  
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ – ПЛАН ЕВАКУАЦІЇ  
ПРИ ПОЖЕЖІ***Валерій Міхеев, Павло Обада***Світлана Неменуца**, кандидат сільськогосподарських наук,  
старший викладач**Вікторія Лисюк**, кандидат технічних наук, доцент,  
**Одеський національний технологічний університет**

Протипожежний захист підприємства повинен досягатися в першу чергу шляхом забезпеченням евакуації людей. Тому відповідно до «Правил пожежної безпеки в Україні» на об'єктах мають бути розроблені та вивішені плани евакуації на видимих місцях. У дослідженні представлено зміни законодавства України щодо складання і представлення інформації на планах евакуації.

**Ключові слова.** Пожежа, протипожежний захист, план евакуації.

**PREVENTIVE SAFETY MEASURE IN EMERGENCY  
SITUATIONS – FIRE EVACUATION PLAN***Valery Mikheev, Pavlo Obada***Svitlana Nemenushcha**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer**Victoria Lysyuk**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
**Odessa National Technological University**

Fire protection of the enterprise should be achieved primarily by ensuring the evacuation of people. Therefore, in accordance with the "Rules of fire safety in Ukraine", evacuation plans must be developed and posted in visible places at the facilities. The study presents changes in Ukrainian legislation regarding the compilation and presentation of information on evacuation plans.

**Keywords.** Fire, fire protection, evacuation plan.

Пожежа – це неконтрольований процес горіння, внаслідок якого знищується або пошкоджується майно, природні ресурси, а також виникають небезпечні чинники, що створюють загрозу життю та здоров'ю людей, тварин, негативно впливають на навколишнє природне середовище [1].

Комплекс протипожежного захисту [2] - сукупність технічних засобів на об'єкті (систем протипожежного захисту, систем внутрішнього та зовнішнього протипожежного водопроводу, первинних засобів пожежогасіння, засобів індивідуального захисту та рятування людей) та заходів щодо забезпечення евакуації людей, обмеження поширення пожежі,

обслуговування об'єкта захисту пожежно-рятувальними підрозділами, безпеки пожежно-рятувальних підрозділів, що призначені для захисту людей, матеріальних цінностей та довкілля від впливу пожежі.

Отже, протипожежний захист підприємства повинен досягатися в першу чергу шляхом забезпеченням евакуації людей. Тому відповідно до «Правил пожежної безпеки в Україні» [3] на об'єктах мають бути розроблені та вивішені плани евакуації на видимих місцях.

У розділі II [3] вказується, що на об'єктах з постійним або тимчасовим перебуванням на них 100 і більше осіб або таких, що мають хоча б одне окреме приміщення із одночасним перебуванням 50 і більше осіб, у будинках та спорудах (крім житлових будинків), котрі мають два поверхи і більше, у разі одночасного перебування на поверсі більше 25 осіб, а для одноповерхових - більше 50 осіб, мають бути розроблені і вивішені на видимих місцях плани (схеми) евакуації людей на випадок пожежі (а в разі перебування на об'єкті осіб з інвалідністю, які мають порушення опорно-рухового апарату, зору та слуху, інтелектуальні та психічні порушення, а також інших маломобільних осіб, плани (схеми) евакуації на випадок пожежі розробляються та розміщуються з урахуванням потреб цих осіб).

На об'єктах з масовим перебуванням людей [3] - навчальних (у тому числі дошкільними) закладах, закладах охорони здоров'я із стаціонаром, будинки-інтернати для громадян похилого віку та осіб з інвалідністю, санаторії і заклади відпочинку, розважальні, культурно-освітні та видовищні заклади, криті спортивні будинки і споруди, готелі, мотелі, кемпінги, торгові підприємства та інші аналогічні за призначенням об'єкти, на доповнення до схематичного плану евакуації повинна бути розроблена та затверджена керівником інструкція, що визначає дії персоналу щодо забезпечення безпечної та швидкої евакуації людей (а в разі можливого перебування на об'єкті осіб з інвалідністю, які мають порушення опорно-рухового апарату, зору та слуху, інтелектуальні та психічні порушення, а також інших маломобільних осіб, - з урахуванням їх потреб), за якою не рідше одного разу на півроку мають проводитися практичні тренування всіх задіяних працівників. Для об'єктів, у яких передбачається перебування людей уночі, інструкції повинні передбачати також дії у нічний час .

Отже, план евакуації розробляють для поверху, секції, індивідуальні (локальні) та загальні (зведені) та розміщують на ньому графічну і текстову частину.

Графічна частина включає планування будівлі із зазначенням шляхів евакуації; евакуаційних виходів і (або) місць розміщення рятувальних засобів; аварійних виходів, зовнішніх відкритих сходів тощо; місця розміщення самого плану евакуації, рятувальних засобів і засобів протипожежного захисту, що позначаються знаками пожежної безпеки та символами.

Графічні зображення знаків безпеки та символів, які повинні відповідати ДСТУ EN ISO 7010:2019 «Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки» (EN ISO 7010:2012; A1:2014; A2:2014; A3:2014; A4:2014; A5:2015; A6:2016; A7:2017, IDT; ISO 7010:2011; Amd 1:2012; Amd 2:2012; Amd 3:2012; Amd 4:2013; Amd 5:2014; Amd 6:2014; Amd 7:2016, IDT). Для знаків безпеки, символів і графічних позначень надаються пояснення в текстовій частині плану евакуації.

В текстовій частині вказуються способи оповіщення про виникнення надзвичайної ситуації; порядок і послідовність евакуації людей; обов'язки та дії у разі виникнення пожежі; порядок аварійної зупинки обладнання і електроживлення тощо; порядок включення систем пожежної та протипожежної автоматики. Розміщують плани евакуації на видному місці і переглядаються не рідше одного разу на три роки.

План евакуації підписує розробник, погоджуючи його з керівником добровільної пожежної охорони (за наявності на підприємстві) і затверджує директор (керівник) або особа, яка виконує його обов'язки.

### **Список літератури**

1. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI (редакція від 01.01.2024) Офіційний сайт Верховної Ради України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text> (дата звернення: 27.02.2024)

2. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення. Офіційний сайт Верховної Ради України URL: [https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu\\_8828\\_2019.pdf](https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_8828_2019.pdf) (дата звернення: 13.02.2024)

3. Правила пожежної безпеки в Україні (Міністерство внутрішніх справ України). Наказ від 30.12.2014 р. №1417 зі змінами від 07.04.2023. Офіційний сайт Верховної Ради України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15#Text> (дата звернення: 12.02.2024)

4. ДСТУ EN ISO 7010:2019 «Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки» (EN ISO 7010:2012; A1:2014; A2:2014; A3:2014; A4:2014; A5:2015; A6:2016; A7:2017, IDT; ISO 7010:2011; Amd 1:2012; Amd 2:2012; Amd 3:2012; Amd 4:2013; Amd 5:2014; Amd 6:2014; Amd 7:2016, IDT) URL: [https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu\\_en\\_iso\\_7010\\_2019.pdf](https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_en_iso_7010_2019.pdf)

### **References**

1. Civil Protection Code of Ukraine dated 02.10.2012 No. 5403-VI (2012) [The official website of the Verkhovna Rada of Ukraine]. [inUkrainian].



2. Fire safety. Terms. DSTU 8828:2019 (2019) [The official website of the Verkhovna Rada of Ukraine]. [inUkrainian].

3. Fire safety rules in Ukraine (Ministry of Internal Affairs of Ukraine). Order dated 12/30/2014 No. 1417 with changes dated 04/07/2023. [The official website of the Verkhovna Rada of Ukraine]. [inUkrainian].

4. Graphic symbols. Colors and safety signs. Registered safety signs (EN ISO 7010:2012; A1:2014; A2:2014; A3:2014; A4:2014; A5:2015; A6:2016; A7:2017, IDT; ISO 7010:2011; Amd 1:2012 ; Amd 2:2012; Amd 3:2012; Amd 4:2013; Amd 5:2014; Amd 6:2014; Amd 7:2016, IDT) DSTU EN ISO 7010:2019 (2019). [inUkrainian].

УДК.614.84

**ПРОБЛЕМАТИКА ВЗЯТТЯ НА ОБЛІК ОБ'ЄКТІВ СУБ'ЄКТІВ  
ГОСПОДАРЮВАННЯ***Дмитро Сніжко***Олег Назаровець**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Забезпечення пожежної безпеки на об'єктах суб'єктів господарювання досягається за допомогою проведення державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки. Тому дуже важливим кроком для повноцінного, ефективного, об'єктивного проведення перевірок є повний облік усіх існуючих об'єктів суб'єктів господарювання.

**Ключові слова:** державний нагляд (контроль), суб'єкт господарювання, припис, декларація, облік об'єктів.

**PROBLEMS OF RECORDING THE OBJECTS OF BUSINESS  
ENTITIES***Dmytro Snizhko***Oleh Nazarovets**, Candidate Technical of Science, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

Ensuring fire safety at the objects of economic entities is achieved by means of state supervision (control) in the field of man-made and fire safety. Therefore, a full accounting of all existing objects of business entities is a very important step for a full-fledged, effective, objective inspection.

**Keywords:** state supervision (control), economic entity, prescription, declaration, accounting of objects.

Впродовж 2023 року виникло 2712 пожеж на об'єктах, на яких здійснюється державний нагляд контроль у сфері техногенної та пожежної безпеки (далі – державний нагляд (контроль)). Це становить 4 % від загальної кількості пожеж [1]. Зменшення кількості пожеж на об'єктах суб'єктів господарювання – це спільне завдання суб'єктів господарювання та посадових осіб Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Відповідно до статті 2 Кодексу цивільного захисту України, а саме: пожежна безпека – це стан захищеності життя та здоров'я людини, майна, навколишнього природного середовища від пожеж, що характеризується досягненням прийнятного рівня ризику виникнення пожеж [2].

Державний нагляд (контроль) щодо виконання вимог законодавства, нормативно-правових актів з питань пожежної та техногенної безпеки є

основним завданням і обов'язком Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Повний облік усіх існуючих об'єктів суб'єктів господарювання та об'єктів органів влади є запорукою чесності та об'єктивності реалізації державних заходів - нагляду (контролю), проведення інформаційно-роз'яснювальної роботи.

За результатом планового або позапланового заходу державного нагляду (контролю), при виявленні порушень, суб'єкту господарювання вручається припис про усунення порушень вимог законодавства у сфері техногенної та пожежної безпеки (далі - припис), а відповідно до пункту 8 статті 7 Закону України № 877-V «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності», припис - обов'язкова для виконання у визначені строки письмова вимога посадової особи органу державного нагляду (контролю) до суб'єкта господарювання щодо усунення порушень вимог законодавства [3]. Тобто припис – це документ, що зобов'язує керівника об'єкта дотримуватись чинних норм законодавства у сфері пожежної та техногенної безпеки, та мінімізувати ризики виникнення надзвичайної ситуації на об'єкті.

Але для якісного формування Річного плану здійснення заходів державного нагляду (контролю) Державної служби України з надзвичайних ситуацій, потрібна низка інформації про суб'єкт господарювання, а саме:

- назва суб'єкта господарювання або П.І.Б. фізичної особи-підприємця;
- код ЄДРПОУ або РНОКПП;
- точна адреса об'єкта, де суб'єкт господарювання веде свою діяльність.

Проте повну інформацію про суб'єкта господарювання працівники ДСНС можуть дізнатись лише з поданої керівником суб'єкта господарювання Декларації відповідності матеріально-технічної бази суб'єкта господарювання вимогам законодавства з питань пожежної безпеки (далі – декларація).

Відповідно до Постанови КМУ № 440 «Про затвердження Порядку подання і реєстрації декларації відповідності матеріально-технічної бази суб'єкта господарювання вимогам законодавства з питань пожежної безпеки», декларація - дає право на початок роботи новоутворених підприємств, початок використання суб'єктом господарювання об'єктів нерухомості (будівель, споруд, приміщень або їх частин) (далі - об'єкти нерухомості) [4].

Але відповідно до Статті 175-2 КУпАП початок роботи новоутворених підприємств або початок використання суб'єктом господарювання об'єктів нерухомості без зареєстрованої декларації, для яких подання такої декларації є обов'язковим - тягне за собою накладення штрафу на громадян - суб'єктів підприємницької діяльності і посадових осіб

- від ста п'ятдесяти до двохсот неоподатковуваних мінімумів доходів громадян», що на сьогоднішній день складає від 2550 грн до 3400 грн [5].

Суб'єкти господарювання не вмотивовані подавати декларації, і більшість об'єктів здійснює господарську діяльність без неї, адже вважають це є не обов'язковим, адже можна заплатити штраф (від 2550 грн до 3400 грн), і приховати інформацію про свою діяльність.

Альтернатива якісного і повного обліку суб'єктів господарювання:

- доступ до кадастрової мапи;
- механізм взяття на облік суб'єктів господарювання;
- обов'язкова реєстрація суб'єктів господарювання в Інтегрованій автоматизованій системі державного нагляду (контролю), з внесенням своїх об'єктів в перелік;

- орган, який видає дозвоільні документи повинен мати право не видавати їх у разі відсутності зареєстрованої декларації чи іншого дозвоільного документу.

Отже, взяття на облік всіх існуючих об'єктів суб'єктів господарювання є дуже важливим кроком для забезпечення пожежної безпеки, захищеності здоров'я і життя громадян України.

### Список літератури

1. Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 12 місяців 2023 року/ Україні / Державна служба України з надзвичайних ситуацій [Електронний ресурс]. – URL: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/2/0/1/8/2/6/2/analitychna-dovidka-pro-rojeji-122023.pdf> (дата звернення 01.03.2024)

2. Кодекс цивільного захисту в Україні (останні зміни № 1909-IX від 01.01.2024 року) [Електронний ресурс]. – URL: [zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text) (дата звернення 01.03.2024 року)

3. Закон України № 877-V від 05.04.2007 року «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» (останні зміни № 2801-IX від 31.12.2023 року) [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/877-16#Text> (дата звернення 01.03.2024 року)

4. Постанова Кабінету міністрів України № 440 від 05.06.2013 року «Про затвердження Порядку подання і реєстрації декларації відповідності матеріально-технічної бази суб'єкта господарювання вимогам законодавства з питань пожежної безпеки» (останні зміни № 1143-2023-п від 27.11.2023 року) [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/440-2013-%D0%BF#Text> (дата звернення 01.03.2024 року)

5. Кодекс України про адміністративні правопорушення від 07.12.1984 року (останні зміни № 2982-IX від 14.10.2023 року) [Електронний

ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80731-10#Text> (дата звернення 01.03.2024 року).

### **References**

1. Analytical report on fires and their consequences in Ukraine for 12 months of 2023/ Ukraine / State Emergency Service of Ukraine [Electronic resource]. – URL: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/2/0/1/8/2/6/2/analychna-dovidka-pro-pojeji-122023.pdf> (date of application 01.03.2024)

2. Code of Civil Protection in Ukraine (latest amendments No. 1909-IX dated 01.01.2024) [Electronic resource]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text> (date of application 03/01/2024)

3. Law of Ukraine No. 877-V dated 04/05/2007 "On the basic principles of state supervision (control) in the sphere of economic activity" (last amendments No. 2801-IX dated 12/31/2023) [Electronic resource]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/877-16#Text> (date of application 03/01/2024)

4. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 440 of 06/05/2013 "On approval of the Procedure for submitting and registering a declaration of compliance of the material and technical base of the economic entity with the requirements of the legislation on fire safety" (last amendments No. 1143-2023-p of 11/27/2023 year) [Electronic resource]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/440-2013-%D0%BF#Text> (date of application 03/01/2024)

5. Code of Ukraine on Administrative Offenses dated 07.12.1984 (latest amendments No. 2982-IX dated 14.10.2023) [Electronic resource]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80731-10#Text> (date of application 03/01/2024).

УДК 614.814.

**ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСТАВИН В ЗОНІ ВИНИКНЕННЯ  
ПОЖЕЖІ В ЖИТЛОВИХ, КУЛЬТУРНО-ВИДОВИЩНИХ ТА  
АДМІНІСТРАТИВНИХ БУДІВЛЯХ НА ОСНОВІ  
ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

*Дмитро Слободян***Штангрет Н.О.**, кандидат технічних наук**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У наш час немає жодної сфери людської діяльності, в котрій тією чи іншою мірою не використовувалися б прогнозування і методи попередження і мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій. Передбачення подій дає можливість завчасно підготуватися до них, врахувати їх позитивні та негативні наслідки, а якщо можливо – втрутитися в процес їх розгортання, контролювати його. Адже наявність прогнозованої інформації впливає на результати та допомагає краще спрогнозувати можливі наслідки для суспільного життя.

**Ключові слова:** метод прогнозування обставин, імітаційна модель, відображення обставин, блок, статистичні дані.

**FORECASTING CIRCUMSTANCES IN THE AREA OCCURRENCE OF  
FIRE IN DWELLINGS, CULTURAL AND SPECTACULAR AND  
ADMINISTRATIVE BUILDINGS AT FUNDAMENTALS OF  
SIMULATION MODELING**

*Dmytro Slobodian***Shtangret N.O.**, Candidate of Technical Sciences**Lviv State University of Life Safety**

Nowadays, there is no sphere of human activity in which forecasting and methods of prevention and minimization of the consequences of emergency situations are not used to one degree or another. Forecasting events makes it possible to prepare for them in advance, to take into account their positive and negative consequences, and if possible, to intervene in the process of their unfolding and control it. After all, the availability of forecasted information affects the results and helps to better predict the possible consequences for social life.

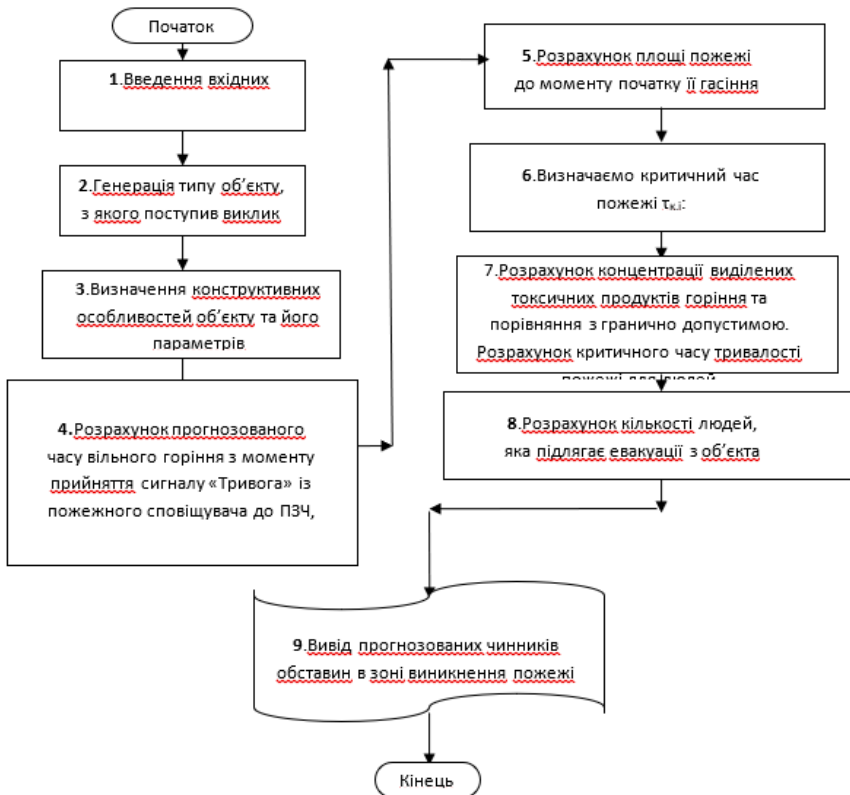
**Keywords:** method of forecasting circumstances, simulation model, display of circumstances, block, statistical data.

**Мета роботи.**

Розробити метод прогнозування обставин в зоні виникнення пожежі на підставі їх математичного моделювання з використанням середньостатистичних даних про об'єкти міста.

Метод математичного моделювання для прогнозування обставин в зоні виникнення пожежі. Для прогнозування обставин в зоні виникнення пожежі найбільш доцільно використовувати за формою представлення алгоритмічні (імітаційні) динамічні моделі з функціональним відображенням цих обставин в залежності від властивостей об'єкта, який розглядається, та з урахуванням для моделі відомих результатів експериментальних досліджень. Для прогнозування обставин в зоні виникнення пожежі була розроблена імітаційна модель для ПЕОМ на алгометричній мові Delphi, яка включає вісім блоків.

**Розглянемо структуру імітаційної моделі та основні задачі, які вона може розв'язувати.**



Блок 1.

Призначений для введення вхідних даних, до яких відносять: назву об'єкта, на якому виникла пожежа; час повідомлення; орієнтовну площу

пожежі на час повідомлення  $S_1$ , м 2 ; форму пожежі; орієнтовні розміри приміщення, де виникла пожежа (ширина – а та довжина – b в м); орієнтовна відстань L, км від об'єкта до пожежно-рятувальної частини, яка обслуговує цей об'єкт тощо.

Блок 2.

Призначений для визначення типу об'єкта, з якого поступив виклик.

Блок 3.

Призначений для визначення конструктивних параметрів об'єктів, а саме об'єму вільного розповсюдження продуктів горіння.

Блок 4.

Розрахунок прогнозованого часу з моменту прийняття повідомлення до початку гасіння пожежі визначається за формулою:  $t_{\text{в.р.}} = t_{\text{д.п.}} + t_{\text{зб}} + t_{\text{сл}} + t_{\text{б.р}}$ , де:  $t_{\text{д.п.}}$  – час від виникнення пожежі до повідомлення на ОДС;  $t_{\text{зб}}$  – час збору підрозділу по тривозі;  $t_{\text{сл}}$  – час слідування до місця пожежі;  $t_{\text{б.р}}$  – час бойового розгортання з врахуванням роботи ланок ГДЗС.

Блок 5.

Призначений для визначення прогнозованої площі пожежі до моменту початку її гасіння.

Блок 6.

В цьому блоці виконується розрахунок маси виділених токсичних продуктів горіння та їх об'ємів.

Блок 7.

Призначений для розрахунку кількості людей, яка підлягає евакуації з об'єкта.

Блок 8.

В цьому блоці виконується вивід прогнозованих чинників обставин в зоні виникнення пожежі.

### **Розробка імітаційної моделі дозволила зробити такі висновки:**

1. Розроблена імітаційна модель дозволяє прогнозувати обставини в зоні виникнення пожежі, що сприяє підвищенню ефективності ліквідації пожежі пожежно – рятувальними підрозділами.

2. Для більш точного прогнозування обставин необхідно поповнювати банк статистичних даних по обставинам в зоні виникнення пожежі.

3. Розроблена імітаційна модель може удосконалюватися за рахунок використання статистичних даних по пожежах та за результатами теоретичних досліджень в галузі ліквідації пожеж.

### **Список літератури**

1.Проценко М.О. Довідник керівника гасіння пожежі.-Київ:ТОВ «Літера-Друк», 2016,-320с.



2. Куценко М.А., Вітько М.М., Корабльов М.М., Архіпєць М.М., Алексєєва О.С. Економіка цивільного захисту. – Черкаси, 2006. – 140с.

3. Р.В. Пархоменко, Д.О. Чалий, Д.П. Войтович П-18 Пожежна тактика. Курс лекцій. – Львів: ЛДУ БЖД, 2017. – 368 с

4. Постанова КМ України від 26 грудня 2003 року № 2030 «Про затвердження Порядку обліку пожеж та їх наслідків».

### **References**

1. Protsenko M.O. Handbook of the head of fire extinguishing.-Kyiv: Litera-Druk LLC, 2016, 320 p.

2. Kutsenko M.A., Vitko M.M., Korablyov M.M., Arkhipets M.M., Alekseeva O.S. Economics of civil protection. - Cherkasy, 2006. - 140 p.

3. R.V. Parkhomenko, D.O. Chalyy, D.P. Voytovych P-18 Fire tactics. Course of lectures. - Lviv: LSU BZD, 2017. - 368 p

4. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of December 26, 2003 No. 2030 "On Approval of the Procedure for Recording Fires and Their Consequences."

УДК 614,8

**ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ СКЛАДІВ ТЕХНОЛОГІЯ FIRE PASS**

**Богдан Гусар, доктор філософії**  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Розглядаються система зменшення кисню Fire PASS. Вказується як вона діє і чим вона краща від спринклерних систем. Згадується про її переваги для захисту робототехнічних складів High bay та холодильних складів. Використовуючи дану систему ви максимально захистите свої товари тому, що можна запобігти як пожежі так і воді. В даний час FirePASS працює над багатьма проектами захисту складів High Bay і холодильних приміщень об'ємом до 240 000 м3.

**Ключові слова:** система, гасіння пожеж, зменшення кисню, гіпоксична вентиляція, зберігання товарів, протипожежний захист.

**FIRE PROTECTION OF WAREHOUSES FIRE PASS TECHNOLOGY**

**Bogdan Gusar, Doctor of Philosophy**  
**Lviv State University of Life Safety**

The Fire PASS oxygen reduction system is being considered. It is indicated how it works and how it is better than sprinkler systems. It mentions its benefits for protecting high bay robotic warehouses and refrigerated warehouses. Using this system, you will protect your goods as much as possible because you can prevent both fire and water. Currently, FirePASS is working on many projects for the protection of High Bay warehouses and cold rooms with a volume of up to 240,000 m3.

**Keywords:** system, fire extinguishing, oxygen reduction, hypoxic ventilation, storage of goods, fire protection.

З автоматизацією сучасних складів і появою так званих складів АСЗП (Автоматизованих систем зберігання /пошуку) ризик потенційної пожежі зростає. Автоматизація означає, що більше електроенергії буде використовуватися в загальній структурі вашого складу, а також у фактичних рухомих частинах, які виконують важку роботу. Хоча сьогодні більшість (якщо не всі) складів обладнані спринклерними системами, цього може бути недостатньо для складів з автоматичними системами зберігання пошуку. Тому важливо запобігати пожежам ще до їх початку. Тут велику роль відіграє тара, в якій зберігається товар. Незалежно від того, чи зроблені контейнери з металу, картону чи пластику, є різниця, оскільки деякі матеріали горять сильніше, ніж інші.

Оскільки роботи більш спритні, ніж навантажувачі, автоматизовані склади, як правило, оптимізують простір для зберігання. Це часто досягається шляхом зменшення розміру проходів і мінімізації простору між

завантаженнями контейнерів. І хоча це може зробити склад більш ефективним, це також дозволить легше поширювати вогонь і порушити потік води із спринклерної системи.

Завдяки запатентованій технології протипожежної безпеки Fire PASS ви можете переконатися, що ваш сучасний склад максимально безпечний, запобігаючи пожежам ще до того, як вони почалися.

### **Запобігання пожежі в холодильному складі:**

холодильні склади, розподільчі центри та інші охолоджувані складські приміщення часто потребують спеціального протипожежного захисту. Охолоджувані сховища можуть вміщувати широкий спектр потенційних пожежних небезпек, які необхідно враховувати. Тому дуже важливо переконатися, що пожежа не спалахне. З запатентованою технологією запобігання пожежі Fire PASS ви точно зможете.

Для зберігання товарів, які потребують охолодження, холодильні склади заповнюються холодним повітрям, яке не повинно виходити назовні. Для цього використовуються такі матеріали, як гума, поліуретан і пінополістирол, які запобігають протягу і підтримують температуру в приміщенні. Ці матеріали є легкозаймистими. Продукти, які зазвичай зберігаються в цих холодильних складах, також мають тенденцію бути займистими: від самих заморожених продуктів до їх (тепер високої) упаковки.

Використання спринклерних систем у таких умовах також може виявитися складним. Подача води та самі спринклери можуть замерзнути після активації. Цьому можна запобігти, використовуючи технологію запобігання пожежі Fire PASS, оскільки вона заснована на зниженні кисню. Ваші склади та продукти можна належним чином захистити, вибравши систему запобігання пожежі Fire PASS зі зниженням кисню.

### **Протипожежний захист робототехнічних складів High-Bay:**

багатоярусні склади зберігають велику кількість штабелів у тісному просторі. Як типова структурна конструкція багатоярусних складів, так і висока щільність товарів, що зберігаються, сприяють потенційним спалахам пожеж. На таких складах це призведе до величезних збитків. Оскільки склади High-Bay мають такі високі стелі, під час пожежі може виникнути так званий «ефект димаря». Це призведе до швидкого поширення вогню на високі ділянки. Це також збільшить швидкість поширення вогню. Через розмір цих складів спринклерам важко охопити кожен дюйм, і придушити полум'я стає майже неможливим. Навіть якщо спрацює спринклерна система, вода, яка гасить полум'я, швидше за все, не потрапить до джерела пожежі через щільну упаковку продуктів і високі стелажі. Спринклери

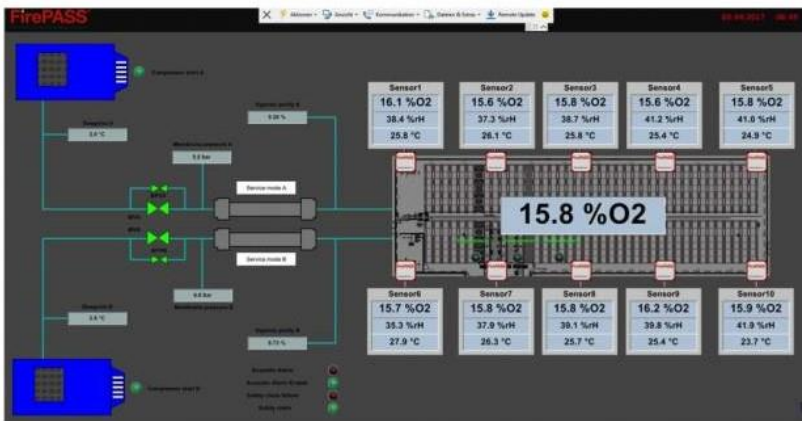
також часто розглядаються як незадовільне рішення через те, що вода завдає шкоди продуктам, що зберігаються.

Використовуючи технологію запобігання пожежі Fire PASS, яка базується на зниженні кисню, ви максимально захищате свої товари. Можна запобігти як пожежі, так і воді.



**Рисунок 1** – Система зменшення кількості кисню для захисту великих робототехнічних складів High Bay

FirePASS оголошує під час пожежі про зменшення кисню для захисту роботизованого складу High Bay. Доведено, що дана запатентована технологія запобігання пожежі найкраще підходить для великих автоматичних складських приміщень.



**Рисунок 2** – Панель керування системою Fire PASS

Концепція гіпоксичної вентиляції повітря FirePASS значно перевершує системи, засновані на розбавленні азотом, завдяки своїй безпрецедентній безпеці та надійності. Система зменшення кисню FirePASS бореться з пожежами ще до того, як вони починаються. Немає потреби в розподільних трубах і форсунках, оскільки генератори FirePASS здатні створювати однорідне гіпоксичне середовище без небезпечних азотних кишень. FirePASS є найбезпечнішим рішенням для таких типів великих автоматичних середовищ. В даний час FirePASS працює над багатьма проектами захисту складів High Bay і холодильних приміщень об'ємом до 240 000 м<sup>3</sup>.

### **Список літератури**

1. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ohoronapraci.ua/article/news/profilaktika-pozez-na-virobnicih-obektah>
2. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://nagrada.gov.ua/profilaktika-pozhezh/>
3. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://euroservis.com.ua/ua/profilaktika-pozharnoy-bezopasnosti/>

### **References**

1. [Electronic resource] – Mode of access to the resource: <https://ohoronapraci.ua/article/news/profilaktika-pozez-na-virobnicih-obektah>
2. [Electronic resource] – Mode of access to the resource: <https://nagrada.gov.ua/profilaktika-pozhezh/>
3. [Electronic resource] – Mode of access to the resource: <https://euroservis.com.ua/ua/profilaktika-pozharnoy-bezopasnosti/>

УДК 614.841

## ПРОТИПОЖЕЖНІ ВИМОГИ ДО СКЛАДІВ ЗГІДНО З НОВИМИ БУДІВЕЛЬНИМИ НОРМАМИ

*Артем Іванов***Ференц Н.О.**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Приведено класифікацію складів залежно від їх функцій і різноманітних характеристик. Підкреслено, що важливою умовою забезпечення логістичних складів, зниження ризику виникнення пожежі та зменшення її наслідків у разі виникнення, є дотримання вимог щодо конструктивно-планувальних рішень, площі забудови, інженерних систем, зокрема, системи пожежної сигналізації та системи гасіння пожежі.

**Ключові слова:** логістика, склад, класифікація, об'ємно-планувальні рішення, категорія.

## FIRE REQUIREMENTS FOR WAREHOUSES ACCORDING TO THE NEW BUILDING STANDARDS

*Artem Ivanov***Ferents N.O.**, Ph.D. tech. Science, Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

Classification of compositions depending on functions and various characteristics is given. It is emphasized that an important condition for securing logistics warehouses, reducing the risk of fire and reducing its consequences in the event of an occurrence is compliance with the requirements for structural and planning decisions, building area, engineering systems, in particular, fire alarm systems and fire extinguishing systems.

**Keywords:** logistics, composition, classification, volumetric planning solutions, category.

В сучасному суспільстві зростає попит на різноманітну продукцію, збільшується важливість логістичної мережі, кількість складів також зростає, оскільки обсяг логістики збільшується, особливо у великих регіональних містах і мегаполісах. В Україні з 01.09.2022р. чинними є ДБН В 2.2-43:2021. «Складські будівлі» [1], які регламентують вимоги до проектування нових складських будівель і складських приміщень виробничих будівель, а також вимоги до їх реконструкції та капітального ремонту.

Сучасний склад – це складна технічна споруда, яка складається з численних взаємопов'язаних елементів, має визначну структуру та виконує ряд функцій щодо перетворення матеріальних потоків, а також нагромадження, переробку і розподіл вантажів між споживачами.

На даний час налічується більше двадцяти класифікацій складів [2]. Залежно від функцій і різноманітних характеристик, їх класифікують за такими ознаками як: галузь логістики, учасники в системі логістики, форма власності, види продукції, умови зберігання, ступінь механізації, технічні характеристики приміщень, транспортна інфраструктура, класи, функції тощо. Згідно ДБН В.2.2-43:2021 додаток А [1] складські будівлі класифікують за конструктивно-планувальними рішеннями, інженерними системами, площею забудови та позначають великими латинськими літерами А, В, С, D.

Клас А – найвищий клас. До складських будівель класу А відносять будівлі, для яких виконуються такі умови щодо об'ємно-планувальних рішень: прогін не менше ніж 22 м та крок колон не менше ніж 12 м; висота від рівня підлоги до низу несних конструкцій покриття не менше ніж 10 м; горизонтальна підлога, розрахована на навантаження не менше ніж 50 кПа, з протипиловим покриттям; наявність не менше одних воріт докового типу на кожні 1000 м<sup>2</sup> площі складської будівлі. Щодо інженерних мереж – наявність системи регулювання температурного режиму, системи пожежної сигналізації та автоматичної системи гасіння пожежі, системи вентиляції, системи відеоспостереження, наявність аварійного забезпечення електроживленням та тепловий вузол, оптико-волоконні канали зв'язку. Площа забудови території повинна становити не більше ніж 55 % від загальної території. Прилегла територія повинна бути обгородженою та освітленою. Необхідно влаштовувати майданчики для розміщення вантажних автомобілів і паркування легкових автомобілів та майданчики для маневрування вантажних автомобілів. У складах класу А повинні бути офісні приміщення та допоміжні приміщення.

Складські будівлі класу В за об'ємно-планувальними рішеннями – це одноповерхові або багатоповерхові складські будівлі із кроком колон не менше ніж 8 м та прогоном не менше ніж 12 м. Підлога у них розрахована на навантаження не менше ніж 35 кПа, а висота від рівня підлоги до низу конструкцій перекриття чи покрівлі не менше ніж 6,0 м. У таких складах вимагається вантажопідйомний ліфт на кожні 2000 м<sup>2</sup> площі для багатоповерхової складської будівлі; а також наявність не менше одних воріт докового типу на кожні 2000 м<sup>2</sup> площі складської будівлі або рампи для розвантаження автомобільного транспорту. Щодо інженерних мереж – вимагається система опалення, система пожежної сигналізації та автоматична системи гасіння пожежі, система вентиляції, система відеоспостереження; аварійне забезпечення електроживленням та тепловий вузол. Площа забудови території повинна становити від 55 % до 65 % загальної території, а прилегла територія повинна бути обгороджена та освітлена; наявність офісних та допоміжних приміщень.

До складських будівель класу С відносять будівлі, для яких характерні такі об'ємно-планувальні рішення: утеплений ангар або виробнича будівля;

підлога бетонна, асфальтована чи вимощена бетонною плиткою; висота від рівня підлоги до низу несних конструкцій перекриття чи покрівлі від 4,0 м; наявність вантажопідйомних ліфтів (підйомників) для багатоповерхової складської будівлі; рампа для розвантаження автомобільного транспорту; рампа для розвантаження автомобільного транспорту або ворота на рівні під'їзного майданчика. Щодо інженерних мереж – система опалення, система пожежної сигналізації та системи гасіння пожежі, система вентиляції. Площа забудови території складських будівель класу С становить 65 % до 75 % від загальної території. На прилеглий території повинні бути майданчики для вантажних автомобілів, а також допоміжні приміщення.

До складських будівель класу D відносять будівлі для яких виконуються такі умови: щодо об'ємно-планувальних рішень – неопалювана виробнича будівля, ангар чи підвальне приміщення; щодо інженерних мереж – наявність систем пожежної сигналізації та системи гасіння пожежі; система вентиляції; щодо площі забудови території понад 75 % до 85 % від загальної території; щодо прилеглої території – наявність майданчиків для маневрування вантажних автомобілів.

Складські будівлі та приміщення за вибухопожежною та пожежною небезпекою поділяють на категорії: А, Б, В, Д . Ступінь вогнестійкості складських будівель, залежно від категорії будівлі за вибухопожежною та пожежною небезпекою, кількості поверхів будівлі та площі поверху в межах протипожежного відсіку, приймається згідно з таблицею 1 [1] .

Таким чином, важливою умовою забезпечення логістичних складів, зниження ризику виникнення пожежі та зменшення її наслідків у разі виникнення є дотримання вимог щодо конструктивно-планувальних рішень, площі забудови, інженерних систем, зокрема, системи пожежної сигналізації та системи гасіння пожежі.

### **Список літератури**

1. Складські будівлі : ДБН В 2.2-43:2021. [Чинний з 01.09.2022]. Київ: Державне підприємство "Укрархбудінформ", 2022. 24 с.
2. Петренко О. І., Сичков Д. О. Управління складською діяльністю промислових підприємств на логістичних засадах /О. І. Петренко, Д. О. Сичков // «Ефективна економіка». – 2017. – № 6.

### **References**

1. Warehouse buildings: DBN V 2.2-43:2021. [Acting from 01.09.2022]. Kyiv: State enterprise "Ukrakhbudinform", 2022. 24 s.
2. Petrenko O. I., Sychkov D. O. Management of warehouse activities of industrial enterprises on a logistic basis / O. I. Petrenko, D. O. Sychkov// «Efficient economy». – 2017. – № 6.



УДК 614. 842

## **РАЦІОНАЛІЗАТОРСЬКА ПРОПОЗИЦІЯ З ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОТИДИМОВОЇ ЗАВИСИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ТАКТИЧНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ НА ПОЖЕЖІ**

*Максім Побережник*

**Олександр Лазаренко**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

В роботі представлено раціоналізаторську пропозицію з розробки та конструювання сучасного взірця протидимової зависи (брезентової перемички) для організації та проведення тактичної вентиляції на пожежі. Представлена пропозиція насамперед дає змогу заощадити як мінімум 82% відсотки коштів від ринкової вартості пропозицій які існують на ринку сьогодні.

**Ключові слова:** протидимова перемичка, димовидалення, вентиляція продуктів горіння, тактична вентиляція

## **RATIONALIZATION PROPOSAL FOR THE MANUFACTURE OF A SMOKE CURTAIN FOR TACTICAL VENTILATION ON FIRE**

*Maksim Poberezhnyk*

**Oleksandr Lazarenko**, PhD, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

The work presents an innovative proposal for the development and construction of a modern model of a smoke curtain (tarpaulin jumper) for the organization and implementation of tactical ventilation during a fire. The presented offer, first of all, allows you to save at least 82% of funds from the market value of the offers that exist on the market today.

**Keywords:** smoke barrier, smoke extraction, ventilation of combustion products, tactical ventilation

Проведення тактичної вентиляції на пожежі це досить складний та багатоетапний тактичний прийом який вимагає злагодженої дій рятувальників та чіткого розуміння процесу. Одночасно з тим для успішного проведення тактичної вентиляції необхідна наявність певного обладнання та спорядження. З невеликої кількості специфічного обладнання для проведення тактичної вентиляції необхідно виділити протидимові перемички або «брезентові перемички»[1]. Сучасна протидимова перемичка це насамперед технічний пристрій який легко встановлювати та демонтувати силами одного газодимозахисника і який не вимагає фізичних затрат.

За рахунок використання протидимових перемичок [2] значно простіше контролювати рух повітряних потоків, за рахунок чого

спостерігається значно кращий ефект від проведеної вентиляції сходової клітини, суміжних приміщень, тощо. Утворення турбулентних потоків практично зникає, а свіже повітря надходить в зону горіння в значно меншій кількості і тільки на рівні підлоги. Протидимові перемички повинні відповідати багатьом вимогам з безпеки і практичним аспектам, зокрема, вони повинні бути стійкі до впливу високих температур продуктів згорання, відкритого полум'я і механічних пошкоджень. Численні дослідження, проведені німецькими фахівцями, починаючи з 2005 року, було визначену оптимальну конструкцію для цього типу пристрою. Найкращі результати показала конструкція, в основі якої лежить металевий телескопічний каркас зі спеціальним текстильним волокном яке використовується як завіса. Сьогодні на Європейському ринку можна зустріти низку пропозицій протидимових перемичок зазначеної конструкції однак ціна таких виробів коливатиметься в межах від 25 000 тисяч гривень [3].

Детальний аналіз складових сучасної версії протидимові перемички показав, що всі основні складові деталі такого виробу є загальнодоступними на господарському ринку нашої країни і їхня собівартість не перевищує 3500 гривень.

Детальний огляд складових наведений в таблиці 1.

Таблиця 1

Специфікація складових деталей для виготовлення протидимової перемички та орієнтована їх вартість

Позиція	Ціна, грн	Зображення складових	Протидимова перемичка
Металевий каркас (профільна труба з нержавіючої сталі)	700		
Протипожежна кошма	550		
Телескопічна штанга	820		
Додаткові витратні матеріали, робота (липка стрічка, клей, логістика, тощо)	1175		
<b>РАЗОМ</b>	<b>3245</b>		

Враховавши всі складові виробу в кінцевому результаті можна отримати повноцінну протидимову перемичку яка за своїми властивостями та ергономічними показниками практично не відрізняється від заводських взірців. Представлена пропозиція насамперед дає змогу заощадити як мінімум 82% відсотки коштів від ринкової вартості пропозицій які існують на ринку сьогодні.

Таким чином кінцеві характеристики протидимової перемички вийшли наступні:

- Мінімальна ширина – 660 мм.;
- Максимальна ширина – 1030 мм.;
- Вага – 4300 гр. ;
- Загальна довжина перемички з захисним екраном – 1690 мм.

### **Список літератури**

1. Наказ МВС України від 25 вер. 2023р. №780. Порядок 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. [https://zakononline.com.ua/documents/show/523661\\_\\_\\_762649](https://zakononline.com.ua/documents/show/523661___762649)
2. Луц В.І., Лазаренко О.В. Димовидалення на пожежі – Львів, 2017. – 100 с.
3. SMOKE-BLOCKING CURTAIN F 70 PRO. Режим доступу: <https://www.hobrand.nl/en/rookgordijn-f-70-pro>

### **References**

1. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated September 25 2023 №780. The procedure for organizing the work of management bodies and divisions, educational institutions of the State Emergency Service system during personnel training, firefighting, liquidation of the consequences of emergency situations and other dangerous events in conditions of extreme temperatures, smoke, gassing, radioactive, chemical pollution and biological contamination. [https://zakononline.com.ua/documents/show/523661\\_\\_\\_762649](https://zakononline.com.ua/documents/show/523661___762649)
2. Lusch V.I., Lazarenko O.V. Smoke removal on fire - Lviv, 2017. - 100 p.
3. SMOKE-BLOCKING CURTAIN F 70 PRO. Source: <https://www.hobrand.nl/en/rookgordijn-f-70-pro>

УДК 620.168:669.018.25

**РЕГЕНЕРАЦІЯ МЕТАЛЕВИХ ВУЗЛІВ  
ПРОТИПОЖЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ***Максим Збитковський***Тарас Бережанський**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Сьогодні, заміна деталей протипожежної техніки та обладнання, що використовується в Україні (особливо тієї, що надається країнами-партнерами), є дуже складним, дорогим і тривалим завданням. Тому розробка та дослідження регенераційних покриттів для відновлення зношених деталей протипожежної техніки та обладнання дозволить підвищити термін служби, зносостійкість та довговічність даного виду техніки та обладнання.

**Ключові слова:** протипожежна техніка та обладнання, регенерація пожежного інструменту, зносостійкі покриття, евтектичні покриття.

**REGENERATION OF METAL UNITS OF  
FIRE-FIGHTING EQUIPMENT***Zbytkovskyi Maksym***Berezhanskiy Taras** – PhD, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

Today, replacing parts of firefighting equipment and equipment used in Ukraine (especially that provided by partner countries) is a very difficult, expensive and long-term task. Therefore, the development and research of regenerative coatings for the restoration of worn parts of fire-fighting equipment and equipment will increase the service life, wear resistance and durability of this type of equipment and equipment.

**Keywords:** fire equipment, regeneration of fire equipment, wear - resistant coatings, eutectic coatings.

Сьогодні підрозділи Державної служби України з надзвичайних ситуацій працюють у надзвичайно складних умовах. Цілодобова робота з порятунку людей, гасіння пожеж, ліквідації аварій та надзвичайних ситуацій виснажує не лише рятувальників, а й обладнання, яке вони використовують. Окрім численних пожеж та надзвичайних ситуацій, до них додалися надзвичайні ситуації, спричинені російською збройною агресією (руйнування об'єктів цивільної, промислової та критичної інфраструктури, аварії на підприємствах різних галузей, ракетні обстріли та авіаудари). Інтенсивність роботи призводить до зносу протипожежної, рятувальної та інженерної техніки і обладнання. Крім того, українські пожежно-рятувальні підрозділи часто використовують пожежну, рятувальну та інженерну

техніку іноземного виробництва, надану Україні в рамках допомоги та сприяння міжнародної спільноти.

Заміна зношених деталей техніки та обладнання, що експлуатується в Україні (особливо тієї, що надається країнами-партнерами), є дуже складним, дорогим і тривалим завданням. Евтектичні покриття можуть бути використані для ремонту, відновлення та підвищення зносостійкості елементів і деталей протипожежної пожежної техніки (враховуючи зразки іноземного виробництва) [1, 2]. Тому розробка та дослідження евтектичних покриттів для ремонту зношених деталей є актуальним завданням.

*Метою роботи* є дослідження ефективності регенераційних евтектичних покриттів системи Fe-Mn-C-B-Si-Cr, шляхом випробування їх на зносостійкість для подальшого відновлення деталей протипожежної техніки та обладнання.

Покриття, що розглядаються в цій роботі, були отримані методом дугового наплавлення порошковими дротами з евтектичних матеріалів різного складу в захисній атмосфері аргону. Хімічний склад покриттів був обраний на основі попередніх досліджень [2] та створено порошкові дроти для наплавлення наступних хімічних складів. Хімічний склад наплавлених покриттів з використанням евтектичних порошкових дротів наведено в таблиці 1.

**Таблиця 1**

**Хімічний склад евтектичних покриттів**

Вміст елементів мас.%	Умове позначення зразків		
	Зр-1	Зр-1	Зр-1
<b>Mn</b>	<b>9,24</b>	<b>11,45</b>	<b>10,3</b>
<b>C</b>	<b>1,8</b>	<b>0,86</b>	<b>1,2</b>
<b>B</b>	<b>1,85</b>	<b>2,56</b>	<b>1,6</b>
<b>Si</b>	<b>3,07</b>	<b>2,5</b>	<b>3,32</b>
<b>Cr</b>	<b>11,0</b>	<b>18,1</b>	<b>24,3</b>
<b>Fe</b>	<b>решта</b>	<b>решта</b>	<b>решта</b>

Із покриттів системи Fe-Mn-C-B-Si-Cr хімічного складу Зр-1, Зр-2 та Зр-3 було наплавлено зварні шви для дослідження їх зносостійкості.

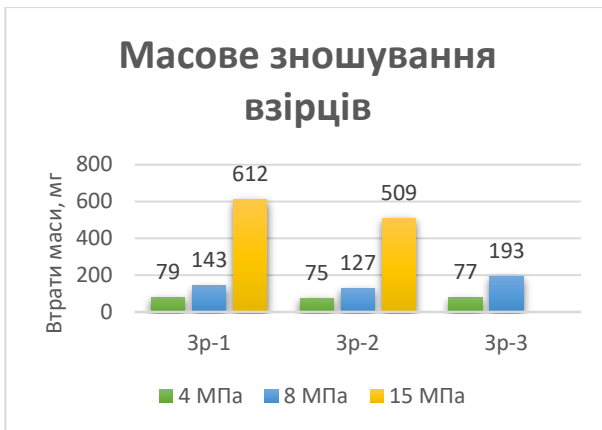
У роботах [1, 4] було досліджено покриття системи Fe-Mn-C-B-Si-Cr інших хімічних складів. Після проведення досліджень ряду хімічних складів (близько 15-20), враховуючи складність проведення їх випробувань одночасно, буде обрано найефективніші склади та проведено їх ґрунтовний аналіз для визначення оптимального покриття (одного або кількох) для відновлення зношених частин механізованого переносного пожежного інструменту.

Для випробувань на зносостійкість евтектичних сплавів використовувався вдосконалений комп'ютеризований триботестер Amsler. Основними параметрами, що характеризують випробування на зносостійкість, є: тип контакту – плоский (обладнання призначене для дослідження процесу

тертя ковзання в системах стержень-диск); пари тертя стержень-диск досягаються завдяки обертанню диска і притисканню до нього зразка. Зразок являє собою квадрат зі стороною 10 мм або стрижень діаметром 10 мм; діаметр диска 90 мм; тип руху - тертя ковзання (швидкість 0,4 м/с); тривалість випробування – 8 годин; навантаження – 4, 8 і 15 МПа; шлях тертя – 8640 м; без змащення (сухе тертя); температура навколишнього середовища –  $22 \pm 4^\circ\text{C}$ .

Оскільки пожежно-рятувальні служби використовують пожежну техніку та обладнання в різних умовах і немає чітких або загальних умов експлуатації обладнання, випробування проводилися при різних навантаженнях 4 МПа, 8 МПа і 15 МПа.

Метою випробувань на зносостійкість було визначення покриття з евтектичного сплаву з найменшим масовим зношуванням. Результати масового зносу (втрата маси в міліграмах) покриттів після випробувань зносостійкості наведені на рисунку 1.



**Рисунок 1** – Втрати маси зрізів при навантаженнях 4, 8, 15 МПа

Найменшим масовим зношуванням при усіх питомих навантаженнях характеризується регенераційне евтектичне покриття складу Зр-2. При 4 МПа – 75 мг; при 8 МПа – 127 мг; при 15 МПа – 509 мг. Деяко гірші результати показало покриття складу Зр-1 – 79, 143 та 612 мг відповідно, що, зважаючи на попередні дослідження, можна вважати хорошим показником зносостійкості [1, 2, 4]. В обох зрізів спостерігається різке збільшення втрати маси при навантаженнях 15 МПа.

Регенераційне евтектичне покриття складу Зр-3 при навантаженнях 4 та 8 МПа характеризувалось втратою маси 77 та 193 мг відповідно. Проте під час досліджень зносостійкості при навантаженнях 15 МПа покриття Зр-3 почало втрачати цілісність структури та кришитись. З'явилися сколи та

тріщини. Дослідження цього покриття було припинене через втрату цілісності структури при великих навантаженнях.

*Висновок.* Досліджено зносостійкість евтектичних регенераційних покриттів системи Fe-Mn-C-B-Si-Cr при навантаженнях 4, 8, 15 МПа та встановлено, що покриття хімічного складу Zr-2 відзначається найкращими показниками зносостійкості серед досліджуваних, втрати маси якого становлять: при 4 МПа – 75 мг; при 8 МПа – 127 мг; при 15 МПа – 509 мг. Отже, дане покриття можна вважати ефективним відновлення частин протипожежної техніки та аварійно-рятувального обладнання.

### **Список літератури**

1. Pashechko M., Kindrachuk M., Humeniuk I., Berezhanskyi T. Gradient composite coatings for working surfaces of braking devices. *Advances in Science and Technology Research Journal*. 2018. Vol. 12. Is. 2. P. 1-5. DOI: 10.12913/22998624/70759.

2. Бережанський Т.Г., Пашечко М.І. Дослідження ефективності вторинних покриттів на елементах механізованого переносного пожежного інструменту. *Пожежна безпека*. 2023. №43. С. 28–33. DOI: 10.32447/20786662.43.2023.04.

3. Сухенко Ю. Г., Дзюб О. Г., Голубець В. М., Гасій О. Б. Дослідження електрохімічних процесів під час корозійно-механічного зношення іонно-плазмових покриттів. *Проблеми тертя та зношування*. 2007. Вип. 47. С. 67-74.

4. Lenik K., Pashechko M., Dziedzic K., Barszcz M. The surface self-organization in process friction and corrosion of composite materials. *Archives of Materials Science and Engineering*. 2008. Volume 30, Issue 1, P. 9-12. DOI 10.3390/ma13010075.

### **References**

1. Pashechko M., Kindrachuk M., Humeniuk I., Berezhanskyi T. (2018). Gradient composite coatings for working surfaces of braking devices. *Advances in Science and Technology Research Journal*: Vol. 12. Is. 2 P. 1-5. DOI: 10.12913/22998624/70759.

2. Berezhanskyi T., Pashechko M. (2022). Research of the efficiency of secondary coatings on fire equipment and components of firefighting equipment. *Pozhezhna bezpeka*. №43. Is. 28–33. DOI: 10.32447/20786662.43.2023.04.

3. Sukhenko Yu., Dzyub O., Holubets V., Hasiy A. (2007) Investigation of electrochemical processes during corrosion-mechanical wear of ion-plasma coatings. *Problemy tertya ta znoshuvannya : naukovo-tekhnichnyi zbirnyk*. Vol. 47. P. 67-74.

4. Lenik K., Pashechko M., Dziedzic K., Barszcz M. (2008). The surface self-organization in process friction and corrosion of composite materials. *Archives of Materials Science and Engineering*, Volume 30, Issue 1, P. 9-12. DOI 10.3390/ma13010075.

УДК 614.814.

## **РИЗИКИ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ У КАБЕЛЬНИХ ТУНЕЛЯХ ТА ІНШИХ ПІДЗЕМНИХ СПОРУДАХ**

*Наталія Фаїк***Штангрет Н.О.**, кандидат технічних наук**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Пожежна безпека є одним із найважливіших аспектів будівельних проєктів, особливо тих, що стосуються кабельних тунелів та інших підземних споруд. У роботі розглядаються ризики, пов'язані з виникненням пожеж на таких об'єктах, та методи їх запобігання.

У підземних спорудах, зокрема кабельних тунелях, є ряд факторів, які можуть призвести до пожежі. Найпоширенішими факторами ризику є перегрів кабелів, коротке замикання, дефекти системи вентиляції та негативний вплив зовнішніх факторів, таких як вода або газ.

Метою даної роботи є розгляд основних аспектів пожежних ризиків у кабельних тунелях та інших підземних спорудах та аналіз ефективних методів їх запобігання з метою забезпечення безпеки будівельних об'єктів у підземному середовищі.

**Ключові слова:** Пожежна безпека, кабельні тунелі, підземні споруди, ризики пожежі, виникнення пожеж.

## **RISKS OF FIRE IN CABLE TUNNELS AND OTHER UNDERGROUND STRUCTURES**

*Faik Natalia***Shtangret N.O.**, Candidate of Technical Sciences**Lviv State University of Life Safety**

Fire safety is one of the most important aspects of construction projects, especially those involving cable tunnels and other underground structures. The work considers the risks associated with the occurrence of fires at such facilities and methods of their prevention.

In underground structures, in particular cable tunnels, there are a number of factors that can lead to fire. The most common risk factors are overheating of cables, short circuits, defects in the ventilation system and negative effects of external factors such as water or gas.

The purpose of this work is to consider the main aspects of fire risks in cable tunnels and other underground structures and to analyze effective methods of their prevention in order to ensure the safety of construction objects in the underground environment.

**Keywords:** Fire safety, cable tunnels, underground structures, fire risks, occurrence of fires.

За даними територіальних органів управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС), у 2023 році в Україні виникло 83 116 пожеж [1]. Ці цифри підтверджують значну кількість пожеж за цей період.



Найпоширенішими причинами виникнення пожеж залишаються слабкі причини пожежі, які становлять 71,2% від загальної кількості пожеж, порушення правил пожежної безпеки під час монтажу та експлуатації електроустановок, що становлять 15,7%, та порушення правил пожежної безпеки при монтажі та експлуатації печей і теплогенераторів, агрегатів та установок, що становить 6,1 % [1]. Ці статистичні дані свідчать про те, що пожежі можна було б уникнути, якби дотримувались безпечних процедур та заходів пожежної безпеки.

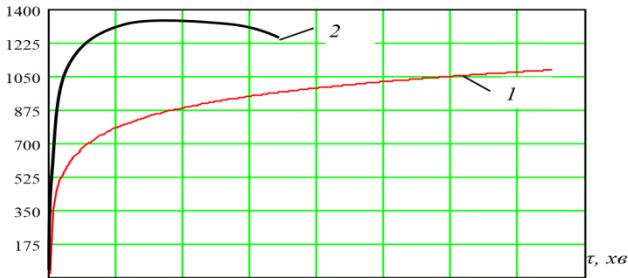
Кабельний тунель визначається як закрита конструкція або коридор, призначений для розміщення кабелів і кабельних з'єднань на опорах. Має прохід по всій довжині, що дозволяє проводити прокладку кабелю, ремонт і огляд кабельних ліній [2]. Кабельні тунелі використовуються для організації систем передачі даних, електропостачання, телекомунікаційних мереж тощо. Вони забезпечують розміщення кабелів у безпечному середовищі, захищаючи від зовнішніх впливів і забезпечуючи зручний доступ для обслуговування та ремонту.

Кабельні тунелі можуть мати різні конструкції та розміри залежно від їх призначення та вимог. Зазвичай вони складаються з металевих опор для кабелів, стін і стелі, які забезпечують безпеку та захист кабелів від вогню та фізичного пошкодження. Кабельні тунелі можуть бути розташовані під землею, над землею або всередині будівель чи споруд.

Використання кабельних тунелів забезпечує організовану та безпечну інфраструктуру для розміщення кабелів. Вони знижують ризик пожежі та пошкодження кабелю, пропускають ізоляцію кабельних ліній від зовнішнього середовища та можуть спрацьовувати вбудовані системи пожежогасіння та детектори диму[3]

Крім того, кабельні тунелі спрощують процес прокладки кабелів і забезпечують зручний доступ для обслуговування та ремонту. Вони можуть організовувати кабельні системи більш гнучко та масштабовано, більшість кабелів можна легко додавати або замінювати без необхідності прокласти нові лінії.

У сучасних інфраструктурних проектах все частіше з'являються кабельні тунелі для забезпечення надійної та безперебійної роботи різноманітних систем зв'язку, електропостачання, контролю та безпеки. Вони є важливою складовою інфраструктурних рішень у сфері телекомунікацій, енергетики, транспорту та інших галузей, де необхідно забезпечити ефективну та безперебійну роботу кабельних мереж.



**Рисунок 1** – Температурні режими пожежі: 1 – «стандартний» режим пожежі; 2 – режим пожежі в тунелях [3].

Пожежі в таких підземних переходах можуть тривати довго і мати складні наслідки, які можуть призвести до серйозних фінансових втрат. Запобігання та успішне гасіння пожеж у кабельних тунелях вимагає виконання певних заходів безпеки.

Одним із ключових аспектів є встановлення систем автоматичного дистанційного пожежогасіння, які здатні вчасно виявити пожежу та вжити необхідних заходів для її ліквідації. Ці системи можуть включати датчики диму, теплові сповіщувачі, пожежні сповіщувачі та інші. Також важливо мати аварійне освітлення, яке забезпечує видимість і орієнтацію у випадку пожежі.

Також у великих кабельних тунелях рекомендується встановлювати вогнестійкі перегородки, які можуть уповільнити поширення вогню та зменшити його вплив.

Для гасіння пожеж у кабельних тунелях можна використовувати різні засоби, такі як повітряно-пінна система, газ (вуглекислий газ, інертні гази), порошкові вогнегасники, аерозольні. Важливо забезпечити правильне застосування цих засобів за відповідною технологією, залежно від конструкції та технічних характеристик тунелю.

Програмне забезпечення, таке як PyroSim, можна використовувати для прогнозування поширення небезпеки пожежі, наприклад диму, температури, чадного газу та інших. Це програмне забезпечення забезпечує інтерфейс користувача для програми Fire Dynamics Simulator (FDS), яка імітує поширення вогню та фактори небезпеки. Результати моделювання можуть бути використані для забезпечення безпеки будівель при їх проектуванні, оцінки безпеки існуючих будівель, дослідження пожеж та навчання пожежників.

Важливо пам'ятати, що забезпечення безпеки та запобігання пожежам у кабельних тунелях – складне завдання, яке потребує комплексного підходу, дотримання відповідних норм і правил безпеки, а також постійного нагляду та підтримки систем безпеки в працездатному стані.

### **Список літератури**

1. Кравець І.П. Аналіз пожежонебезпечних проявів електричного струму. Збірник наукових праць «Пожежна безпека». 2017. № 10. С. 75–81.
2. [undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html](http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html).
3. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Кабельна\\_лінія\\_електропередачі](https://uk.wikipedia.org/wiki/Кабельна_лінія_електропередачі).

### **References**

1. Kravets I.P. Analysis of fire-hazardous manifestations of electric current. Collection of scientific works "Fire safety". 2017. № 10. P. 75–81.
2. [undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html](http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html).
3. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Кабельна\\_лінія\\_електропередачі](https://uk.wikipedia.org/wiki/Кабельна_лінія_електропередачі).

УДК: 614.842

**РОЗРАХУНОК НЕСТАЦІОНАРНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ  
ВСЕРЕДИНИ ЗАХИСНОЇ СТІНКИ В УМОВАХ СКЛАДНОЇ  
ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ***Денис Палиух*

Лозинський Р.Я., кандидат технічних наук, доцент.

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

При проектуванні захисних конструкцій будівель доцільно знати розподіл температур всередині захисних стін у випадку виникнення пожежі. Цей розподіл температур дозволить оцінити пожежостійкість та міцність конструкції. І в даній роботі розглянуто застосування числового методу для розв'язання задач складної нестационарної теплопередачі при пожежі.

**Ключові слова:** захисна стінка, нестационарна теплопровідність.**CALCULATION OF THE UNSTATIONARY TEMPERATURE FIELD  
INSIDE THE PROTECTIVE WALL IN CONDITIONS OF COMPLEX  
HEAT CONDUCTIVITY***Denys Paliukh*

Lozynskiy R.Y., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

When designing the protective structures of buildings, it is advisable to know the temperature distribution inside the protective walls in the event of a fire. This temperature distribution will make it possible to evaluate the fire resistance and strength of the structure. And in this work, the use of a numerical method for solving the problems of complex non-stationary heat transfer during a fire is considered.

**Keywords:** protective wall, non-stationary thermal conductivity.

Однією з вимог, що висувається до будівельних конструкцій, є їх пожежостійкість та міцність. При проектуванні захисних конструкцій будівель доцільно знати розподіл температур всередині захисних стін у випадку виникнення пожежі. Такий розподіл дозволяє оцінити стійкість самої конструкції та пожежну безпеку сусідніх кімнат, що межують із кімнатою, в якій сталась пожежа. Тому проведення відповідних розрахунків залишається актуальним.

Як приклад розглянемо розв'язок наступної задачі: одна з поверхонь бетонної стінки товщиною  $\delta = 15\text{см}$ , в умовах пожежі обігривається продуктами горіння, температура яких змінюється з часом за формулою  $T_r = 280 \log(8\tau/60 + 1)$ , де  $\tau$  - час в секундах. Температура стінки до

пожежі та зовнішнього середовища  $T_0 = 15$  °С. Необхідно розрахувати температурне поле за товщиною стінки протягом однієї години. Встановити, чи досягне температура прогріву арматури допустимого значення  $T_{\text{доп.}} = 520$  °С, якщо вона захищена шаром бетону товщиною 2 см.

Для розв'язку даної задачі скористаємося наступними даними: залежність коефіцієнта теплопровідності бетону від температури задана функцією  $\lambda(T) = 1,05 - 5,8 * 10^{-4} * T$  Вт/м °С, густина бетону  $\rho=1900$  кг/м<sup>3</sup>; залежність питомої масової теплоємності бетону від температури,  $C(T) = 770+0,63 T$  Дж/кг °С; залежність коефіцієнта теплообміну між продуктами горіння та нагріваючою поверхнею :  $\alpha_1(T_2) = 11,63 \exp(0,0023 T_2)$ . Коефіцієнт теплообміну між необігрітою поверхнею стінки та зовнішнім середовищем  $\alpha_2(T) = 4,05(T - T_2)^{0,333}$ .

Для проведення відповідного розрахунку використані наведені вище формули та створена відповідна програма в середовищі програмування MathCad 14, яка дозволяє швидко і з високою точністю виконати відповідний розрахунок.

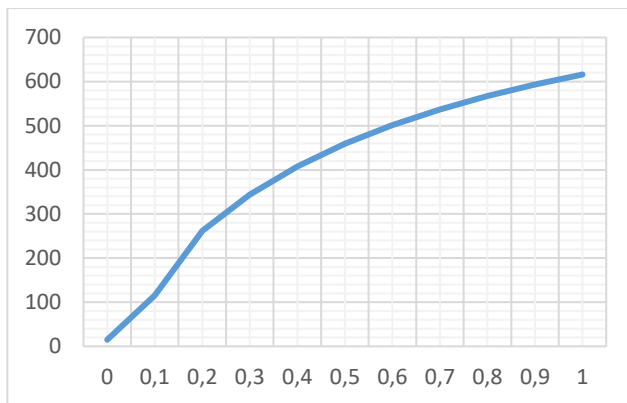
Як відомо, чим менший крок сканування, тим вища точність розрахунку. Тому крок зміни часу вибрано 10 с (інтервал зміни часу 360), а крок зміни товщини стінки 0,005 м (інтервал зміни товщини 30). Повний результат розрахунку температурного поля в стінці з інтервалом часу в 10 секунд та інтервалом товщини стінки 0,005 м. надто громіздкий.

Однак його скорочений варіант наведений в таблиці 1 та на відповідних графіках (рисунки 1-4).

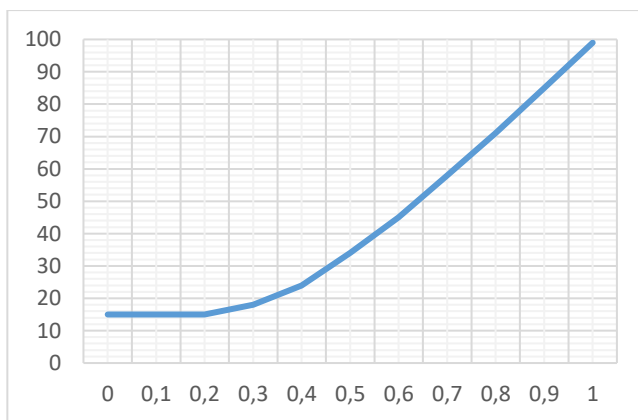
**Таблиця 1**

Залежність температури бетонної стінки (°С) при пожежі від її товщини та часу.

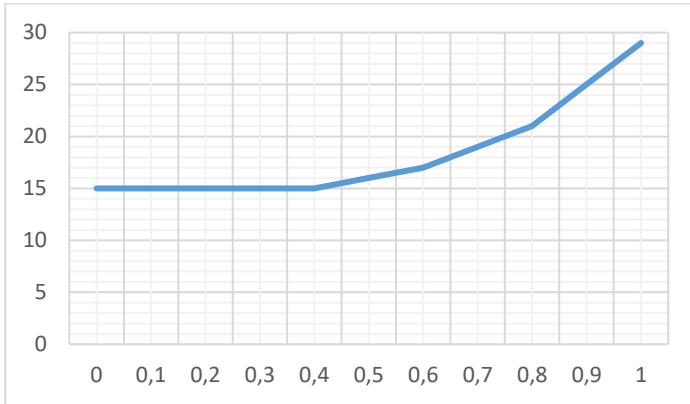
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0	15	115	262	344	408	459	501	537	567	593	616
2	15	40	96	152	203	248	278	322	353	381	406
4	15	18	36	64	96	127	157	186	212	237	259
6	15	15	19	29	46	64	83	104	123	143	161
8	15	15	15	18	24	34	45	58	71	85	99
10	15	15	15	15	18	22	27	34	42	51	61
12	15	15	15	15	16	17	19	23	27	33	39
14	15	15	15	15	15	16	17	19	21	25	29
15	15	15	15	15	15	15	16	18	20	23	27



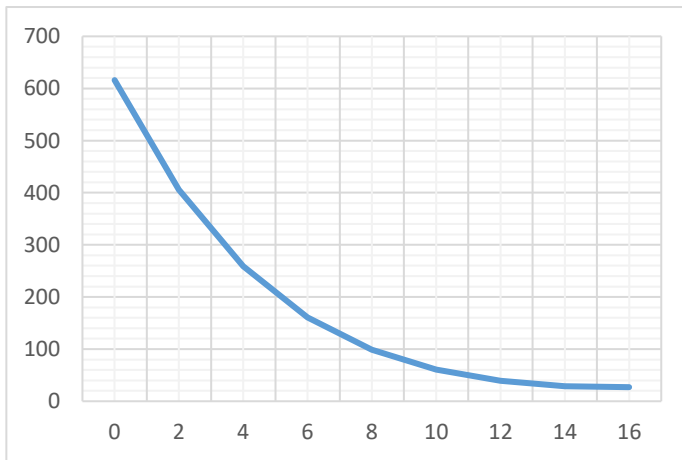
**Рисунок 1** – Розподіл температурного поля внутрішньої сторони стінки в умовах реальної пожежі протягом 1 години.



**Рисунок 2** – Розподіл температурного поля всередині бетонної стінки в умовах реальної пожежі протягом 1 години.



**Рисунок 3** – Розподіл температурного поля зовнішньої сторони бетонної стінки в умовах реальної пожежі протягом 1 години.



**Рисунок 4** – Графік розподілу температурного поля в бетонній стінці через 1 годину після виникнення пожежі.

Виходячи з результатів проведених розрахунків (таблиця 1), а також як видно з приведеного графіка (рисунок 4) в умовах пожежі протягом однієї години температура арматури в бетонній стінці буде менше допустимої, отже можна зробити позитивний висновок щодо її стійкості.

Окрім цього, як видно з приведеного графіка температура зовнішньої сторони стінки є незначна (рисунок 3).

Таким чином, бетонна стінка з вказаними параметрами відповідає вимогам пожежостійкості та міцності.

### **Список літератури**

1. Величко Л.Д., Лозинський Р.Я., Семерак М.М. Термодинаміка та теплопередача в пожежній справі.: Львів:Видавництво «СПОЛОМ»,2011, 504с.
2. Глущенко Л.Ф., Маторин А.С., Лисицкий Н.Ф. Теплотехника в строительстве и строительном производстве. К.: Высшая школа, 1991. – 295 с.
3. Лозинський Р.Я. Практикум з теплотехніки. – Львів, ЛДУБЖД, 2023 – 452с.

### **References**

1. Velichko L.D., Lozinsky R.Y., Semerak M.M. Thermodynamics and heat transfer in firefighting.: Lviv: SPOLOM Publishing House, 2011, 504 p.
2. Hlushchenko L.F., Matorin A.S., Lysytskyi N.F. Heat engineering in construction and construction production. K.: Higher School, 1991. - 295 p.
3. Lozynsky R.Y. Workshop on heat engineering. – Lviv, LDUBZHD, 2023 – 452 p.



УДК 614.8

## **РОЗТАШУВАННЯ АВТОМАТИЧНОГО ПРИСТРОЮ ЛЕКТРОБЕЗПЕКИ РЯТУВАЛЬНИКА**

*Іван Чіпчик*

**Тарас Бережанський**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Безумовно, розробка та впровадження в експлуатацію автоматизованих пристроїв електробезпеки рятувальників при ліквідації пожеж є актуальним науковим завданням сьогодні. Проте, дискусійним залишається питання оптимального розташування автоматизованого пристрою електробезпеки рятувальника на рукавній лінії. Використання автоматичного пристрою електробезпеки рукавної лінії як проміжного елемента між рукавом робочої лінії та пожежним стволом є оптимальним.

**Ключові слова:** автоматичний пристрій електробезпеки рятувальника, пожежна техніка, пожежні стволи.

## **LOCATION OF THE AUTOMATIC ELECTRICAL SAFETY DEVICE OF THE RESCUER**

*Ivan Chipchuk*

**Taras Berezhanskyi**, PhD, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

Undoubtedly, the development and implementation of automated electrical safety devices for rescuers during firefighting is an urgent scientific task today. However, the question of the optimal location of the automated electrical safety device of the rescuer on the sleeve line remains debatable. The use of an automatic hose line electrical safety device as an intermediate element between the hose of the working line and the fire barrel is optimal.

**Keywords:** automatic rescuer's electrical safety device, fire equipment, fire barrels.

Сьогодні існує ряд нормативних документів та обладнання для забезпечення електробезпеки рятувальника під час ліквідації пожеж та надзвичайних ситуацій [1-3]. Ці методи є ефективними лише тоді, коли ураження електричним струмом можливо спрогнозувати. Тобто, коли небезпека є очевидною. Якщо небезпека ураження електричним струмом не є очевидною, то використати наявні методи електробезпеки рятувальників неможливо. Тому розробка, автоматизованих пристроїв електробезпеки рятувальників при ліквідації пожеж є актуальним завданням сьогодні.

Результатом роботи такого автоматизованого пристрою електробезпеки є унеможливлення ураження електричним струмом рятувальника, який здійснює пожежогасіння або суттєве скорочення часу дії електричного струму на нього, що мінімізує наслідки такої дії для здоров'я, життя та можливості виконання завдань за призначенням [4].

Метою роботи є визначення оптимального розташування автоматичного пристрою електробезпеки рятувальника на рукавній лінії.

Дискусійним залишається питання оптимального розташування автоматизованого пристрою електробезпеки на рукавній лінії.

Враховуючи призначення та потенційну експлуатацію пристрою, на думку авторів, можливими є наступні місця розміщення та використання автоматичного пристрою електробезпеки рукавної лінії: 1) як насадка на пожежний ствол; 2) як вбудований елемент пожежного ствола; 3) як проміжний елемент між рукавом робочої лінії та пожежним стволом.

Кожен із запропонованих варіантів розміщення має свої переваги та недоліки. Отже для вибору оптимального розміщення пристрою необхідно їх розглянути.

Розглянемо перший варіант розміщення – як насадка на пожежний ствол. Перевагою такого розміщення є найближче розташування пристрою до потенційного джерела електричного струму. Тобто в такому випадку пристрій розташовано на ділянці перед пожежним стволом, а отже перед руками рятувальника що його тримають. У разі використання даного варіанту розміщення, спрацювання автоматичного пристрою електробезпеки рукавної лінії повністю унеможливить ураження електричним струмом людини, що працює зі стволом або час дії електричного струму на неї буде найменшим серед запропонованих варіантів.

Недоліками такого розташування автоматичного пристрою електробезпеки рукавної лінії є можливе перешкоджання утворення якісного струменя, складність з'єднання пристрою із стволами різних виробників та типів, а також збільшення габаритів пожежного ствола, що може вплинути на маневреність та ускладнити роботу рятувальника.

Розглянемо другий варіант розміщення пристрою – як вбудований елемент пожежного ствола. Перевагами такого варіанту розміщення є відсутність додаткових елементів рукавної лінії зі стволом та додаткових з'єднань, а також відповідно розробка автоматичного пристрою електробезпеки рукавної лінії безпосередньо виробником ствола, що дозволить оптимально розмістити його в пожежному стволі з мінімальним впливом на його характеристики та габарити. Також перевагою такого розміщення є унеможливлення в процесі оперативного розгортання забути додатковий елемент рукавної лінії, тобто автоматичний пристрій електробезпеки рукавної лінії, оскільки він уже вмонтований у пожежний ствол.

Недоліками такого методу розміщення пристрою є складність переконання усіх виробників пожежних стволів у необхідності внесення змін у будову та конструкцію стволів, значні затрати виробниками на нові інженерні та конструкторські рішення, складність комунікації із виробниками стволів (особливо закордонними) та різниця характеристик пристроїв у різних виробників, що практично унеможливить обслуговування (відновлення

експлуатаційної здатності) пожежних стволів після спрацювання автоматичного пристрою електробезпеки рукавної лінії. Також недоліком є необхідність заміни усіх пожежних стволів, що зараз використовуються в усіх підрозділах ДСНС для забезпечення рятувальників від ураження електричним струмом, що є надзвичайно економічно затратним.

Суттєвим недоліком такого методу розміщення пристрою є також унеможливлення рятувальником подальшого виконання дій за призначенням у разі хибного спрацювання пристрою або спрацювання, що не завдало шкоди від електричного струму рятувальнику. Тобто спрацювання пристрою перекидає подачу води стволом, що не дасть змоги продовжити гасіння пожежі або безпечно повернутись із будівлі.

Розглянемо третій варіант розміщення пристрою – як проміжний елемент між рукавом робочої лінії та пожежним стволом. Недоліком такого методу розміщення є розташування позаду рук рятувальника, що тримає пожежний ствол. Тобто в разі потрапляння на джерело електричного струму, ураження ним рятувальника є більш імовірним у порівнянні з вищезгаданими методами розміщення, хоч і короткотерміновим. Також існує можливість забути пристрій в процесі оперативного розгортання.

Не зважаючи на ці недоліки, на думку авторів, це оптимальний метод розміщення автоматичного пристрою електробезпеки рукавної лінії, оскільки має ряд беззаперечних переваг, а саме:

- можливість легкого від'єднання пристрою рятувальником та подальшого виконання дій за призначенням у разі хибного спрацювання пристрою або спрацювання, що не завдало шкоди від електричного струму рятувальнику. Також можливість безпечного виходу з будівлі рятувальника із готовим до експлуатації пожежним стволом для надання медичної допомоги у разі, якщо рятувальника вразило електричним струмом, він перебуває у свідомості та може самостійно покинути будівлю;

- зручність з'єднання для стволів різних виробників, оскільки з'єднання відбувається типовими з'єднувальними головками, що є однотипними у всіх стволів та рукавів, які використовуються підрозділами ДСНС України;

- уніфікована будова пристрою, яка не залежить від будови ствола, а відповідно може застосовуватись у поєднанні із широкою номенклатурою пожежних стволів;

- можливість застосування із пожежними стволами взірців минулого століття, таких як РСК50, РС70 та інші;

- швидкість впровадження в підрозділи. Для впровадження у підрозділи ДСНС України автоматичних пристроїв електробезпеки рукавної лінії, достатньо просто забезпечити ними підрозділи, без необхідності заміни існуючого в підрозділі устаткування;

- можливість застосування типової будови для рукавів різних діаметрів у тому числі рукавів пожежних кран-комплектів та інших пристроїв пожежогасіння, змінюючи лише діаметр пропускного отвору та розміри з'єднувальних головок;

- пристрій не впливає на формування та якість пожежного струменя, а також мінімізує вплив на зручність роботи рятувальника та маневреність пожежного ствола;

- економічні затрати на впровадження. Простота будови, однотипні з'єднання та можливість застосування із різними стволами дозволяє без значних економічних затрат підвищити безпеку рятувальників у всіх підрозділах ДСНС України від ураження електричним струмом під час гасіння пожеж.

*Висновок.* Використання автоматичного пристрою електробезпеки рукавної лінії як проміжного елемента між рукавом робочої лінії та пожежним стволом дозволить використовувати його із стволами різних виробників та навіть із стволами старих взірців, дозволить без значних економічних затрат та заміни обладнання впровадити у підрозділи ДСНС, у разі хибного спрацювання дасть змогу рятувальнику легко та швидко від'єднати пристрій та продовжити роботу за призначенням, а також не буде впливати на формування струменя, зручність роботи рятувальника і маневреність ствола.

#### **Список літератури**

1. НАПБ В.05.027-2011/111 (СОУ-Н МЕВ 41.0-21677681-61:2012) Інструкція з гасіння пожеж на енергетичних об'єктах України.

2. Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України (частина перша для підрозділів державної пожежної охорони). Затверджені Наказом №312 МНС України від 07.05.2007.

3. Костенко Т.В., Александров С.М. (2017). Оцінка небезпек для рятувальників при гасінні пожеж. Вісті Донецького гірничого інституту, (41), 124-131.

4. Бережанський Т.Г., Пазен О.Ю., Придатко В.В. Дослідження передумов створення автоматичного пристрою електробезпеки рятувальника. Пожежна безпека. 2023. №43. С. 21–27. DOI: 10.32447/20786662.43.2023.03.

#### **References**

1. NAPB V.05.027-2011/111 (SOU-N MEV 41.0-21677681-61:2012) Instructions for extinguishing fires at energy facilities of Ukraine. (Instruktsiya z hasynnya pozhezh na enerhetychnykh ob'yektakh Ukrayiny).

2. Pravyla bezpeky pratsi v orhanakh i pidrozdilakh MNS Ukrayiny (chastyna persha dlya pidrozdiliv derzhavnoyi pozhezhnoyi okhorony). Zatverdzheni Nakazom №312 MNS Ukrayiny vid 07.05.2007.

3. Kostenko T.V., Aleksandrov S.M. (2017). Assessment of hazards for rescuers when extinguishing fires. Visti Donets'koho hirnychoho instytutu, (41), 124-131.

4. Berezhanskyi T., Pazen O., Prydatko V. (2023). Research of the preconditions for the creation of an automatic electrical safety device for the rescuer. Pozhezhna bezpeka. №43. Is. 21–27. DOI: 10.32447/20786662.43.2023.03.

УДК 614.841

## **СИСТЕМИ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ**

*Альона Гриньова, Юрій Кіндрацький*

**Вовк С.Я.**, кандидат технічних наук

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Покращення рівня пожежної безпеки у висотних будівлях та забезпечення ефективної діяльності пожежно-рятувальних служб у процесі ліквідації пожеж та рятування людей є одним із головних пріоритетів роботи Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Проектування систем протипожежного захисту є найважливішим етапом у будівництві будь-якої нової будівлі. Будівлі з високим рівнем забезпечення пожежної безпеки є більш безпечними для перебування людей у випадку пожежі. Проблема швидко та безпечно евакуюватись під час пожежі є також проблемою для висотних будівель. Найефективнішим способом запобігання таким ситуаціям є впровадження комплексного підходу, який включає належний протипожежний захист, раннє виявлення та успішну ліквідацію пожеж. Також необхідно забезпечити інтегрування систем протипожежного захисту в інші системи забезпечення життєдіяльності будівлі.

**Ключові слова:** системи протипожежного захисту, пасивний захист, профілактика, спринклерні системи, сигналізація, евакуація, система оповіщення.

## **FIRE PROTECTION SYSTEMS OF HIGH-RISE BUILDINGS**

*Alona Hrynova, Yuriy Kindratskyi*

**Vovk S.Ya.;** Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

Improving the level of fire safety in high-rise buildings and ensuring the effectiveness of fire and rescue services in the process of extinguishing fires and rescuing people is one of the main priorities of the State Emergency Service of Ukraine. The design of fire protection systems is the most important stage in the construction of any new building. Buildings with a high level of fire safety are more resistant to fires and safer for people to stay. The problem of evacuating quickly and safely during a fire is also a problem for high-rise buildings. The most effective way to prevent such situations is to implement a comprehensive approach that includes proper fire protection, early detection and successful extinguishment of fires. It is also necessary to ensure the integration of fire protection systems into other systems of ensuring the vital activity of the building.

**Keywords:** fire protection systems, passive protection, prevention, sprinkler systems, signaling, evacuation, warning system.

Із збільшенням населення багатоповерхові та висотні будівлі стають більш поширеними через високу густоту населення та вартість землі. У наші

дні висотні будівлі в країні розвиваються в напрямку модернізації, максимізації та багатофункціональності, тому стає складніше гасити пожежі, рятувати людей, ніж у звичайних будівлях, враховуючи велику кількість поверхів. Пожежа в таких будівлях створює багато проблем і вимагає особливих заходів для забезпечення безпеки людей. Питання пожежної безпеки висотних будівель є складною проблемою, яке вирішується на кожному етапі, починаючи від проектування.

Системи протипожежного захисту у висотних будівлях призначені для швидкого виявлення та успішної ліквідації пожеж, забезпечуючи раннє попередження та дозволяючи оперативну евакуацію людей.

За даними Національної асоціації протипожежного захисту (NFPA), системи протипожежного захисту можуть зменшити кількість смертельних випадків до 87% і збиток майна до 36%. Дослідження, проведене Building Research Establishment (BRE), показало, що 45% пожеж у багатоповерхових житлових будівлях успішно були погашені автоматичними системами пожежогасіння. Було виявлено, що 62% смертельних випадків, пов'язаних з пожежами, сталися в житлових будинках, де не працювала пожежна сигналізація [1].

Системи протипожежного захисту поділяються на [2]:

- а) системи пожежної сигналізації;
- б) автоматичні системи пожежогасіння;
- в) автономні системи пожежогасіння;
- г) системи керування евакуюванням (в частині системи оповіщення про пожежу та показників напрямку евакуювання);
- д) системи протидимного захисту;
- е) системи централізованого пожежного спостереження;
- ж) системи диспетчизації СПЗ;
- з) системи флегматизації.

Також до СПЗ належать: блискавкозахист; ліфти пожежні; пожежні кран-комплекти; протипожежні двері, клапани, ворота, завіси (екрани).

Висотні будівлі повинні мати комплексну систему протипожежного захисту, включаючи пожежну сигналізацію, системи пожежогасіння та системи протидимного захисту. Ці системи повинні бути встановлені та підтримуватися відповідно до норм і стандартів, щоб забезпечити ефективне виявлення та гасіння пожеж. Системи оповіщення про пожежу та управління евакуюванням людей мають вирішальне значення у випадку пожежі. Без швидкого оповіщення втрачається безцінний час для евакуації, а шляхи можуть заповнитися продуктами горіння.

При проектуванні систем протипожежного захисту висотних будівель, слід враховувати кілька основних факторів [3]:

- оцінка ризиків (перед проектуванням будь-якої системи протипожежного захисту необхідно провести ретельну оцінку ризику, врахувати

кількість людей у будівлі, пожежне навантаження та потенційні джерела займання. Така оцінка допоможе визначити необхідні протипожежні заходи);

- компартименталізація (для запобігання поширенню вогню будинки повинні бути розділені на протипожежні секції);
- системи пожежної сигналізації (раннє виявлення пожежі має вирішальне значення для своєчасного реагування на неї);
- автоматичні системи пожежогасіння та системи керування евакуюванням.

Крім раннього виявлення пожежі, у висотних будівлях вирішальне значення має швидке та ефективне гасіння пожежі. Помітними досягнення в технології пожежогасіння є:

- тонкорозпилені системи пожежогасіння: ці системи використовують дрібні краплі води для ефективнішого гасіння пожежі, ніж традиційні спринклерні системи. Туман швидко поширюється, зменшуючи надходження тепла і кисню та сповільнюючи процес горіння;
- системи газового гасіння пожеж: ці системи використовують інертні гази, такі як аргон, азот або вуглекислий газ, для витіснення кисню та придушення вогню. Вони ідеально підходять для серверних приміщень, де системи пожежогасіння вогнегасних речовин на водній основі можуть завдати значної шкоди.

Для ефективного протипожежного захисту висотних будівель необхідно інтегрувати системи протипожежного захисту в інші системи забезпечення життєдіяльності будівлі. Інтегрована система протипожежного захисту необхідна для швидкого реагування на виникнення пожежі та її ліквідацію. Також важливе значення має обслуговування та підтримка в справному стані та подальше вдосконалення систем протипожежного захисту у висотних будинках.

### **Список літератури**

1. Електронний ресурс. Режим доступу: [utilitiesone.com/stressing-safety-fire-protection-systems-in-high-rise-buildings](http://utilitiesone.com/stressing-safety-fire-protection-systems-in-high-rise-buildings).
2. ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту. Зі Зміною № 1 [Чинний від 13.11.2014].
3. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://blog.koorsen.com/best-practices-for-fire-safety-in-high-rise-buildings>.

### **References**

1. Electronic resource. Access mode: <https://utilitiesone.com/stressing-safety-fire-protection-systems-in-high-rise-buildings>.
2. DBN B.2.5-56:2014 "Fire protection systems". With Amendment No. 1 [Effective from 11/13/2014].
3. Electronic resource. Access mode: <https://blog.koorsen.com/best-practices-for-fire-safety-in-high-rise-buildings>.

УДК 614.849

## УДОСКОНАЛЕННЯ ВІТЧИЗНЯНОЇ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЇ БАЗИ СТОСОВНО ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ

*Олександр Жихарев***Роман Уханський**, кандидат технічних наук**Інститут державного управління та наукових досліджень  
з цивільного захисту**

Наведено огляд сучасного стану вітчизняної законодавчої і нормативної бази стосовно технічного обслуговування систем протипожежного захисту.

**Ключові слова:** технічне утримання систем протипожежного захисту, норми з технічного обслуговування систем протипожежного захисту.

## IMPROVEMENT OF THE DOMESTIC REGULATORY AND LEGAL FRAMEWORK REGARDING MAINTENANCE OF FIRE PROTECTION SYSTEMS

*Oleksandr Zhikharev***Roman Ukhanskiy**, Candidate of Technical Sciences**Institute of Public Administration and Research in Civil Protection**

An overview of the current state of the domestic legislative and regulatory framework regarding technical maintenance of fire protection systems is given.

**Keywords:** technical maintenance of fire protection systems, standards for maintenance of fire protection systems.

Технічне утримання (обслуговування) систем протипожежного захисту (далі – СПЗ) є важливим елементом експлуатування будівель та споруд, адже завдяки цим системам забезпечується безпека людей, знижуються прямі та побічні збитки від пожежі та інших надзвичайних ситуацій.

Вимоги до технічного обслуговування СПЗ містилися в нормативно-правових актах, державних будівельних нормах, національних стандартах, які з часом замінювали одне одного. Самі вимоги також з перебігом часу змінювались.

Наказом МВС України від 29.07.2000 року № 507 (зарєстрований в Міністерстві юстиції України 28 вересня 2000 року за № 662/4883) [1] були затверджені «Правила технічного утримування установок пожежної автоматики», які встановлювали загальні вимоги до технічного утримування діючих установок пожежної автоматики на підприємствах, у видовищних, культурно-просвітницьких установах і лікувальних закладах,



об'єктах торгівлі та харчування, а також на об'єктах іншого призначення незалежно від виду їх діяльності та форм власності.

Проте, з метою реалізації вимог Указу Президента України [2] та на виконання доручення Прем'єр-міністра України від 30.01.2003 № 5265 був підготовлений наказ МВС України [3] яким визнано таким, що втратив чинність наказ [1]. Отже «Правила технічного утримування установок пожежної автоматики» перестали діяти.

В подальшому вимоги до технічного утримання систем протипожежного захисту були викладені в додатку Л [4]. В даному додатку містилися вимоги до:

- загальних положень щодо утримання СПЗ;
- обов'язав обслуговуючого і оперативного (чергового персоналу);
- експлуатаційної та технічної документації;
- організації робіт із забезпечення експлуатування СПЗ.

Також в цьому додатку були наведені окремі вимоги до кожної з систем протипожежного захисту: системи пожежної сигналізації, автоматичної системи пожежогасіння (водяного, пінного, газового, порошкового, аерозольного), системи оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей, системи димо- та тепловидалення і підпору повітря, системи передавання тривожних сповіщень.

З 01.07.2015 року набула чинності нова редакція ДБН В.2.5-56:2014 [5] в якій в додатку Ж вимоги до підтримання експлуатаційної придатності (технічного обслуговування) систем протипожежного захисту були дещо розширені.

Проте в зазначеному додатку містилися правові норми, що йшло в супереч частині 10 статті 10 закону України «Про будівельні норми» [6] згідно з якою будівельні норми не містять правових норм. З метою врегулювання невідповідностей вимог [5] вимогам закону України [6] зміною № 1 до [5] (набрала чинності з 01.11.2019) додаток Ж було вилучено.

З метою уникнення відсутності вимог щодо технічного утримання та обслуговування систем протипожежного захисту Технічним комітетом стандартизації «Пожежна безпека та протипожежна техніка» (ТК 25) та ВГО «Український союз пожежної та техногенної безпеки» розроблено національний стандарт ДСТУ 9047:2020 [7] (чинний з 01.01.2021).

Цей стандарт установлює загальні вимоги до виконання робіт, пов'язаних з уведенням в експлуатацію, оцінкою відповідності, експлуатуванням та виведенням з експлуатації СПЗ та функціонально пов'язаних із СПЗ інженерних систем та технологічного обладнання.

Крім [7] вимоги до підтримання експлуатаційної придатності (обслуговування) СПЗ містяться в [8-10].

- В [8] містяться такі вимоги до підтримання експлуатаційної придатності:
- планові роботи;

- заходи щодо безпеки під час виконання робіт;
- план інспекцій і перевірок для користувача (щотижневі, щоквартальні, піврічні, щорічні роботи);

- роботи, які виконуються один раз на 3 роки; один раз на 10 років.

Національний стандарт [9] зазначає, що технічне обслуговування дренчерних систем слід здійснювати відповідно до [8].

В [10] в розділі 11 наведені вимоги до приймання в експлуатацію, випробування та періодичних перевірок систем пінного пожежогасіння, а саме:

- навчання обслуговуючого персоналу;
- приймання в експлуатацію (візуальна перевірка, гідравлічні випробування);
- періодичний огляд і випробування (перевірки (щотижневі, щомісячні, піврічні, річні));
- технічне обслуговування.

Проте 02.05.2023 року Верховна Рада України прийняла закон України 3063-IX «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки» [11] яким в тому числі вносились зміни до Кодексу цивільного захисту України [12].

Так статтю 55 [12] було викладено в новій редакції, в якій в частині 5 зазначено: «проектування та обладнання системами протипожежного захисту будинків, будівель, споруд та їх частин здійснюються згідно з будівельними нормами. Підтримання експлуатаційної придатності (обслуговування) таких систем здійснюється згідно з правилами, затвердженими центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері цивільного захисту».

Таким чином вимоги до підтримання експлуатаційної придатності (обслуговування) СПЗ мають міститися в нормативно-правовому акті (правилах), а не в національних стандартах, що фактично каже про те, що окремі вимоги та положення [7-10] втрачають свою чинність.

Все наведене вище вказує, що розроблення проекту Правил підтримання експлуатаційної придатності (обслуговування) систем протипожежного захисту будинків, будівель, споруд та їх частин, який наразі розробляється, є актуальною задачею.

### **Список літератури**

1. Наказ МВС України від 29.07.2000 року № 507 (zareestrovanyy v Ministerstvi yustitsii Ukrainy 28 veresnya 2000 roku za № 662/4883) «Про затвердження Правил технічного утримання установок пожежної автоматики».

2. Указ Президента України від 27 січня 2003 року № 47 «Про заходи щодо вдосконалення державного управління у сфері пожежної безпеки, захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій».

3. Наказ МВС України від 03.08.2004 № 866 (zareєстрований в Міністерстві юстиції України 12 серпня 2004 р. за № 1005/9604) «Про визнання такими, що втратили чинність, деяких наказів МВС України».

4. ДБН В.2.5-56:2010 «Системи протипожежного захисту». Чинні від 2011-10-01.

5. ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту». Чинні від 2015-07-01.

6. Закон України «Про будівельні норми». 1704-VI.

7. ДСТУ 9047:2020 Системи протипожежного захисту. Настанова з підтримання експлуатаційної придатності. Чинний від 2021-01-01.

8. ДСТУ EN 12845:2016 Стаціонарні системи пожежогасіння. Автоматичні спринклерні системи. Проектування, монтування та технічне обслуговування (EN 12845:2015, IDT). Чинний від 2016-09-01.

9. ДСТУ Б CEN/TS 14816:2013 Стаціонарні системи пожежогасіння. Дренчерні системи. Проектування, монтування та технічне обслуговування (CEN/TS 14816:2008, IDT) Чинний від 2014-04-01.

10. ДСТУ Б EN 13565-2:2013 Стаціонарні системи пожежогасіння. Системи пінного пожежогасіння. Частина 2. Проектування, монтування та технічне обслуговування (EN 13565-2:2009, IDT). Чинний від 2014-04-01.

11. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки». 3063-IX.

12. Кодекс цивільного захисту України. 5403-VI.

### **References**

1. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated July 29, 2000 No. 507 (registered in the Ministry of Justice of Ukraine on September 28, 2000 under No. 662/4883) "On Approval of the Rules for Technical Maintenance of Fire Automation Installations."

2. Decree of the President of Ukraine dated January 27, 2003 No. 47 "On measures to improve public administration in the field of fire safety, protection of the population and territories from the consequences of emergency situations."

3. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 03.08.2004 No. 866 (registered in the Ministry of Justice of Ukraine on August 12, 2004 under No. 1005/9604) "On recognition of certain orders of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine as having lost their validity."

4. DBN V.2.5-56:2010 "Fire protection systems". Effective from 2011-10-01.

5. DBN V.2.5-56:2014 "Fire protection systems". Effective from 2015-07-01.

6. Law of Ukraine "On Building Regulations". 1704-VI.

7. DSTU 9047:2020 Fire protection systems. Instruction on maintenance of operational suitability. Valid from 2021-01-01.

8. DSTU EN 12845:2016 Stationary fire extinguishing systems. Automatic sprinkler systems. Design, installation and maintenance (EN 12845:2015, IDT). Valid from 2016-09-01.

9. DSTU B CEN/TS 14816:2013 Stationary fire extinguishing systems. Drainage systems. Design, installation and maintenance (CEN/TS 14816:2008, IDT) Valid from 2014-04-01.

10. DSTU B EN 13565-2:2013 Stationary fire extinguishing systems. Foam fire extinguishing systems. Part 2. Design, installation and maintenance (EN 13565-2:2009, IDT). Valid from 2014-04-01.

11. Law of Ukraine "On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine Regarding Improvement of State Supervision (Control) in the Field of Technogenic and Fire Safety." 3063-IX.

12. Civil Protection Code of Ukraine. 5403-VI.

УДК 614.8

## **ФОРМУВАННЯ ДОБРОВІЛЬНОЇ ПОЖЕЖНОЇ ОХОРОНИ, ЯК ОДИНА ІЗ ПРОВІДНИХ ТЕНДЕНЦІЙ УСПІШНОГО ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ**

*Юлія Пранничук*

**Р.Ю. Сукач**, кандидат технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Практичний досвід показує, що підрозділи ДСНС у міській місцевості прибувають до місця виклику протягом 20 хвилин з моменту надходження повідомлення про пожежу, в той момент як у сільській місцевості час слідування до місця виклику іноді значно довший. За таких умов пожежі часто набувають піку свого розвитку, завдаючи багато збитків. Відповідно жителі сільських територій стають більш зацікавлені у забезпеченні захисту своїх об'єктів від загорань, що призводить до формування добровільної пожежної охорони.

**Ключові слова:** добровільні пожежні формування, пожежа, сільська місцевість, час.

## **FORMATION OF VOLUNTEER FIRE DEPARTMENT AS ONE OF THE LEADING TRENDS FOR SUCCESSFUL FIRE EXTINGUISHING IN RURAL AREA**

*Yuliia Prannychuk*

**Roman Sukach**, Ph.D. technical Sciences, Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

Practical experience shows that units of the State Emergency Service in urban areas arrive at the place of call within 20 minutes from the moment of receiving a fire report, while in rural areas the time of following to the place of call is sometimes much longer. Under such conditions, fires often reach the peak of their development, causing a lot of damage. Accordingly, residents of rural areas become more interested in ensuring the protection of their objects from fires, which leads to the formation of voluntary fire protection.

**Keywords:** voluntary fire brigades, fire, countryside, time.

Упродовж 2023 року у сільській місцевості та поза межами сільських населених пунктів України зареєстровано 32 372 пожежі, що становить 47,7 % від загальної кількості пожеж. Унаслідок пожеж у селах загинули 698 людей, що становить 47,4 % від загальної кількості загиблих; травмовано 527 людей, що становить 34,0 % від загальної кількості травмованих. Прямі збитки від пожеж у селах зменшилися на 39,9 % та склали 7 млрд 061 млн 798 тис. грн, що становить 30,6 % від загальної кількості прямих збитків [1].

Ці показники свідчать, що існує проблематика у ході ліквідації загорянь. Це може бути спричинене певними факторами, зокрема:

віддаленість пожежно-рятувальних підрозділів від сільських населених пунктів, незадовільний в окремих випадках стан шляхів сполучення та віддаленість джерел водопостачання від місця пожежі;

швидке поширення вогню горючими конструкціями будівель і господарських споруд у населених пунктах, грубими кормами у місцях їх зберігання, зерновими культурами на полях під час жнив;

перенесення вогню та іскор на значну відстань, виникнення нових осередків горіння в разі сильного вітру;

утримання в приміщеннях значної кількості сільськогосподарських тварин і птиці;

утворення токсичних продуктів горіння і випарів у разі пожежі в приміщеннях, де зберігаються гербіциди, отрутохімікати та міндобрива.

Також тут гостро постає питання про час доїзду пожежників на місце виклику. За нормативами прибуття державних пожежно-рятувальних підрозділів до місця виклику час не повинен перевищувати: на території міст - 10 хвилин; у населених пунктах за межами міста - 20 хвилин. З урахуванням метеорологічних умов, сезонних особливостей та стану доріг нормативи прибуття можуть бути перевищені, але не більше ніж на 5 хвили [2]. Як було сказано раніше, віддаленість об'єктів один від одного, нерівномірний рельєф місцевості, наявність доріг без твердого покриття – все це буде збільшувати тривалість добирання пожежно-рятувального підрозділу до місця виникнення займання.

Відповідно, одним із методів вирішення даної проблеми, буде створення добровільних пожежних формувань.

Відтак, дивлячись на закордонний досвід, формування добровільної пожежної охорони та включення пожежно-рятувальних підрозділів до планів залучення сил та засобів цивільного захисту для реагування на пожежі чи надзвичайні ситуації, забезпечить оперативне і швидке реагування при ліквідації небезпечних подій, які можуть виникнути на території того чи іншого сільського населеного пункту. Таких пожежників у Польщі 400 тисяч – майже удесятеро більше, ніж професійних вогнеборців-рятувальників. Щороку на утримання кожної такої команди з центрального бюджету Головного управління пожежної охорони Польщі виділяють додатково 10-15 тис. Злотих. У Франції з 248300 борців з вогнем, лише 52 700 (21,2%) – професіонали, решта – добровольці. Пожежна охорона Італії налічує 48 930 пожежних, з яких 20060 (41%) – добровольці. Місцева адміністрація надає площі та будівлі для дислокації загонів. Витрати з електропостачання, опалення, водопостачання, на телефонний зв'язок покладені на муніципальні бюджети. Міністерство внутрішніх справ забезпечує поставку, технічне обслуговування та ремонт транспортних

засобів і обладнання, необхідних для проведення рятувальних операцій; оплату послуг з підготовки кадрів, навчання, страхування і пенсійні відрахування; засоби індивідуального захисту і засоби зв'язку [3]. В Україні створення добровільних пожежних формувань також набирають обертів.

Пожежно-рятувальні підрозділи можуть утворюватися:

- органами місцевого самоврядування - із числа осіб, які постійно проживають на відповідній території;
- громадськими організаціями - із числа членів таких організацій;
- суб'єктами господарювання, іншими юридичними особами - із числа їх працівників.

І вже станом на 2023 рік в Україні поряд з 876 підрозділами державної пожежної охорони виконують завдання 1022 підрозділи місцевої державної пожежної охорони, які безпосередньо утворені органами місцевого самоврядування, та 1287 підрозділів добровільної пожежної охорони. З початком 2023 року відбулися законодавчі зміни для удосконалення порядку утворення та функціонування місцевої та добровільної пожежної охорони, посилення соціального захисту їх працівників і визначення засад навчання працівників місцевої пожежної охорони та членів добровільної пожежної охорони [4]. Тому перспектив бути добровольцем зростає. А при утворенні більшої кількості пожежних підрозділів у сільській місцевості створиться розвинута мережа пожежної охорони, скоротиться час прибуття рятувальників до місця виклику, тим самим буде більша вірогідність врятувати чиєсь життя та оселі громадян.

### **Список літератури**

1. Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 12 місяців 2023 року // Державна служба України з надзвичайних ситуацій. URI: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/2/0/1/8/2/6/2/analitichna-dovidka-pro-rojeji-122023.pdf> (дата звернення: 20.02.2024).

2. ПКМУ від 27 листопада 2013 р. № 874 «Про затвердження критеріїв утворення державних пожежно-рятувальних підрозділів (частин) оперативнорятувальної служби цивільного захисту в адміністративно-територіальних одиницях та переліку суб'єктів господарювання, де утворюються такі підрозділи (частини)» URI: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/874-2013-p#Text> (дата звернення: 20.02.2024).

3. С. Л. Кусковець. Протипожежне водопостачання підвищеного тиску в сільських населених пунктах: монографія. Рівне : МОіНУ Національний університет водного господарства та природокористування, 2020. 19 с.

4. Громади можуть створювати місцеві та добровільні підрозділи пожежної охорони - U-LEAD URI: <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/3664803-gromadi-mozut-stvoruvati-miscevi-ta-dobrovolilni-pidrozdili-pozeznoi-ohoroni-ulead.html> (дата звернення: 20.02.2024).

### References

1. Analytical report on fires and their consequences in Ukraine for 12 months of 2023 // State Emergency Service of Ukraine. URI: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/2/0/1/8/2/6/2/analitychna-dovidka-pro-pojeji-122023.pdf> (access date: 20.02.2024).
2. PKMU dated November 27, 2013 No. 874 "On approval of the criteria for the formation of state fire-rescue units (parts) of the operational and rescue service of civil protection in administrative-territorial units and the list of economic entities where such units (parts) are formed" URI: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/874-2013-п#Text> (date of application: 20.02.2024).
3. S. L. Kuskovets. High-pressure fire-fighting water supply in rural settlements: monograph. Rivne: MOiNU National University of Water Management and Nature Management, 2020. 19 p.
4. Communities can create local and voluntary fire protection units - U-LEAD URI: <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/3664803-gromadi-mozut-stvoruvati-miscevi-ta-dobrovilni-pidrozdili-pozeznoi-ohoroni -ulead.html> (access date: 02/20/2024).



УДК 614.84

## **ЧИННИКИ ВПЛИВУ СЕРЕДОВИЩА НА СЛІДУВАННЯ РЯТУВАЛЬНОГО ПІДРОЗДІЛУ**

*Максим Міщук*

**Валентин Придатко**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,**

Як свідчать реалії сьогодення та наукові дослідження процес успішної ліквідації пожежі залежить від багатьох факторів, в тому числі, які впливають на рух рятувального підрозділу до місця події. До відомих факторів, належать: розгалуженість вуличних мереж, сходження транспортних потоків, порядок організації дорожнього руху, наявність регульованих та нерегульованих перехресть, наявність автостоянок та паркувальних місць на шляху слідування, наявність регульованих та нерегульованих пішохідних зон, наявність та взаємна відповідність дорожніх знаків та дорожньої розмітки, категорія транспортної мережі, якість дорожнього покриття, кількість смуг руху в обох напрямках на шляху слідування, завантаженість вуличних мереж, залежність автомобільного трафіку відносно періоду доби, тижня, можливість утворення заторів та шляхи їх об'їзду, тактико-технічні характеристики спеціальної техніки та її технічний стан .

Враховуючи вищезазначене, актуальним є завдання вибору найкращого варіанту доїзду із врахуванням ситуації на шляху слідування з використанням засобів маршрутизації.

**Ключові слова:** процес горіння, розвиток пожежі, рятувальний підрозділ, місце дислокації, задача оптимізації, час доїзду, зона обслуговування.

## **FACTORS OF ENVIRONMENTAL INFLUENCE ON RESCUE DEPARTMENT MONITORING**

*Maksym Mishchuk*

**Valentyn Prydatko**

**Lviv State University of Life Safety**

As evidenced by today's realities and scientific research, the process of successfully extinguishing a fire depends on many factors, including those that affect the movement of the rescue unit to the scene. Known factors include: branching of street networks, confluence of traffic flows, order of traffic organization, presence of regulated and unregulated intersections, the presence of parking lots and parking spaces on the path of observation, the presence of regulated and unregulated pedestrian zones, the presence and mutual compliance of road signs and road markings, the category of the transport network, the quality of the road surface, the number of traffic lanes in both directions on the path of observation, the congestion of street networks, the dependence of automobile traffic in relation to the period of the day, week, the possibility of traffic jams and their bypass, tactical and technical characteristics of special equipment and its technical condition

Taking into account the above, the task of choosing the best option for getting there is relevant, taking into account the situation on the way to be followed using routing tools.

**Keywords:** combustion process, fire development, rescue unit, location, optimization task, travel time, service area.

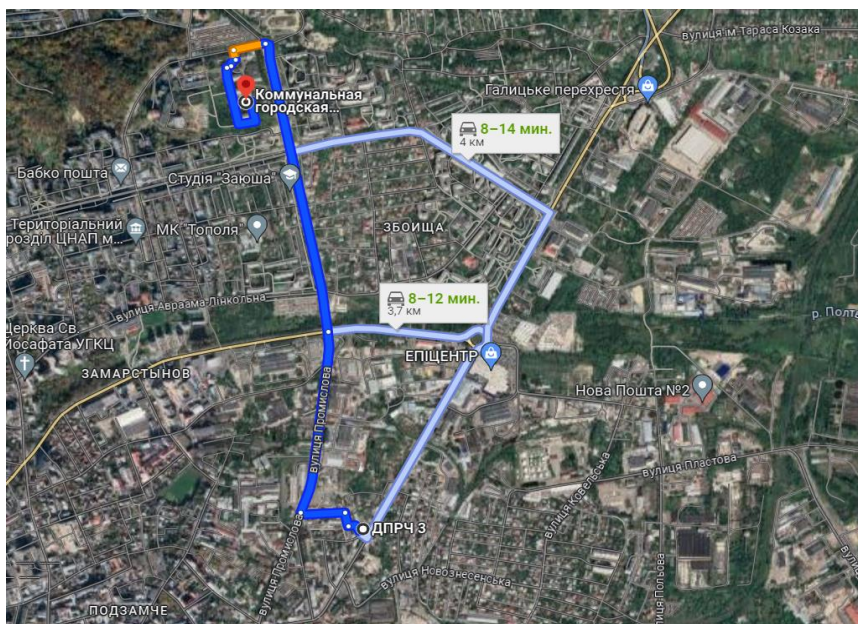
Зменшення часу слідування рятувальних підрозділів до місця виклику безпосередньо впливає на районування зон їх обслуговування, шляхом визначення параметрів прибуття підрозділів до місця ймовірної пожежі у межах нормативних показників, що передбачено ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій.

Зважаючи на надто складну ситуацію в державі, в частині ведення військових дій, проведення реабілітації поранених та постраждалих, а також надання медичної допомоги цивільному населення, питання вчасного реагування, щодо ймовірних подій в медичних установах, є доволі важливим.

Аналізом фактичної ситуації розташування та залучення до виконання дій за призначенням наявних підрозділів рятувальної служби, можливої невідповідності зони обслуговування, було прийнято рішення перевірки відповідності питання проведення фактичної спроможності доїзду рятувального підрозділу 3 ДПРЧ ГУ ДСНС України у Львівській області до медичної установи лікарні святого Пантелеймона.

Враховуючи вимоги законодавчих та нормативних актів, щодо здійснення руху рятувальних підрозділів до місця події транспортних мереж загального користування, в процесі дослідження з використанням геоінформаційних технологій на базі програмного забезпечення GoogleMaps та Waze, визначено три основних маршрути слідування:

1) вул. Б. Хмельницького – вул. Промислова – вул. І. Миколайчука;



Характеристики шляху слідування:

Відстань – 3 км

Середній час руху – 13 хв.

Кількість смуг руху – 2

Кількість регульованих перехресть – 3

Кількість нерегульованих перехресть – 1

Кількість пішохідних переходів – 15

Кількість трамвайних колій – 2 (в супутньому напрямку)

Кількість сходжень транспортних потоків із:

- дорогами загального користування – 5

- проїздами, квартальними дорогами - 29

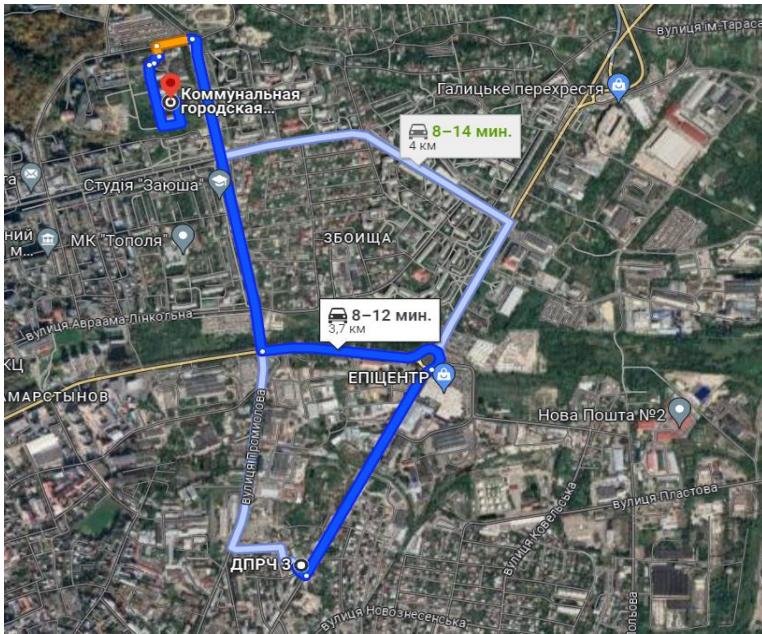
Категорія дорожнього покриття:

- до першого регульованого перехрестя – II (бруківка);

- решта – III (асфальтне покриття)

Час доїзду	Період доби											
	0:00	2:00	4:00	6:00	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00
	10	8	8	8	14	16	16	16	18	18	14	12

2) вул. Б. Хмельницького – вул. Липинського – вул. І. Миколайчука;



Характеристики шляху слідування:

Відстань – 3,7 км

Середній час руху – 14,9 хв.

Кількість смуг руху – 2

Кількість регульованих перехресть – 3

Кількість нерегульованих перехресть – 1

Кількість пішохідних переходів – 17

Кількість трамвайних колій – 2 (в супутньому напрямку)

Кількість сходжень транспортних потоків із:

- дорогами загального користування – 6

- проїздами, квартальними дорогами - 31

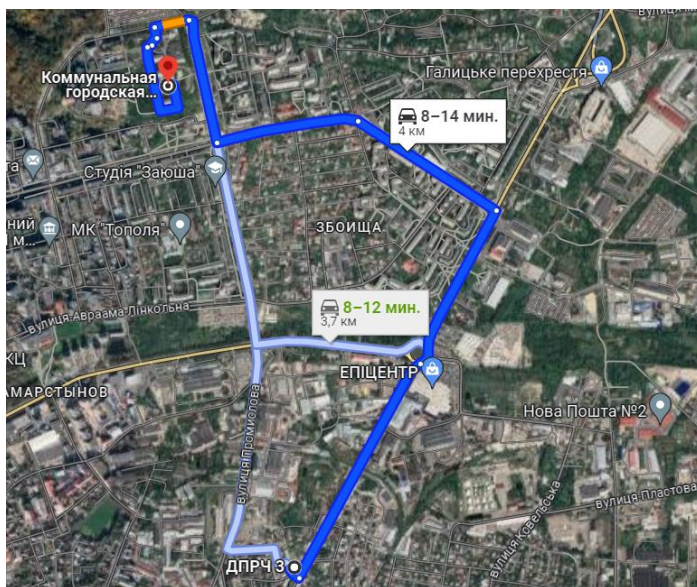
Категорія дорожнього покриття:

- до першого регульованого перехрестя – II (бруківка);

- решта – III (асфальтне покриття)

Час доїзду	Період доби											
	0:00	2:00	4:00	6:00	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00
	12	7	7	10	16	14	20	20	16	14	12	12

3) вул. Б. Хмельницького – вул. Грінченка – вул. Гетьмана Мазепи – вул. І. Миколайчука.



Характеристики шляху слідування:

Відстань – 4,0 км

Середній час руху – 14,1 хв.

Кількість смуг руху – 2 (6 – на окремій ділянці)

Кількість регульованих перехресть – 3

Кількість нерегульованих перехресть – 2

Кількість пішохідних переходів – 23

Кількість трамвайних колій – 1 (в супутньому напрямку)

Наявність стихійного ринку

Кількість сходжень транспортних потоків із:

- дорогами загального користування – 4

- проїздами, квартальними дорогами - 35

Категорія дорожнього покриття:

- до першого другого перехрестя – II (бруківка);

- решта – III (асфальтне покриття)

Час доїзду	Період доби											
	0:00	2:00	4:00	6:00	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00
	7	7	7	10	18	18	22	22	16	16	14	12

**Висновок.** Результатом проведених досліджень, щодо відповідності регламентованих відстаней та часу доїзду рятувальних підрозділів стало встановлення додаткових, окрім зазначених вище, чинників впливу на рух спеціальної техніки, зокрема наявність зон інтенсивного пішохідного руху, залежність інтенсивності руху від близькості великих торговельних закладів, наявності сходжень транспортних потоків.

Додатково встановлено, що в залежності від пори доби, вибір маршруту слідування рятувальних підрозділів, не завжди необхідно примати як найкоротший, про що зазначено у зведених таблицях до обраних для аналізування маршрутів і говорить на користь використання фахівцями рятувальної справи спеціалізованого обладнання здатного здійснювати маршрутизацію та керувати процесом доїзду.

### Список літератури

1. Придатко О., Смотр О., Мартин Є., Придатко В. Оптимізація методів теорії масового обслуговування для вирішення прикладних завдань розвитку регіональних систем безпеки життєдіяльності. *Системи обробки інформації*. 2019. Вип. 2 С. 146-152.

2. Придатко В.В., Чалий Д.О., Придатко О.В., Кобко В.А. Аналітичний огляд методів та параметрів оптимізації зон обслуговування рятувальних підрозділів. *ЛДУБЖД. Пожежна безпека*. 2023. Вип. 43. С. 123-136.

### References

1. Prydatko O., Smotr O., Martyn E., Prydatko V. Optimization of mass service theory methods for solving applied problems of development of regional life safety systems. *Information processing systems*. 2019. Issue 2. pp. 146-152.

2. V. V. Prydatko, D. O. Chaly, O. V. Prydatko. Analytical review of methods and parameters of optimization of service areas of rescue units. *LDUBZH. Fire Security*. 2023. Issue 43. P. 123-136.

УДК 614.841.34

## **ЩОДО СТВОРЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ПІДЛОГ ЩОДО РЕАКЦІЇ НА ВОГОНЬ**

**Олександр Добростан**, кандидат технічних наук, ст. досл.

**Тарас Самченко**, д-р філософії

**Олексій Ратушний, Олексій Тимошенко, Юрій Долішній**

**Інститут державного управління та наукових досліджень  
з цивільного захисту**

На сьогоднішній день в Україні основні вимоги пожежної безпеки до покриттів для підлог викладено в [1-2]. Відповідно до цих норм для матеріалів, які застосовують у якості покриттів для підлог, повинні визначатись такі показники пожежної небезпеки: група горючості, група поширення полум'я, група займистості, коефіцієнт димоутворення та токсичність продуктів горіння [3-5].

В країнах Європейського союзу до покриттів для підлог встановлені вимоги з пожежної безпеки щодо їх реакції на вогонь. Одним із основних методів, які застосовують для оцінювання реакції на вогонь покриттів для підлог, є визначення їхньої поведінки під час горіння з використанням джерела теплового випромінювання [6].

Визначення пожежонебезпечних властивостей покриттів для підлог щодо реакції на вогонь має особливе місце у забезпеченні пожежної безпеки будівель та споруд, а методи оцінювання цих властивостей потрібно удосконалювати шляхом впровадження відповідних європейських стандартів та європейської класифікації щодо реакції на вогонь [7].

На сьогодні одним із пріоритетних напрямків Плану дій «Україна – ЄС» у рамках Європейської політики є поступове наближення українського законодавства, норм і стандартів до відповідних документів ЄС у рамках підготовки до активної участі у Внутрішньому ринку.

Засади адаптації законодавства України до законодавства ЄС визначено Законом України № 850-IX від 02 вересня 2020 року «Про надання будівельної продукції на ринку» [8], яким імplementовано Регламент (ЄС) № 305/2011 Європейського Парламенту і Ради [9], що встановлює 2 гармонізовані умови для розміщення на ринку будівельних виробів та скасовує Директиву Ради 89/106/ЄЕС [10]. Цей Закон набув чинності з 01 січня 2023 року та визначає правові та організаційні засади введення в обіг або надання будівельної продукції на ринку шляхом встановлення правил для вираження показників, пов'язаних із суттєвими експлуатаційними характеристиками такої продукції, а також застосування щодо такої продукції знаку відповідності технічним регламентам, у тому числі реакції на вогонь.

Реалізація цього Закону, забезпечуватиме можливість надання будівельної продукції на ринку, гармонізацію вимог до будівельної продукції та її маркування з Європейським Союзом (ЄС) та Світовою організацією торгівлі (СОТ), забезпечення якості будівельної продукції та вирішення конкретних завдань під час розроблення предметних будівельних норм і технічних специфікацій.

Нині в Інституті державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту (ІДУ НД ЦЗ) на виконання Плану наукової та науково-технічної діяльності ДСНС виконується науково-дослідна робота «Оцінювання стійкості покриттів для підлог до вогневого впливу за європейською класифікацією». Метою роботи є визначення властивостей покриттів для підлог щодо стійкості до поширення полум'я в умовах вогневого впливу за європейським методом.

Під час проведення досліджень буде здійснено аналіз нормативних документів та інших джерел інформації стосовно дослідження пожежної безпеки покриттів для підлог, критеріїв її оцінювання, методів випробувань і джерел запалювання, які впроваджено в міжнародних, регіональних і національних стандартах. Планується створення обладнання для визначення поведінки покриттів для підлог під час горіння з використанням джерела теплового випромінювання за європейським методом і проведення його верифікації, дослідження покриттів для підлог, що широко застосовуються на будівельних об'єктах України, підготовка пропозицій щодо змін до будівельних норм стосовно вимог пожежної безпеки до покриттів для підлог відповідно до Європейської класифікації викладеної в [7].

### **Список літератури**

1. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.
2. Правила пожежної безпеки в Україні.
3. ДСТУ 8829:2019 Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація.
4. ДСТУ Б В.2.7-70-98 (ГОСТ 30444-97) Матеріали будівельні. Метод випробування на поширення полум'я.
5. ДСТУ Б В.1.1-2-97 (ГОСТ 30402-96) Матеріали будівельні. Метод випробування на займистість.
6. ДСТУ EN ISO 9239-1:2022 Випробування покриттів для підлог щодо реакції на вогонь. Частина 1. Визначення поведінки під час горіння з використанням джерела теплового випромінювання (EN ISO 9239-1:2010, IDT; ISO 9239-1:2010, IDT).



7. ДСТУ EN 13501-1:2016 Пожежна класифікація будівельних виробів і будівельних конструкцій. Частина 1. Класифікація за результатами випробувань щодо реакції на вогонь (EN 13501-1:2007+A1:2009, IDT).

8. Закон України «Про надання будівельної продукції на ринку». Прийнятий ВР України від 02.09.2020 № 850-IX.

9. Regulation (EU) № 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 laying down harmonized conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC (Регламент (ЄС) № 305/2011 Європейського Парламенту та Ради від 9 березня 2011 року що встановлює гармонізовані умови для розміщення на ринку будівельних виробів та скасовує Директиву Ради 89/106/ЄЕС).

10. Директива Ради Європи 89/106/ЄЕС від 21 грудня 1988 р. «Про зближення законів, підзаконних актів та адміністративних положень держав-членів стосовно будівельних виробів».

## МЕНЕДЖМЕНТ У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

УДК 005.95

### HR-МЕНЕДЖМЕНТ ОПЕРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ БЕЗПЕКО-ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ

*Христина Матківська*

**Олег Зачко**, доктор технічних наук, професор

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Розвиток технологій та інформаційних систем створює нові можливості для управління та вдосконалення процесів державних органів. Специфіка роботи державного управління вимагає ефективного управління персоналом у масштабі країни чи міста, що змушує впроваджувати ефективні технологічні рішення. Впровадження та розвиток цифровізації операційних процесів системи HR-менеджменту вимагатиме набору та підвищення кваліфікації персоналу для покращення використання даних для прийняття рішень.[1]

**Ключові слова:** HR-менеджмент, безпеко-орієнтовані системи, державний сектор, фахівці управління.

### HR MANAGEMENT OF OPERATIONAL PROCESSES SECURITY-ORIENTED SYSTEMS

*Khrystyna Matkivska*

**Oleh Zachko**, Doctor of Technical Sciences, Professor

**Lviv State University of Life Safety**

The development of technologies and information systems creates new opportunities for managing and improving the processes of public authorities. The specifics of public administration require effective HR management on a country or city scale, which makes it necessary to implement effective technological solutions. The introduction and development of digitalization of HR management system operational processes will require recruitment and training of personnel to improve the use of data for decision-making.

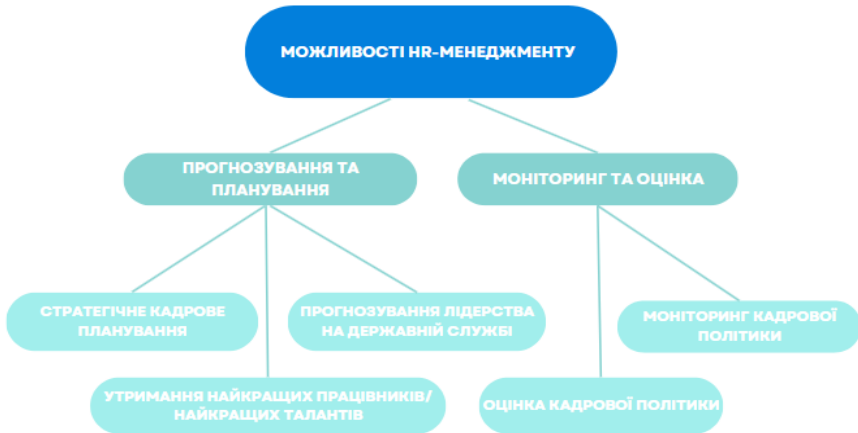
**Keywords:** HR management, security-oriented systems, public sector, management specialists.

HR-менеджмент операційних процесів в державному секторі є складним і багатограним процесом. Ефективність та результативність діяльності органів державної влади залежить від того, наскільки ефективно

впроваджуються та функціонують різні методи управління людськими ресурсами. Підготовка управлінських кадрів, а також компетентність і досвід фахівців з управління персоналом у державному секторі мають вирішальне значення.

Державні структури, є складними системами і тому потребують фахівців з управління персоналом, які знайомі зі специфікою роботи служб в урядових організаціях. Існує дві причини для підготовки фахівців з управління персоналом для систем, орієнтованих на безпеку. Перша дозволяє державним установам краще задовольняти свої кадрові потреби, а друга – краще реагувати на раптові зміни. За останній рік відбулися деякі з найбільш фундаментальних змін в управлінні персоналом в державних установах, починаючи з того, як вони працюють, спілкуються, передають і отримують інформацію у воєнний час. [2-3]

У цьому конкретному дослідженні структура HR-менеджменту безпеко-орієнтованих систем налаштує структуру державних секторів відповідно до функцій відділу кадрів. HR-менеджмент створює можливості у двох основних сферах.



**Рисунок 1** – Сфери можливості HR-менеджменту безпеко-орієнтованих систем

Прогнозна аналітика передбачає розробку статистичних моделей і прогнозів, які допомагають визначити майбутні тенденції щодо управління персоналу та кадрового резерву. Передбачення таких тенденцій дає керівникам управлінням та державним структурам важливу перевагу для

запобігання, пом'якшення або заохочення розвитку подій для прийняття рішень та сприяти покращенню продуктивності праці державних служб.[4]

Систематизація HR-процесів дозволяє ефективно управляти продуктивністю праці та людським потенціалом, а також створює цифрове середовище для персоналу. Сьогодні від державних установ вимагається прийняття рішень щодо правильного вибору обладнання та програмного забезпечення, щоб вони могли швидко реагувати на зміни в передових технологіях. Метою впровадження автоматизованої комунікації між особовим складом є підвищення ефективності та результативності операцій з управління персоналом, задоволення потреб та підвищення узгодженості дій в автоматизації кадрових процесів в управлінні персоналом у безпеко-орієнтованих системах.[5]

### **Список літератури**

1. Бей Г. В., Середа Г. В. Трансформація HR-технологій під впливом цифровізації бізнес-процесів. Економіка і організація управління. 2019. № 2 (34). С. 93–101.

2. Бутник О. О. Держава он-лайн: досвід Естонії в поширенні електронних послуг. Побудова інформаційного суспільства: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 19-20 верес.2019 р. Київ, 2019. С. 197-201.

3. Бушуєв С. Д., Бушуєв Д. А., Русан Н. І. Емоційний інтелект – драйвер розвитку проривних компетенцій проекту: матеріали 12-ї Міжнародної науково-технічної конференції з комп'ютерних наук та інформаційних технологій, CSIT. 2017. С. 1– 6.

4. Василів В. Б. Інформаційні системи управління кадровим потенціалом університету. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. 2014. Вип. 1. С. 47–56.

5. Ковальчук О. І., Кобилкін Д.С., Зачко О.Б., Діджиталізація процесів управління персоналом проектно-орієнтованих організацій у сфері безпеки // ІТРМ. – 2022, С. 183 – 195.

### **References**

1. Bey G.V., Sereda G.V. Transformation of HR technologies under the influence of digitalization of business processes. Economics and organization of management. 2019. № 2 (34). P. 93-101.

2. Butnyk O. O. Online state: Estonia's experience in the dissemination of electronic services. Building an information society: materials of the International Scientific and Practical Conference, Kyiv, September 19-20, 2019. Kyiv, 2019. P. 197-201.

3. Bushuyev S.D., Bushuyev D.A., Rusan N.I.. Emotional intelligence - a driver of the development of breakthrough project competencies: materials of the

12th International Scientific and Technical Conference on Computer Science and Information Technology, CSIT. 2017. P. 1- 6.

4. Vasylyv V.B. Information systems for managing the human resources of the university. Bulletin of the National University of Water and Environmental Engineering. 2014. Issue 1. pp. 47-56.

5. Kovalchuk O. I., Kobylykin D. S., Zachko O. B., Digitalization of personnel management processes of project-oriented organizations in the field of security // ІТРМ. - 2022, P. 183 - 195.

**УДК 005.8****RESOURCE MANAGEMENT OF THE SECURITY OF LIFE  
ACTIVITIES UNDER THE CONDITIONS OF THE STATE OF  
MARTIAL**

**Kovalchuk O.I., Fedyshyn N.R., Byalik M.T.**  
**Lviv State University of Life Safety**

Resource management of life security in the conditions of martial law is a key element of ensuring national security and survival of the population in the conditions of the Russian war against the sovereignty of Ukraine. This includes a wide range of measures and strategies aimed at preserving life, protecting property and ensuring the normal functioning of society in wartime. It is important to take into account international standards and norms when developing and implementing security measures in the conditions of martial law.

**Keywords:** resource management, project management, life safety.

Components of the "Human - living environment" system: a human is one of the elements of a security system, in which the term "human" means not only one being, an individual, but also a group of people, a team, residents of a settlement, region, country, society, humanity in general. Depending on what we understand by the term "man" in the system "man - living environment", the level of this system is determined; living environment - the second element of the "man - living environment" system. Natural environment (biosphere). Artificial environment - socio-political environment; the third component is man-made environment, industrial and energy facilities, institutions, educational, medical institutions, housing, transport, work tools, weapons, household, and others.

As a result of hostilities, about 15.2 billion tons of waste were generated from the destruction of buildings and structures in Kyiv, Chernihiv, and Sumy regions alone. Currently, processing of such a volume of construction waste is not yet possible in Ukraine, although, for example, in Austria, about 87% of construction and demolition waste is processed. Thus, during the post-war recovery, the issue will be the maximum loading of metallurgy and production of metal structures, as well as the creation of conditions for the processing of construction waste.

The construction industry, steel production - suffered huge losses in Ukraine. So, for example, the metallurgical facilities in Mariupol on Azovstal were completely destroyed. But the front of work from reconstruction to victory is also significant. Reconstruction and revival of the construction industry in the conditions of war require new, cost-effective approaches.

Renovations should be built on the principles of life cycle economy and national security. Taking into account the critical lack of resources in the

conditions of war and post-war times, the methods of economic integrated design and life cycle analysis should become fundamental when choosing solutions.

The revival of the construction industry, along the entire chain of value creation, gives a chance to rebuild fundamentally new technological equipment, with high levels of resource and energy efficiency, instead of destroyed enterprises, to holistically consider the components of sustainable development. Ukrainian metallurgical facilities were significantly damaged by the war, but some remained, and scrap metal and the remains of buildings can become additional raw materials. More intelligent marking of construction products, the "Internet of things", can not only speed up and make construction more reliable, but also serve for operation, determination of technical condition and even future disassembly. Complex indicator of sustainable development of the facility - includes technical and functional indicators, as well as social, economic and environmental effects that affect each other.

The choice of a specific resource management model depends on various factors, such as the size and nature of the project, the type of organization, the availability of resources, and many others. Successful resource management requires an understanding of the project context and the selection of the optimal model to achieve the set goals. There are several models of project resource management that are used for effective allocation and use of resources in projects: matrix model of resource management, functional model of resource management. Resources are controlled by both functional managers and project managers. Project managers have a higher level of influence over resources and can assign them to their projects. The matrix model allows you to use specialists for several projects. Resources are managed by functional managers. Each manager is responsible for the allocation and control of resources in his functional department. It is used in traditional, functionally separated organizations.

Each of these models has its own characteristics and variations. An important task of the organization is also the formation of a reserve of resources and the creation of a pool of reserve resources that can be assigned to solve urgent tasks or where difficulties arise. The reserve helps ensure flexibility and the ability to respond to changes in priorities.

Flexible management creates an adaptive and open-to-change environment that allows you to quickly respond to changing requirements and avoid excessive bureaucracy. Scrum, Kanban, and other Agile methodologies are popular implementations of agile management. Agile methodologies are designed to ensure flexibility and adaptability in the process of performing work and rational use of resources. The main ideas of flexible management arose in accordance with the negative aspects of traditional, waterfall (Waterfall) project management methodologies.

The application of Lean management principles helps to create effective project resource management processes, ensuring high quality results and cost

minimization. Lean management is a management strategy that aims to maximize value for the organization while minimizing costs and maximizing efficiency. This approach can be applied not only in the production sphere, but also in project management of the organization. The key principles and practices of flexible management are: iterations (incrementality), flexibility in changes, continuous improvement, simplification of processes, cooperation, communication, self-organization of the team, transparency, demonstration of workability of work products.

Development is done in short iterations (sprints) that last from one to four weeks. At the end of each iteration, a ready-to-release product is obtained. Changes to requirements can be made at any stage of development. Team cooperation and openness to change in the organization are considered key aspects. The importance of abandoning formal documents in favor of personal communication and effective communication within the team.

The team has the opportunity to independently make decisions and organize its work. All project participants must be fully aware of the status and progress of the works. At the end of each iteration, retrospectives are held where the team analyzes their work and looks for opportunities for improvement. Avoiding excessive documentation and formalism, emphasizing self-organization and simplicity are important factors in agile management. The product is tested and demonstrated at every stage, providing feedback from stakeholders.

Lean and Six Sigma are aimed at optimizing efficiency and minimizing waste in processes. If P2M is the standard for project and program management, it will likely focus on best practices for planning, executing, and managing projects and programs.

In summary, Lean tends to focus more on manufacturing processes and efficiency, while project and program management standards such as P2M will address the broader aspects of project and program management within an organization.

### **References**

1. Kovalchuk, O., Zachko, O., Kobylkin, D., Hiroshi, T. IT development of HR-systems in the field of human safety. CEUR Workshop Proceedings, 2021, 2851, pp. 314–323.
2. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). Sixth Edition. Project Management Institute. Publications, 2017.
3. P2M A Guidebook of Project & Program Management for Enterprise Innovation.



УДК 005: 628.337

## **АЛГОРИТМ ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ УТВОРЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ДОМОГОСПОДАРСТВАМИ У ПРОЕКТАХ ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ ЕНЕРГІЇ**

*Олег Андрушків, Роман Олійник*

**Інна Тригуба**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
**Львівський Національний Університет Природокористування**

Розроблено алгоритм прогнозування обсягів утворення органічних відходів домогосподарствами у проектах виробництва екологічно чистої енергії. Цей алгоритм передбачає виконання 14 кроків, які забезпечують збір потрібних даних, їх підготовку, навчання нейромережевої моделі та використання навченої моделі. Використання запропонованого алгоритму забезпечує пришвидшення процесу створення моделі прогнозування та підвищує ефективність прийняття управлінських рішень у проектах виробництва екологічно чистої енергії.

**Ключові слова.** Алгоритм, прогнозування, органічні відходи, домогосподарства, проекти, енергія.

## **ALGORITHM FOR PREDICTING THE VOLUME OF ORGANIC WASTE GENERATION BY HOUSEHOLDS IN CLEAN ENERGY PROJECTS**

*Oleh Andrushkiv, Roman Oliinyk*

**Inna Tryhuba**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**Lviv National Environmental University**

An algorithm for predicting the volume of organic waste generation by households in clean energy projects has been developed. This algorithm involves 14 steps that ensure the collection of necessary data, their preparation, training of a neural network model, and the use of the trained model. The use of the proposed algorithm accelerates the process of creating a forecasting model and increases the efficiency of management decision-making in clean energy projects.

**Keywords.** algorithm, forecasting, organic waste, households, projects, energy.

Збільшення обсягів утворення побутових органічних відходів є однією з головних проблем сучасного суспільства. Неконтрольоване накопичення відходів, особливо від домогосподарств, постійно негативно впливає на навколишнє середовище. Однак, за умови правильної утилізації, органічні матеріали можуть бути цінним джерелом енергії [1-3]. При цьому виникає потреба реалізації проектів виробництва екологічно чистої енергії із побутових органічних відходів. Такі проекти мають свої особливості і потребують розроблення інструментарію для виконання управлінських

процесів. Одним із таких процесів є прогнозування обсягів утворення органічних відходів домогосподарствами, який лежить в основі ініціації та планування проєктів виробництва екологічно чистої енергії із побутових органічних відходів.

Розроблений нами алгоритм (рис. 1) прогнозування обсягів утворення органічних відходів домогосподарствами у проєктах виробництва екологічно чистої енергії передбачає виконання 14 кроків, які забезпечують збір потрібних даних, їх підготовку, навчання нейромережевої моделі та використання навченої моделі.

Перший кроком запропонованого алгоритму є формування бази даних про утворення відходів із житлових масивів. Для цього насамперед слід означити дані, які потрібно буде збирати. Це можуть бути дані про кількість та види відходів, їх склад, методи збору та обробки, а також дані про населення в масиві, його розмір та характеристики. Збір та підготовка даних для розробки нейромережевої моделі прогнозування обсягів утворення органічних відходів домогосподарствами мають свої особливості як з точки зору етапів реалізації, так і з точки зору їх результатів.

Наступний крок передбачає попередню обробку даних для використання їх у моделях нейронної мережі. Перед тим як використовувати дані у моделях нейронних мереж, їх необхідно підготувати та обробити. Насамперед виконується очищення даних, що передбачає видалення аномалій, включати видалення дублікатів, обробку відсутніх значень або коригування помилок у введених даних. Також виконується нормалізація або стандартизація даних, щоб зробити їх більш схожими за масштабом та полегшити процес навчання моделі. Якщо дані містять категоріальні змінні (наприклад, типи відходів або характеристики житлових масивів), їх слід перетворити у числові значення для використання у моделі. Для цього використовують методи кодування, таких як one-hot encoding або label encoding. З метою якісного навчання та оцінки моделі, отримані дані розділяють на навчальні та тестові набори.



**Рисунок 1** – Алгоритм прогнозування обсягів утворення органічних відходів домогосподарствами у проектах виробництва екологічно чистої енергії

Навчальний набір використовується для навчання моделі, тоді як тестовий набір використовується для оцінки її продуктивності на нових даних.

Визначення вхідних параметрів моделі проводиться на основі векторизації даних. Дані слід перетворити у вектори, щоб їх можна було

подати на вхід моделі. Для цього використовують методи Bag-of-Words або Word Embeddings.

Вище означені кроки забезпечують створення набору даних, які можна використати для навчання нейронних мереж, які виконуватимуть прогнозування обсягів утворення органічних відходів домогосподарствами у проєктах виробництва екологічно чистої енергії. Попереднє оброблення даних допомагає зробити дані придатними для подальшого використання у моделях машинного навчання.

Формування варіантів архітектури моделей для утворення органічних відходів домогосподарствами у проєктах виробництва екологічно чистої енергії виконується із урахуванням множини чинників. Можливими варіантами архітектур нейромережових моделей є: 1) звичайні нейронні мережі (MLP); 2) згорткові нейронні мережі (CNN); 3) рекурентні нейронні мережі (RNN); 4) гібридні архітектури нейронних мереж.

Під час вибору архітектури нейронних мереж слід експериментувати із різними їх різновидами та гіперпараметрами для досягнення точних результатів прогнозування обсягів утворення органічних відходів домогосподарствами у проєктах виробництва екологічно чистої енергії.

Порівняння показників точності моделей є одним із основних кроків під час визначення раціональної архітектури нейромережової моделі для прогнозування обсягів утворення органічних відходів домогосподарствами. Для цього виконується навчання моделі з різними архітектурами на тренувальних даних та оцінення їх продуктивності на тестовому наборі. Це дозволить вам порівняти моделі та визначити, яка з них дає точні прогнози.

На цьому етапі використовують різні метрики для оцінки моделей. Найбільш поширеними є метрики accuracy, recall, precision, AUC-ROC тощо. Важливо враховувати не тільки точність, але й інші метрики, які можуть бути важливими для вашої конкретної моделі під час вирішення задачі прогнозування обсягів утворення органічних відходів домогосподарствами. Також застосовується метод крос-валідації для більш об'єктивної оцінки продуктивності моделі. Це дозволяє уникнути перенавчання та отримати більш стабільні результати. Також слід забезпечити експериментування з різними гіперпараметрами моделей, такими як кількість шарів, кількість нейронів у кожному шарі, швидкість навчання тощо. Це може значно вплинути на продуктивність моделі.

Також слід зазначити, що на цьому етапі важливо порівняти результати отриманої моделі із результатами використання простих статистичних моделей. Це дозволить визначити, наскільки точно отримана модель вирішує задачу прогнозування обсягів утворення органічних відходів домогосподарствами у порівнянні з простішими методами.

На основі результатів порівняння показників точності виконується вибір раціональної моделі. Вона забезпечує найкращі показники

продуктивності на тестовому наборі даних. Порівняння показників точності та вибір раціональної архітектури моделі є ітеративним процесом, який вимагає досліджень та експериментів. Важливо враховувати особливості задачі прогнозування обсягів утворення органічних відходів домогосподарствами та обмеження ресурсів під час вибору найкращої моделі. Використання запропонованого алгоритму забезпечує пришвидшення процесу створення моделі прогнозування обсягів утворення органічних відходів домогосподарствами та відповідно підвищити ефективність прийняття управлінських рішень у проектах виробництва екологічно чистої енергії.

### **Список літератури**

1. Tryhuba, I.; Hutsol, T.; Tryhuba, A.; Cieszewska, A.; Kovalenko, N.; Mudryk, K.; Glowacki, S.; Bryś, A.; Tulej, W.; Sojak, M. An Approach to Assessing the State of Organic Waste Generation in Community Households Based on Associative Learning. *Sustainability* 2023, 15, 15922.

2. Tryhuba, A.; Hutsol, T.; Tryhuba, I.; Mudryk, K.; Kukharets, V.; Głowacki, S.; Dibrova, L.; Kozak, O.; Pavlenko-Didur, K. Assessment of the Condition of the Project Environment for the Implementation of Technologically Integrated Projects of the “European Green Deal” Using Maize Waste. *Energies* 2022, 15, 8220. <https://doi.org/10.3390/en15218220>

3. Tryhuba, I.; Hutsol, T.; Tryhuba, A.; Cieszewska, A.; Kovalenko, N.; Mudryk, K.; Glowacki, S. Bryś, A.; Tulej, W.; Sojak, M. An Approach to Assessing the State of Organic Waste Generation in Community Households Based on Associative Learning. *Sustainability*, 2023, 15, 15922.

УДК 332:132

**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ЕКОНОМІЧНИМИ, ЕКОЛОГІЧНИМИ ТА  
ЕНЕРГЕТИЧНИМИ АСПЕКТАМИ У ПРОГРАМАХ  
РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ***Ігор Ільчишин***Руслана Содома**, кандидат економічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У тезі розглянуто взаємозв'язок між енергетичним та екологічним сектором, наведені негативні наслідки від збільшеного попиту на використання енергії у містах. Визначили основні цілі національної стратегії регіональної політики по екологічних аспектах, та навели її пріоритетні напрями у таблиці.

**Ключові слова:** природно-ресурсний потенціал, стратегія розвитку, регіональна політика.

**RELATIONSHIP BETWEEN ECONOMIC, ENVIRONMENTAL AND  
ENERGY ASPECTS IN REGIONAL DEVELOPMENT PROGRAMS***Ihor Ilchyshyn***Ruslana Sodoma**, Doctor of Economics, Associate Professor,  
**Lviv State University of Life Safety**

The thesis explores the correlation between the energy and ecological sectors, outlining the adverse consequences of increased energy demand in urban areas. The primary goals of the national strategy for regional policy in ecological aspects have been identified, and its priority directions are presented in a table.

**Keywords:** natural resource potential, development strategy, regional policy.

Енергетичні, економічні та екологічні системи є важливою основою для функціонування міст та регіонів. Протиріччя між споживанням енергії та збитками для екологічного середовища виникають постійно, за статистикою, 80% світового споживання енергії припадає на міста. Прискорена урбанізація призводить до постійного зростання попиту на енергію, але ресурси енергії міст обмежені. Крім того, надмірне використання енергії викликало серйозні проблеми з забрудненням навколишнього середовища у містах, і якість навколишнього середовища знизилася. Таким чином, необхідно проаналізувати регіональну енергетичну економіку та екологічне середовище.

У сучасному світі регіональний розвиток став предметом розгортання великих програм та проєктів, спрямованих на покращення економічного та екологічного стану певної території. Однак цільові досягнення таких

програм часто стикаються із складністю, пов'язаною із взаємозв'язком між соціальними, економічними та екологічними ризиками. Аналіз цього взаємозв'язку виявляється критичним для ефективного управління регіональним розвитком та попередження можливих негативних наслідків.

Економічні ризики, у свою чергу, можуть бути пов'язані з фінансовими труднощами, низькою конкурентоспроможністю чи невдалим управлінням економічними ресурсами у регіоні. Такі труднощі можуть мати негативний вплив на виконання регіональних програм та впровадження стратегій розвитку.

Екологічні ризики, з свого боку, стають додатковою тригер-точкою для забезпечення екологічної стійкості регіону. Забруднення повітря та води, втрата біорізноманіття та зміни клімату можуть суттєво вплинути на екосистеми регіону, що, в свою чергу, викликає загрози для людського здоров'я та економіки.

Стратегія визначає три основні цілі державної політики в контексті регіонального розвитку: перша - підвищення конкурентоспроможності регіонів; друга - територіальна соціально-економічна інтеграція та просторовий розвиток; третя - ефективне державне управління у сфері регіонального розвитку.

У Стратегії визначено основні причини складної ситуації у сфері охорони навколишнього природного середовища, серед яких:

- забруднення атмосферного повітря внаслідок повільної впровадження сучасних технологій, особливо в промислово розвинутих регіонах, та затримки усунення застарілої автотранспортної техніки;

- забруднення водних ресурсів внаслідок технологічних викидів промислових підприємств;

- забруднення природного середовища відходами та повільне впровадження сучасних технологій утилізації або вторинного використання твердих побутових відходів;

- недосконалість правового та інституційного базису, недостатність фінансових та кадрових ресурсів;

- недостатня обізнаність щодо доцільності та необхідності реалізації заходів щодо запобігання зміні клімату та адаптації до них.

Зокрема стратегічні напрями розвитку регіонів, такі як раціональне використання природно-ресурсного потенціалу та збереження культурної спадщини та найцінніших природних територій, визначені як пріоритетні і наведені у наступній таблиці 1:

Таблиця 1

**Пріоритетні напрямки державної регіональної політики**

Стратегічні цілі, пріоритетні напрями та завдання державної регіональної політики	Найменування адміністративно-територіальної одиниці
<b>Підвищення ролі та функціональних можливостей міст у подальшому розвитку регіонів</b>	
Рациональне використання природно-ресурсного потенціалу, збереження культурної спадщини та найцінніших природних територій	
Охорона біологічного та ландшафтного різноманіття в регіонах, відновлення природних комплексів, збереження земельних та водних ресурсів, утворення національної екомережі.	Запорізька, Львівська, Миколаївська, Полтавська, Рівненська, Сумська, Тернопільська, Харківська, Хмельницька, Чернівецька, Чернігівська області
Ефективне використання рекреаційних ресурсів територій та об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) з метою створення сприятливого економічного середовища та підвищення рівня зайнятості у регіонах.	Івано-Франківська, Львівська, Миколаївська, Одеська, Полтавська, Рівненська, Тернопільська, Харківська, Херсонська, Хмельницька, Черкаська області
Підвищення усвідомлення населення стосовно цінностей та значення територій та об'єктів Природно-заповідного фонду (ПЗФ) та залучення громадян до їх управління.	Усі регіони
Захист історико-культурних цінностей та природної спадщини, забезпечення доступності культурних та природних ресурсів у регіонах.	–
Створення умов для збереження унікальної народної культури в регіонах, включаючи звичаї, традиції, обряди, зокрема у представників національних меншин.	Усі регіони
Застосування об'єктів культурної спадщини для провадження туристичної діяльності	–
Розвиток зеленого туризму в сільській місцевості	Вінницька, Запорізька, Івано-Франківська, Кіровоградська, Львівська, Миколаївська, Полтавська, Рівненська, Сумська, Тернопільська, Хмельницька, Черкаська, Чернігівська області



**Продовження таблиці 1**

Розробка високоякісного туристичного продукту, що ґрунтується на розумному використанні туристичних ресурсів, та визначення пріоритетних зон для розвитку туризму шляхом проведення туристичного районування регіонів.	Усі регіони
Створення позитивного образу регіонів у туристичній сфері як на зовнішньому, так і на внутрішньому туристичному ринку.	–
Розробка національної інформаційної мережі для туризму та курортів, що включає розширення відповідної інфраструктури інформаційних центрів у різних регіонах.	–

Джерело: на основі [1], [2]

Усі аспекти енергетичних, економічних та екологічних систем визначають необхідність комплексного підходу до розвитку міст та регіонів. Великий обсяг світового споживання енергії в містах вказує на важливість забезпечення стійкого та раціонального використання енергетичних ресурсів. Прискорена урбанізація ставить під загрозу енергетичну безпеку міст, особливо в умовах обмежених ресурсів.

Висновок полягає в необхідності системного та інтегрованого підходу до управління регіональним розвитком, який враховує взаємозв'язок між соціальними, економічними та екологічними аспектами. Посилення механізмів моніторингу та регулювання цих ризиків може сприяти створенню більш стійкої та ефективної моделі регіонального розвитку, сприяючи забезпеченню збалансованого прогресу у всіх сферах.

**Список літератури**

1. Juanjuan Zhang (2022) Dynamic analysis of the coupling relationship between regional energy economy and environment based on big data. Energy Reports. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484722018637>
2. Содома Р.І, Ільчишин І.Ю. (2024). Безпека інклюзивного розвитку сільських територій. Цифрова економіка та економічна безпека. 2024. Випуск 1(10). 46-51 (UA)

**References**

1. Juanjuan Zhang (2022) Dynamic analysis of the coupling relationship between regional energy economy and environment based on big data. Energy Reports. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484722018637> (EN)
2. Sodoma R.I, Ilchysyn I.Yu. (2024). Security of inclusive development of rural areas. Digital economy and economic security. 2024. Issue 1(10). 46-51(UA)

УДК 005.95

**ВПЛИВ ЛІДЕРА НА ОСОБИСТІТЬ***Анна Дубанич***Христина Матківська****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Розвиток соціальних мереж дав можливість кожному просунути себе у ролі лідера, а глобалізація світової спільноти позитивно посприяла цьому. І тепер у кожного може бути сформований образ успішної людини для наслідування. Який тим чи іншим чином впливає на повсякденне життя, однак не завжди позитивно.

**Ключові слова:** лідерство, вплив на особистість, організаційні навички, психологічні зміни, розвиток, адаптація, соціальна взаємодія, спілкування, особистість лідера, управління групою, авторитет, колектив, лідерські якості.

**THE LEADER'S INFLUENCE ON THE PERSONALITY***Anna Dubanych***Khrystyna Matkivska****Lviv State University of Life Safety**

The development of social networks has enabled everyone to promote themselves as leaders, and the globalization of the world community has positively contributed to this. And now everyone can have an image of a successful person to follow. Which in one way or another affects everyday life, but not always positively.

**Keywords:** leadership, influence on the personality, organizational skills, psychological changes, development, adaptation, social interaction, communication, leader's personality, group management, authority, team, leadership qualities.

Лідерство – це процес організації та управління малою соціальною групою таким чином, щоб забезпечити її максимальну ефективність у досягненні спільних цілей групи в найкоротші терміни, що визначаються соціальними відносинами, які панують у суспільстві. Лідери - це члени групи, які добровільно беруть на себе роль неформальних лідерів у певних критичних ситуаціях, забезпечуючи організацію спільної діяльності людей для найшвидшого та найуспішнішого досягнення спільних цілей. Людина, яка може об'єднати людей для досягнення будь-якої мети.[1]

У кожного лідера свій шлях, власне становлення як особистості. І шлях до вершини здебільшого важкий, тернистий. Намагатись наслідувати стиль лідерства інших не сприяє до виникнення власного. Лідери та їхня поведінка настільки ж різноманітна, настільки різноманітні і самі люди. Але ця поведінка має однозначний вплив на групу осіб. Адже реакція кожного індивіда може бути різною - психологічні адаптації, прояви бунтарства, протести. А у випадку втрати авторитету лідера команда може вимагати усунення керівника. Діяльність та ефективність групи людей під керівництвом лідера може змінюватись в залежності від самого лідера. Тому можна виділити кілька підходів лідерства:

– Поведінковий підхід - коли результат ефективного керівництва визначається поведінкою до підлеглих. Тобто емпатія, чуйність, вміння вислухати тільки посприяє авторитету лідера.

– Ситуативний підхід - вміння аналізувати ситуацію та з'ясування причин конфліктів для прийняття правильного вирішення проблеми. Та можливість впливати на людей з вигодою як для колективу, так і для організації.

– Підхід із позицій особистісних якостей - лідер повинен мати певні якості: наполегливість, справедливість, чесність, інтелект, ініціативність, впевненість у собі. Крім загальних навичок організації та дисциплінованості. Тому можна вважати за головною метою цих підходів вплив на групу осіб для виконання певного завдання чи іншої цілі.

Роль лідера здобуває вирішальне значення в організації діяльності групи та забезпеченні ефективності її роботи. Лідер ініціює правильну комунікацію членів групи, впливає на згуртування колективу. Позитивно сприяє розвитку особистості та підвищує мотивацію працівників, а отже ефективність команди в цілому. Він надає можливість проявляти здібності кожного з групи під час вирішень складних математичних завдань чи у виконанні творчих і креативних рішень. Таким чином мотивує свою команду не лише власним прикладом. Та відіграє надзвичайну важливу роль як на групу осіб в цілому, так і на кожного окремо. [2-3]

### **Список літератури**

1. Максименко, С. Д. "Лідерство як функція професійної психологічної компетентності особистості." Збірник наукових праць "Проблеми сучасної психології" 24 (2014).

2. Проненко, І. Е., Ірина Хавіна. "Стереотипи лідера і їх вплив на особистість." (2020).

3. Домбровська, О. К. "Вплив потенціалу особистості лідера на ефективність управління." Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Вінниця: Редакційно-видавничий: 146.

### **References**

1. Maksymenko, S. D. "Leadership as a function of professional psychological competence of a personality." Collection of scientific works "Problems of Modern Psychology" 24 (2014).

2. Pronenko, I. E., Irina Khavina. "Leader Stereotypes and Their Impact on Personality." (2020).

3. Dombrovska, O. K. "Influence of the leader's personality potential on the effectiveness of management." Bulletin of the Student Scientific Society "VATRA" of the Vinnytsia Institute of Trade and Economics of KNTEU. Vinnytsia: Editorial and publishing house: 146.

УДК 004.8:656.078.5

## ДОЦІЛЬНІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТІВ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

**Василь Демчина**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

На основі існуючого стану транспортної інфраструктури встановлено причини, що зумовлюють доцільність реалізації проєктів розвитку транспортної інфраструктури. Запропоновано характеристики складових проєктів відновлення транспортної інфраструктури заданої території у післявоєнний період.

**Ключові слова:** транспортні системи, транспортна інфраструктура, управління проєктами та програмами.

## FEASIBILITY OF IMPLEMENTATION OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PROJECTS

**Vasyl Demchyna**

**Lviv State University of Life Safety**

Based on the existing state of the transport infrastructure, the reasons determining the expediency of the implementation of transport infrastructure development projects have been established. The characteristics of the component projects for the restoration of the transport infrastructure of the given territory in the post-war period are proposed.

**Keywords.** Transport systems, transport infrastructure, project and program management.

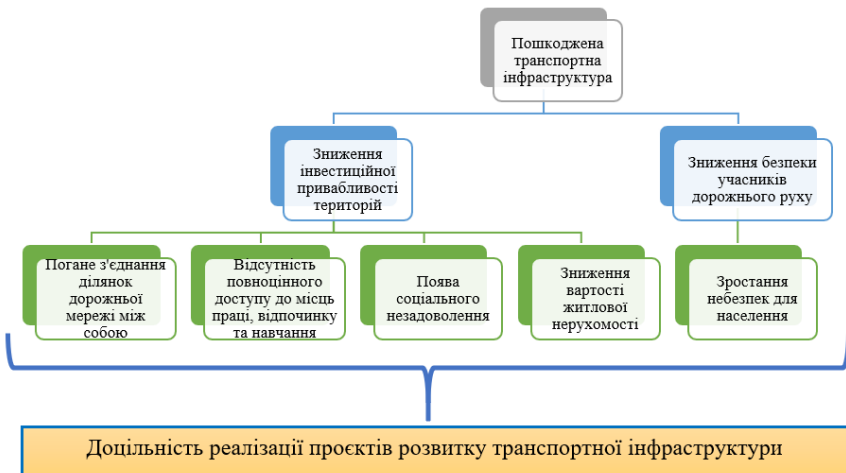
Існуючий стан транспортної інфраструктури на окремих територіях (населених пунктів, громад, районів тощо) безпосередньо впливає на функціонування та розвиток усіх напрямків життя та діяльності населення [1]. Особливо це стосується у післявоєнний час. При цьому значна частина об'єктів транспортної інфраструктури (автомобільні дороги, мости тощо) пошкоджені або знищені із-за бойових дій. Інша частина пошкоджені із-за відсутності належного догляду за ними. Пошкоджені об'єкти транспортної інфраструктури окремих територій суттєво знижують інвестиційну привабливість. Окрім того, вони впливають на безпеку учасників дорожнього руху та вартість житлової нерухомості у цих районах. Це зумовлено наступним (рис. 1):

- поганим з'єднанням ділянок дорожньої мережі між собою;
- відсутністю повноцінного доступу до місць праці, відпочинку та навчання різних верст населення;

– зростанням небезпек для населення із-за незадовільного стану транспортної інфраструктури;

– появою соціального незадоволення через те, що населення не може задовольнити свої життєво необхідні потреби.

Під проєктом розвитку транспортної інфраструктури розуміється множина дій, спрямована на покращення та розширення об'єктів транспортних мереж, які стосуються ремонту, будівництва та реконструкції, а також експлуатації та утримання доріг, мостів та інших дорожніх шляхів, що забезпечує отримання цінності для стейкхолдерів та населення окремих територій (вулиць, населених пунктів, громад, районів, країни тощо). Метою таких проєктів є поліпшення доступності та ефективності використання транспортних систем, зменшення транспортних заторів, сприяння економічному зростанню заданих територій, підвищення конкурентоспроможності регіону та полегшення переміщення населення та обігових товарів.



**Рисунок 1** – Причини, що зумовлюють доцільність реалізації проєктів розвитку транспортної інфраструктури

Проєкти розвитку транспортної інфраструктури ініціюються як урядовими, так і приватними суб'єктами для вдосконалення транспортної системи у різних масштабах вулиць, населених пунктів, громад, районів, країни або навіть і міжнародних (будівництво швидкісних автомагістралей тощо).

Розбудова транспортної системи окремих територій значно підвищує ефективність використання як існуючої, так і нової транспортної інфраструктури [2]. Для цього слід аналізувати дані та на їх основі виконувати прогнозування кількості автотранспорту, який

використовуватиме транспортні об'єкти, протяжність автомобільних доріг, потребу населення та підприємств у експлуатації транспортній мережі, а також перспективні обсяги житлового будівництва, що значно збільшить навантаження на транспортну інфраструктуру заданої території тощо.

Таблиця 1

Характеристики складових проектів відновлення транспортної інфраструктури заданої території у післявоєнний період

Вид проекту	Проектне середовище	Проект	Продукт проекту	Управління проектом
Проект відновлення транспортної інфраструктури	Природно-кліматичні умови, географічне розташування, демографічний та соціально-економічний стан, рівень розвитку інфраструктури, стан безпеки	Множина дій спрямованих на відновлення до довоєнного стану або модернізацію об'єктів транспортної інфраструктури	Бажана (відновлена або модернізована) транспортна інфраструктур а заданої території	Управлінські процеси, методи та моделі управління проектом відновлення транспортної інфраструктури

При цьому характеристики проектного середовища  $P_{ei}$ , а також існуючий стан транспортної  $E_{ii}$  та безпекової  $E_{si}$  інфраструктури заданих територій (населених пунктів, громад, районів тощо) формують вхідні показники  $X_i$  кожного із  $i$ -х проектів:

$$X_i \in (P_{ei}, E_{ii}) \quad (2.1)$$

де  $P_{ei}$  – характеристики проектного середовища;  $E_{ii}$  – характеристики існуючого стану транспортної інфраструктури заданих територій.

До характеристик проектного середовища  $P_{ei}$  належать:

$$P_{ei} \in (N_{ci}, G_{li}, D_{ei}, S_{ei}) \quad (2.2)$$

де  $N_{ci}$  – природно-кліматичні умови заданих територій;  $G_{li}$  – географічне розташування заданих територій;  $D_{ei}$  – демографічні показники заданих територій;  $S_{ei}$  – соціально-економічний стан заданих територій.

До характеристик  $E_{ii}$  існуючого стану транспортної інфраструктури заданих територій у післявоєнний період належать:

$$E_{ii} \in (C_{qi}, A_{ci}, A_{ti}, A_{fi}, L_{si}) \quad (2.3)$$

де  $C_{qi}$  – стан та якість доріг;  $A_{ci}$  – доступність для населення заданих територій транспортних засобів;  $A_{ti}$  – доступність для населення заданих територій транспортних послуг;  $A_{fi}$  – наявність об'єктів інженерної інфраструктури (мостів, транспортних розв'язок тощо) на заданій території;  $L_{si}$  – рівень безпеки дорожнього руху.

Успішний досвід розвитку транспортної інфраструктури як на українських, так і зарубіжних територіях свідчить про те, що слід здійснювати комплексне управління відповідними проектами, яке базується на використанні сучасних інтелектуальних засобів, що значно підвищує ефективність прийняття відповідних управлінських рішень [3-4]. Зокрема, використання інтелектуальних сервісів, які спрямовані на збір, збереження даних та за потреби використання загальнодоступної геопросторової інформації про стан транспортної інфраструктури та її окремих об'єктів, а також моделювання трафіку, забезпечує розробку ефективного управлінського інструментарію для реалізації проектів розвитку транспортної інфраструктури. Вивчення регламентів, сучасних технологій та можливості залучення інформаційно-комунікаційних технологій забезпечує ефективне планування та обґрунтування ефективних методів та моделей управління проектами розвитку транспортної інфраструктури.

### **Список літератури**

1. Gryhuba A., Ratushnyi A., Demchyna V., & Koval L. (2023). Особливості управління проектами відновлення транспортної та безпекової інфраструктури сільських громад у післявоєнний період. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, 28, 44-54. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.28.2023.05>

2. Демчина В. Використання обчислювального інтелекту для управління проектами розвитку транспортної інфраструктури. Інформаційна безпека та інформаційні технології: збірник тез доповідей VI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, студентів і курсантів, м. Львів, 30 листопада 2023 року. Львів, ЛДУ БЖД, 2023, 288-290.

3. Тригуба А., Кондисюк І., Коваль Н. Формування портфелів гібридних проектів автотранспортних підприємств. Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами : зб. наук. праць – Харків : НТУ "ХПІ", 2021. – № 2 (4). – С. 67-72.

4. Тригуба А., Кондисюк І., Коваль Н., Тригуба І., Боярчук Ок., Боярчук Ол. Планування часу виконання робіт у гібридних проєктах. Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проєктами : зб. наук. праць Харків : НТУ "ХПІ", 2022. № 2 (6). С. 64-71.

### **References**

1. Tryhuba A., Ratushnyi A., Demchyna V., & Koval L. (2023). Peculiarities of project management for the restoration of transport and security infrastructure of rural communities in the post-war period. *Bulletin of the Lviv State University of Life Safety*, 28, 44-54.

<https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.28.2023.05>

2. Demchyna V. The use of computational intelligence to manage transport infrastructure development projects. *Information security and information technologies: collection of abstracts of reports of the 6th All-Ukrainian scientific and practical conference of young scientists, students and cadets, Lviv, November 30, 2023. Lviv, LSU BZD, 2023, 288-290.*

3. Tryguba A., Kondisiuk I., Koval N. Formation of portfolios of hybrid projects of motor vehicle enterprises. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Ser. : Strategic management, management of portfolios, programs and projects: coll. of science works - Kharkiv: NTU "KhPI", 2021. - No. 2 (4). - P. 67-72.*

4. Tryguba A., Kondysiuk I., Koval N., Tryguba I., Boyarchuk Ok., Boyarchuk Ol. Time planning of works in hybrid projects. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Ser. : Strategic management, management of portfolios, programs and projects: coll. of science works Kharkiv: NTU "KhPI", 2022. No. 2 (6). P. 64-71.*



УДК 681.518

## **ЕЛЕКТРОННА КОМЕРЦІЯ ПРОЄКТІВ В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УМОВАХ ВІЙНИ**

*Дарина Мік*

**Дмитро Кобилкін**, кандидат технічних наук

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У статті розглянуто стан ринку електронної комерції проєктів в Україні в умовах війни. Проаналізовано проблеми та динаміку розвитку електронної комерції в рамках реалізації проєктів. Визначено домінантні тенденції й фактори, які впливають на розвиток та трансформацію електронної торгівлі в Україні.

**Ключові слова:** електронна комерція проєктів; ринок e-commerce проєктів; цифрові технології; інтернет-технології; електронний бізнес, електронна торгівля, IT-проєкти, маркетингові проєкти, дизайнерські проєкти, консалтингові проєкти.

## **ELECTRONIC COMMERCE OF PROJECTS IN UKRAINE: CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS IN WARTIME CONDITIONS**

*Daryna Mik*

**Dmytro Kobylkin**, Candidate of Technical Sciences

**Lviv State University of Life Safety**

The article examines the state of the e-commerce market of projects in Ukraine during the war. The problems and dynamics of e-commerce development within the framework of project implementation are analyzed. Dominant trends and factors affecting the development and transformation of electronic commerce in Ukraine are identified.

**Keywords:** e-commerce of projects; e-commerce market for projects; digital technologies; Internet technologies; e-business, e-commerce, IT projects, marketing projects, design projects, consulting projects.

Поняття «електронної комерції» стає все більш розповсюдженим у сучасному світі. Інноваційні технології використовуються в європейських країнах, в США. Україна – не виключення. Хоча, український цифровий бізнес все ще знаходиться на етапі становлення, та має великий потенціал для подальшого розвитку. Електронна комерція проєктів - відносини, спрямовані на отримання прибутку, що виникають під час вчинення правочинів щодо набуття, зміни або припинення цивільних прав та обов'язків, здійснені дистанційно з використанням інформаційно-телекомунікаційних систем, внаслідок чого в учасників таких відносин виникають права та обов'язки майнового характеру. Це може включати різні типи проєктів, такі як:

1. IT-проекти: Розробка сайтів, мобільних додатків, програмного забезпечення, веб-дизайну.

2. Маркетингові проекти: SEO, PPC, SMM, контент-маркетинг, email-маркетинг.

3. Дизайнерські проекти: Графічний дизайн, веб-дизайн, дизайн інтер'єру, дизайн одягу.

4. Консалтингові проекти: Бізнес-консалтинг, юридичний консалтинг, фінансовий консалтинг, HR-консалтинг.

Інтернет-технології проникають у нові сфери і регіони, охоплюють майже всі сектори людської діяльності і роблять продажі більш ефективними. Тепер замість традиційних способів ведення бізнесу застосовують новий різновид економічної діяльності – електронний бізнес.

Мережеві формування інтенсивно створюються, що, в свою чергу, пришвидшує товарообіг у режимі онлайн. Таким чином, в Інтернеті відбувається обмін інформацією, презентація та реклама товару чи послуги, і, безпосередній його продаж. Це дуже зручно і для покупця, і для підприємця, тому що є можливість здійснити купівлю-продаж, не виходячи з дому. Електронна бізнесова платформа дає можливість здійснити операції, пов'язані і з матеріальними благами, і з електронним контентом.

Ключовими перевагами сфери електронної комерції проектів були і залишаються простота, швидкість, зручність та безпека. Якщо раніше покупки в інтернеті здійснювали, переважно, молоді люди віком від 18 до 23 років, то наразі товари та послуги онлайн активно замовляє інша вікова категорія користувачів: від 25 до 45 років. Цей тренд розвивається завдяки зусиллям маркетологів, які дедалі більше орієнтуються на збільшення вікового порогу. Ще один цікавий тренд – покупка через смартфони, а не ноутбуки чи десктопи. Така мобільність та можливість оформити замовлення де завгодно і у будь-який час каталізує розвиток ринку електронної комерції проектів.

Головними трендами розвитку електронної комерції проектів в Україні є: підвищення лояльності та персоналізації, розвитку регіональної електронної комерції, зростання обсягів мобільного маркетингу. Близько 67% всіх українських інтернет-користувачів постійно відвідують сайти, пов'язані зі сферою електронної комерції. Найбільш динамічною частиною, що розвивається, є здійснення саме електронної торгівлі.

Найбільш успішні українські суб'єкти електронної комерції проектів, що користуються найбільшим попитом, наведені на рис. 1



**Рисунок 1** – Українські суб'єкти електронної комерції проєктів, що користуються найбільшим попитом

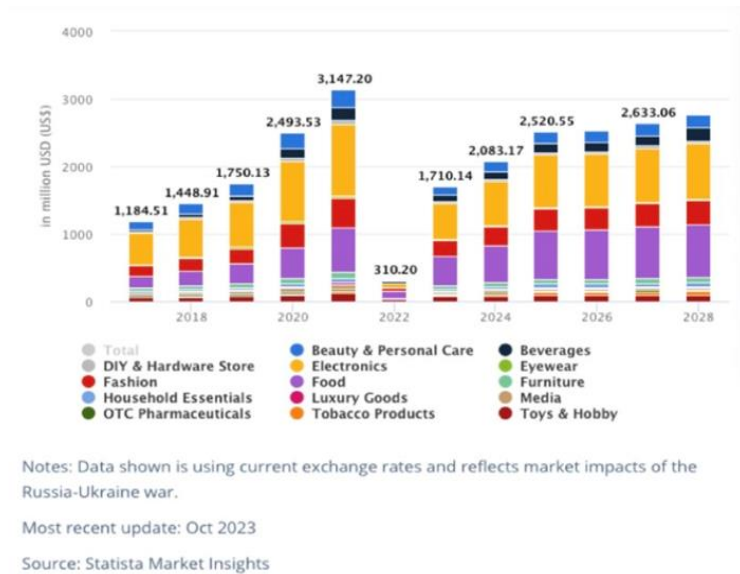
Аналізуючи сучасний стан розвитку електронної комерції в рамках реалізації проєктів, варто зазначити, що у зв'язку з війною вона пережила спочатку шокове падіння, потім сплеск попиту на окремі категорії товарів і нарешті певну стабілізацію після масового переміщення людей, релокації складів та виробництв. Облаштування людей на новому місці або повернення їх додому поступово повертає продажі в інтернеті до зростання. Проте попит змінився. Прихильність до брендів у споживачів дуже низька – купують те, що є. В деяких регіонах попит впав, проте в інших навпаки виріс. Динаміку зростання зберігають категорії, які закривають базові потреби: продукти харчування, сигарети, медикаменти, взуття та одяг, гігієнічні та господарчі товари, товари для тварин. І тут виграє той суб'єкт бізнесу, який забезпечить наявність товару і логістику.

До початку повномасштабної війни український ринок електронної торгівлі стабільно зростав. Про це свідчать статистичні дані від Statista:

2019 рік — \$1,75 млрд;

2020 рік — \$2,49 млрд;

2021 рік — \$3,14 млрд.



**Рисунок 2**

Згідно з очікуваннями у 2022 році обсяги ринку мали становити близько \$4 млрд. Але через війну в тому році був поставлений антирекорд – \$300 млн. Враховуючи масштаби російської агресії, очікувалось, що для того, щоб вийти на довоєнний рівень, знадобиться дуже багато часу. Проте ринок почав відновлюватись стрімкими темпами. І у 2023 році обсяги склали \$1,7 млрд. Тому є всі підстави вважати, що майбутнє української e-commerce проєктів позитивне. І у 2024 році можна очікувати обсягів \$2 млрд.

Купівельні звички споживачів в Україні сильно змінилися через війну. За даними Всесвітнього банку, ВВП України зменшився на 29,1% у 2022 році. Це призвело до зростання цін, зниження доходів та збільшення безробіття. Споживачі змінили свої цінності, потреби та очікування від брендів, стали економнішими та обережнішими. Вони купують менше товарів та переходять на продукцію доступніших брендів.

За даними досліджень, 53% українців свідомо надають перевагу місцевим брендам, які підтримують Збройні сили України та вітчизняну культуру. Для споживачів важливо, щоб компанія не мала жодних зв'язків із країною-агресором – її власниками, інвесторами, постачальниками тощо. Також вагомим чинником є використання української мови в інтерфейсі інтернет-магазинів та застосунків. Крім того, патріотичне позиціонування бренду, підтримка армії, волонтерських ініціатив, культурних проєктів — все це формує лояльність українців до вітчизняного виробника. Тому

компаніям варто активніше демонструвати свою громадянську позицію та допомогу країні в умовах воєнного стану. Однак це не означає, що бренди можуть обмежитися лише подачею потрібної інформації про свої продукти та послуги. У воєнний час, коли люди переживають стрес, тривогу та невизначеність, ключовими складовими успішної реклами стають її емоційність та здатність викликати почуття в аудиторії.

По мірі відновлення країни у топі продажів опиняться будматеріали, товари для дому, техніка та електроніка. Але споживачі будуть як ніколи чутливі до ціни – асортимент має обов'язково мати товари сегменту економ.

Враховуюче зазначене, для подальшого успішного розвитку вітчизняні суб'єкти бізнесу в сфері E-commerce в рамках реалізації проєктів повинні:

- розширювати асортимент товарами, які на даний момент є найзатребуванішими;
- перерозподіляти маркетинговий бюджет на регіони, в які переміщуються українці;
- забезпечити продаж категорій товарів, які закривають базові потреби: продукти харчування, сигарети, медикаменти, взуття та одяг, гігієнічні та господарчі товари, товари для тварин;
- забезпечити наявність і швидку логістику товарів першої необхідності;
- відновлювати свої рекламні кампанії;
- розповідати, що робить бізнес для спільної перемоги (адже зараз люди чутливі до позиції бренду щодо війни).

Отже, можемо зробити висновок, що електронна комерція проєктів в Україні набирає значних обертів. Цифровізований бізнес має величезні темпи зростання. Звичайно, є певні бар'єри для входу на онлайн-ринок, проте переваги для підприємців і покупців все ж більш відчутні. Особливо актуальним впровадження e-commerce проєктів є під час економічних, соціальних та структурних проблем на макрорівні, серед яких пандемія COVID-19 та повномасштабний наступ російської федерації на територію України. Вище перераховані обставини дали можливість сфері бізнесу з цифровими технологіями бути більш конкурентоспроможною за рахунок середовища, яке є економічно вигідним. Якщо удосконалити нормативно-правову базу у сфері електронної комерції проєктів, впровадити телекомунікації в усіх сферах суспільного життя (особливо – для сільського населення), розширити комп'ютерну грамотність населення, то даний сектор економіки України вийде на абсолютно новий рівень. Як результат – відбудуться значні зміни і у зовнішньоекономічній політиці держави, зміцнюватимуться економічні показники, важливі для функціонування країни на міжнародному ринку.

### Список літератури

1. Закон України «Про електронну комерцію» [Електронний ресурс] / Верховна рада України. Законодавство України – 2020. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/675-19#Text>. (UA)
2. Карантин розкрив потенціал e-commerce в Україні [Електронний ресурс] // NAI Ukraine. – 2020. – URL: <https://naiukraine.com/uk/news/defacto-ukraine-bachyt-perspektyvy-rozvytku-e-commerce-v-ukrayini/>.
3. Омельчук Н. Як змінився ринок електронної комерції в Україні за 2020 рік: дослідження. [Електронний ресурс] / URL: <https://psm7.com/uk/e-commerce/kak-izmenilsya-rynok-elektronnoj-kommerciiv-ukraine-za-2020-god-issledovanie.html>
4. Синяв Пістунів І. М. Безпека електронної комерції / І. М. Пістунів, Є. В. Кочура. – Дніпропетровськ: НГУ, 2014. ська. // Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. – 2019. – № 9.
5. Український ринок e-commerce: як він змінився та що його очікує в майбутньому у [Електронний ресурс] / – URL: <https://rau.ua/novyni/ukrainskij-rinok-e-commerce/>
6. Гібридні технології управління інфраструктурними проєктами та програмами : монографія // Зачко І. Г., Кобилкін Д. С., Зачко О. Б. – Львів : СПОЛОМ, 2022. – 266 с.

### References

1. Law of Ukraine "On electronic commerce" [Electronic resource] / Verkhovna Rada of Ukraine. Legislation of Ukraine - 2020. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/675-19#Text>. (UK)
2. Quarantine revealed the potential of e-commerce in Ukraine [Electronic resource] // NAI Ukraine – 2020. – URL: <https://naiukraine.com/uk/news/defacto-ukraine-bachyt-perspektyvy-rozvytku-e-commerce-v-ukrayini/>.
3. Omelchuk N. How the e-commerce market in Ukraine changed in 2020: research. [Electronic resource] / URL: <https://psm7.com/uk/e-commerce/kak-izmenilsya-rynok-elektronnoj-kommerciiv-ukraine-za-2020-god-issledovanie.html>
4. Sinyav Pistunov I. M. Security of electronic commerce / I. M. Pistunov, E. V. Kochura. – Dnipropetrovsk: NSU, 2014. ska. // Herald of V.N. KhNU Karazin. – 2019. – No. 9.
5. Ukrainian e-commerce market: how it has changed and what awaits it in the future in [Electronic resource] / – URL: <https://rau.ua/novyni/ukrainskij-rinok-e-commerce/>
6. Hybrid technologies for managing infrastructure projects and programs: a monograph // Zachko I.G., Kobylkin D.S., Zachko O.B. – Lviv: SPOLOM, 2022. – 266 p.

УДК 658.7

## **ЛОГІСТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ В СИСТЕМІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

*Ростислав Грицай*

**Володимир Товарианський**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

В роботі розглянуто особливості забезпечення логістичного менеджменту з питань забезпечення безпеки життєдіяльності населення і територій на випадок виникнення надзвичайних ситуацій та воєнних дій. Запропоновано структурну схему організації логістичного менеджменту в системі безпеки життєдіяльності, що охоплює основні функції з забезпечення ресурсами для запобігання надзвичайним ситуаціям, їх ліквідації, а також наслідків збройної агресії.

**Ключові слова:** логістичний менеджмент, безпека, збройна агресія, надзвичайна ситуація, війна.

## **LOGISTICS MANAGEMENT AS A TOOL FOR RESOURCE MANAGEMENT IN THE LIFE SAFETY SYSTEM**

*Rostyslav Hrytsai*

**Volodymyr Tovarianskyi**, Doctor of Philosophy, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

The work examines the features of providing logistics management to ensure the safety of life of the population and territories in the event of emergencies and military operations. A structural diagram of the organization of logistics management in the life safety system is proposed, covering the main functions of providing resources for the prevention of emergency situations, their elimination, as well as the consequences of armed aggression.

**Keywords:** logistics management, security, armed aggression, emergency, war.

В умовах інтенсифікації виробничих процесів, перенасиченості довкілля складними технічними системами, впливу чинників на виникнення надзвичайних ситуацій та запровадженням воєнного стану в Україні все більше виникає необхідність ґрунтовного дослідження питань безпеки життєдіяльності населення і територій. Сьогодні перед людством формується низка завдань за цим напрямом, які засновані на організаційних, технічних та економічних, у тому числі й логістичних аспектах. Щодо основ побудови раціонального управління ресурсами в системі безпеки життєдіяльності, доцільно відзначити такий напрям як логістичний менеджмент.

Логістичний менеджмент займає вирішальну позицію щодо питань забезпечення ефективності та успішності предметних поглядів на безпеку життєдіяльності. До ключових особливостей такого управління можна віднести:

– ефективне використання ресурсів: управління в межах функціонування логістичних областей дає змогу оптимізувати використання матеріальних ресурсів;

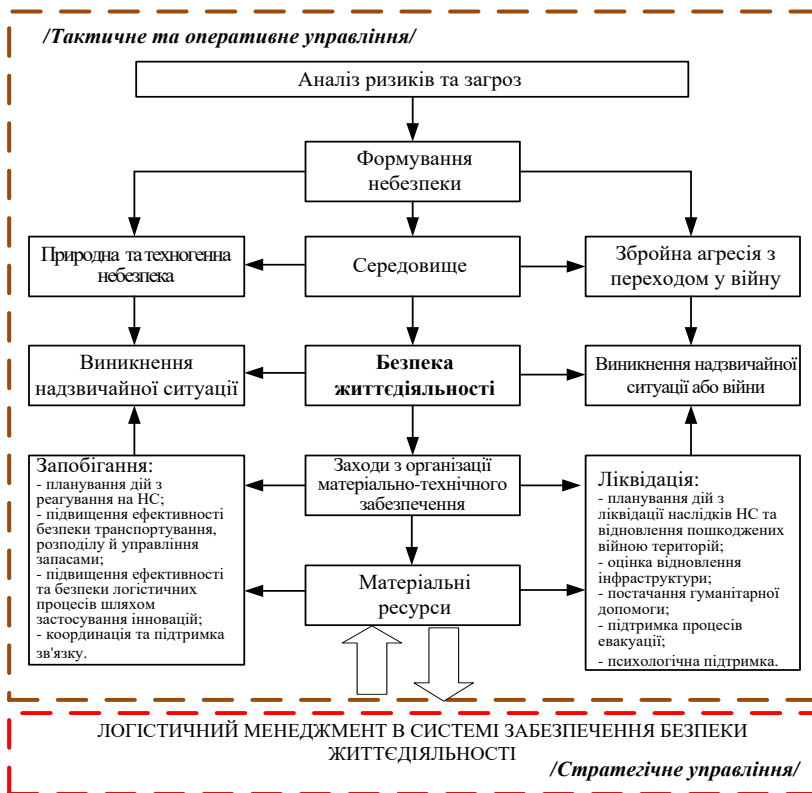
– оперативне реагування на надзвичайні ситуації, планування та прогнозування розвитку надзвичайних ситуацій та інших небезпечних явищ, зокрема обстрілів населення і територій;

– оптимізацію транспортних та логістичних маршрутів: налагодження найефективніших та найбезпечніших маршрутів для доставки ресурсів, зокрема в межах територій, що постраждали внаслідок повномасштабного вторгнення та злочинних воєнних дій країни-агресора «рф».

Вся діяльність із забезпечення безпеки, особливо при ліквідації надзвичайних ситуацій та наслідків війни потребує різноманітних матеріальних ресурсів. Тому й виникає необхідність застосування функцій управління областями логістики в системі безпеки життєдіяльності.

Для логістизації всього комплексу дій щодо забезпечення безпеки населення та територій в надзвичайних ситуаціях до уваги беруться особливості виникнення надзвичайних ситуацій, спричинені загрозами, а також поняттійний апарат логістичного менеджменту відповідно до рівнів управління [1]. Окрім цього, уваги заслуговує потокова логістична концепція, що відображає рух ресурсів у вигляді потоків – матеріальних та інформаційних [2]. Структурно-логічну схему логістичного менеджменту в системі безпеки життєдіяльності зображено на рис. 1.





**Рисунок 1** – Структурно-логічна схема організації логістичного менеджменту в системі безпеки життєдіяльності»

Запропонована схема логістичного менеджменту в системі забезпечення безпеки життєдіяльності охоплює низку функцій, зокрема: встановлення ризиків, розроблення планів з реагування на надзвичайні ситуації, управління безпекою, в тому числі в процесі забезпечення логістичних операцій вздовж ланцюга постачання. Наведена схема може використовуватись для забезпечення заходів з логістичного менеджменту, зокрема за умов функціонування воєнного стану.

### Список літератури

1. Михаліцька Н. Я., Верескля М. Р. Логістичний менеджмент: навчальний посібник: монографія. Львів: ЛьвДУВС, 2020. 440 с.

2. Afshar A., Haghani A. Modeling integrated supply chain logistics in real-time large-scale disaster relief operations. *Socio-Economic Planning Sciences*, 46(4), USA, 2012. Pp. 327–338.

### **References**

1. Mykhalytska N. Ya., Veresklyya M. R. Logistics management: study guide: monograph. Lviv: LvSUIAIR, 2020. 440 p.

2. Afshar A. and Haghani A. Modeling integrated supply chain logistics in real-time large-scale disaster relief operations. *Socio-Economic Planning Sciences*, 46(4), USA, 2012. Pp. 327–338.

**УДК 005.95**

## **ЛІДЕР У МЕНЕДЖМЕНТІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

*Вікторія Азеєва*

**Христина Матківська**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У сучасному світі, де все більше уваги приділяється безпеці та здоров'ю працівників, роль лідера в менеджменті безпеки життєдіяльності стає все більш актуальною. Збереження здоров'я і життя, захист людей від різного роду небезпек і створення комфортних умов життєдіяльності є фундаментальними потребами людини. Необхідність існування лідера у цій сфері зумовлено нещасними випадками на виробництві, які є однією з основних причин смертельних випадків на робочих місцях. Цих нещасних випадків на робочому місці можна уникнути, якщо впровадити належні процедури безпеки. Хороший керівник може допомогти працівникам зрозуміти, як безпечно користуватися обладнанням, поводитися з небезпечними предметами та дотримуватися безпечних практик - і все це з метою запобігання нещасним випадкам. Саме тому лідерство має важливе значення в управлінні охороною здоров'я та безпекою праці на робочих місцях.

**Ключові слова:** лідерство, безпека життєдіяльності, менеджмент.

## **A LEADER IN LIFE SAFETY MANAGEMENT**

*Viktoriia Azieieva*

**Khrystyna Matkivska**

**Lviv State University of Life Safety**

In today's world, where more and more attention is paid to the safety and health of employees, the role of a leader in occupational health and safety management is becoming increasingly important. Preserving health and life, protecting people from various dangers and creating comfortable living conditions are fundamental human needs. The need for a leader in this area is driven by workplace accidents, which are one of the main causes of workplace fatalities. These workplace accidents can be avoided if proper safety procedures are implemented. A good leader can help employees understand how to use equipment safely, handle hazardous items and follow safe practices - all with the goal of preventing accidents. That is why leadership is essential in managing health and safety in the workplace.

**Keywords:** leadership, life safety, management

Здатність вести за собою і встановлювати особисті зв'язки з іншими - одна з найважливіших професійних вимог до керівника будь-якого рівня. Єдиний спосіб забезпечити здоров'я та безпеку на робочому місці - це мати ефективне керівництво. Менеджер з охорони праці є ключовою особою, яка не тільки впроваджує безпеку працівників, але й створює культуру безпеки

в організації. Культура безпеки - це сукупність характеристик і поглядів в організаціях і окремих осіб, які встановлюють, що питанням безпеки приділяється увага, виправдана їхньою важливістю, як головному пріоритету. Формування культури безпеки є фундаментальним принципом управління. Належних практик недостатньо, якщо вони застосовуються механічно. Культура безпеки вимагає, щоб усі завдання, пов'язані з безпекою, виконувалися правильно, з обережністю, вдумливістю і повними знаннями, здоровим глуздом і відповідним почуттям відповідальності. Поінформованість про безпеку, критичне ставлення, уникнення самозаспокоєння, прагнення до досконалості, особиста відповідальність і саморегуляція є ключовими елементами культури безпеки. Історично процес управління безпекою у виробничому процесі був нав'язаний суспільством через законодавче втручання. Тому вивчення історії управління безпекою в кінцевому підсумку є історією законодавства про безпеку. Хоча процес управління став невід'ємною частиною виробничого процесу, управління безпекою не стало його невід'ємною частиною, за винятком особливо небезпечних галузей. Навіть у 21 столітті ця тенденція зберігається, і для запобігання нещасним випадкам у суспільстві необхідне законодавче втручання, оскільки управління безпекою ще не стало невід'ємною частиною виробничого процесу. [1-2]

Лідерство є одним з найважливіших аспектів управління охороною здоров'я та безпекою праці в організації, оскільки воно допомагає належним чином просувати охорону здоров'я та безпеку та має безпосередній вплив на досягнення цілей організації, продуктивність та відповідність нормативним вимогам. Позитивні особисті якості лідера є прикладом для наслідування та об'єктом поваги для його оточення. Розвиток організаторських та лідерських якостей - це питання навчання та виховання лідера. Крім того, ефективний лідер може гарантувати, що цілі організації будуть досягнуті, а особи, які працюють в організації, виконуватимуть свої обов'язки. Не менш важливим є те, що хороше лідерство також може створити позитивну культуру на робочому місці, яка підтримує безпеку та здоров'я. Успішний лідер у сфері охорони здоров'я та безпеки повинен добре розуміти політику компанії в галузі охорони здоров'я та безпеки. Однак керівник, який не розуміє цих політик, може бути неефективним у забезпеченні їх дотримання працівниками. Крім того, керівник, який не розуміє політику, з меншою ймовірністю вживатиме заходів для запобігання нещасним випадкам. [3]

Спираючись на обставини сьогодення, ми можемо побачити, що лідерство у менеджменті безпеки життєдіяльності якнайбільше потрібне в умовах військових дій, а особливо на передовій. Образ того лідера, який дбає за життя та здоров'я своїх підлеглих під час бою насамперед показує його лідерські вміння та якості. Військова підготовка, тренування в умовах наближених до бойових дій, виробляють потрібні вміння як у простих військових, так і у їх

командирів. Така злагоджена робота гарантує високу продуктивність та якісні результати на полі бою, та найважливіше - збереженню життів особового складу. Вміння правильно керувати в різних критичних ситуаціях відіграє невід'ємну роль у формуванні лідерської особистості.

Проте варто зазначити, що лідерство неминуче вимагає використання влади для впливу на думки та дії інших людей. Влада в лідерстві - це реальна можливість впливати на поведінку інших людей, спрямовуючи їх у певному напрямку. Влада в руках окремої людини тягне за собою людські ризики: по-перше, ризик ототожнення влади зі здатністю отримувати негайні результати; по-друге, ризик ігнорування багатьох різних способів, якими люди можуть легітимно накопичувати владу; по-третє, ризик втрати самоконтролю в прагненні до влади. На діяльність сучасного менеджера впливають політичні, соціальні та психологічні фактори стимулюючого та вимогливого характеру. Поєднання цих чинників вимагає від менеджера добре сформованих особистісних характеристик, таких як - активна соціальна позиція компетентність, довіра до колективного розуму, комунікабельність і симпатія, практичний і психологічний підхід, самоаналіз і психологічний такт.

Вміння передбачити можливі загрози та ризики відіграють важливу роль в успішному менеджменті безпеки життєдіяльності. У праці «Leadership as a key aspect for risk management in organizations» [4] зазначено, що основне завдання, яке повинен виконувати відповідальний лідер в управлінні ризиками, полягає в тому, щоб трансформувати персонал в організаціях, змінюючи його менталітет, змушуючи його розширювати своє бачення і свої можливості; таким чином, дозволяючи поведінці персоналу відповідати їхнім переконанням, і щоб вони відчували мотивацію для здійснення змін, які вони вносять, здійснюючи на постійній основі. Для управління ризиками керівник повинен ефективно комунікувати зі своїми працівниками, об'єктивно оцінюючи потреби та можливості своїх підлеглих, щоб полегшити їм адаптацію до процесу трансформації. Беручи участь в управлінні ризиками, необхідно мати чітке розуміння того, що відбувається в організації, прагнучи, в свою чергу, будувати довіру, вирішувати проблеми і впроваджувати дії, які приведуть процес до успіху. Постійно спілкуючись зі своїми працівниками та вивчаючи їх, керівники дізнаються більше про те, що їх надихає. Це означає, що лідери можуть використовувати правильні методи, щоб винагороджувати кожного працівника окремо, адаптуючи свою роботу до кожного і створюючи краще робоче середовище на індивідуальній основі. [4]

Таким чином, сучасне мінливе середовище вимагає особливого лідерства в управлінні будь-якою організацією, а особливо у сфері безпеки життєдіяльності, а також розробки практичного і гнучкого бачення, здатного переконати всіх співробітників у новому напрямку, в якому повинні

розвиватися процеси. Гнучкість лідера перед обличчям ризику розширює можливості співробітників і мотивує їх ефективно реагувати на організаційні ризики. Аналогічно, позитивне ставлення лідера до професійного та особистого зростання не лише постійно розвиває компетенції його команди, але й додає цінності організації та сприяє процесу безперервного вдосконалення, яке обов'язково приведе компанію до успіху.

### **Список літератури**

1. Кожушко Л. Ф. Щербакова А. С. «Лідерство як передумова ефективної системи менеджменту організації»
2. Стищенко Т.Є., Пронюк Г.В., Сердюк Н.М., Хондак ІІ. «Безпека життєдіяльності»: навч. посібник / Т.Є Стищенко, Г.В. Пронюк, Н.М. Сердюк, І.І. Хондак. - Харків: ХНУРЕ, 2018. - 336 с.
3. Dr. Diptendu Das «Leadership and Management of Safety» Indian Institute of Technology Bombay
4. Fernanda Rodríguez , Domingo Alarcón Ortiz «Leadership as a key aspect for risk management in organizations» National Autonomous University of Mexico, Master's in industrial administration.

### **References**

1. Kozhushko L.F., Shcherbakova A.S. "Leadership as a prerequisite for an effective management system of an organisation"
2. Stitsenko TE, Proniuk HV, Serdiuk NM, Khondak II. "Safety of life activity": a textbook / T.Є Stitsenko, G.V. Pronyuk, N.M. Serdyuk, I.I. Khondak. - Kharkiv: KNURE, 2018. - 336 с.
3. Dr. Diptendu Das «Leadership and Management of Safety» Indian Institute of Technology Bombay
4. Fernanda Rodríguez , Domingo Alarcón Ortiz «Leadership as a key aspect for risk management in organizations» National Autonomous University of Mexico, Master's in industrial administration.

УДК 574.2:57.03

## **МЕНЕДЖМЕНТ У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

*Юлія Толмачова*

**Катерина Король**

**Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ**

Менеджмент у безпеці життєдіяльності визнається ключовим елементом сталого розвитку суспільства, впливаючи на його економічну, соціальну та екологічну стійкість. Ефективне управління ризиками та безпекою є передумовою для забезпечення безпеки громадян та сталого розвитку сучасного суспільства.

**Ключові слова:** менеджмент, життєдіяльність, превентивність, безпечне середовище, законодавство, охорона здоров'я.

## **MANAGEMENT IN LIFE SAFETY**

*Yuliia Tolmachova*

**Kateryna Korol**

**Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs**

Life safety management is recognized as a key element of sustainable development of society, influencing its economic, social and environmental sustainability. Effective risk and security management is a prerequisite for ensuring the safety of citizens and the sustainable development of modern society.

**Keywords:** management, livelihood, preventive, safe environment, legislation, health care.

Менеджмент у безпеці життєдіяльності є комплексом системних підходів та стратегій, спрямованих на управління ризиками та забезпечення максимальної безпеки для громадян, організацій та суспільства в цілому. Цей вид менеджменту визнається ключовим для сталого розвитку суспільства, адже безпека стає основою для забезпечення стійкості та ефективності у різних сферах життя [1].

Однією з головних функцій менеджменту у безпеці життєдіяльності є ідентифікація та управління ризиками, що передбачає аналіз можливих загроз, їхніх наслідків та розробку системи стратегій для попередження та мінімізації ризиків. Важливим етапом є також реагування на виниклі ситуації та відновлення нормального функціонування після кризових подій.

Завдання менеджменту у безпеці життєдіяльності можна поділити на кілька ключових напрямків. По-перше, це вивчення та аналіз потенційних загроз, визначення їхнього впливу на різні сфери, включаючи економіку, охорону здоров'я, екологію та інші. По-друге, це розробка та впровадження стратегій попередження та керування кризовими ситуаціями. По-третє, це

координація дій різних суб'єктів, включаючи державні органи, підприємства, громадські організації, з метою ефективного вирішення завдань безпеки.

Принципи менеджменту у безпеці життєдіяльності ґрунтуються на концепції превентивності, взаємодії та відповідальності [2]. Превентивність передбачає акцент на попередженні виникнення небезпечних ситуацій, взаємодія означає спільну роботу всіх зацікавлених сторін для ефективного управління кризовими ситуаціями, а відповідальність полягає в прийнятті заходів для забезпечення безпеки та відповідальності за свої дії.

Менеджмент у безпеці життєдіяльності суттєво впливає на різні сфери суспільства. У сфері економіки він забезпечує стабільність та надійність функціонування підприємств, уникнення економічних втрат під час кризових ситуацій. У галузі охорони здоров'я він забезпечує підготовку до епідемічних загроз та управління медичними ресурсами. У сфері екології він спрямований на запобігання та реагування на природні катастрофи. Зазначимо, що сучасні виклики та тенденції, такі як кіберзагрози, пандемії, зміна клімату, роблять менеджмент у безпеці життєдіяльності ще більш актуальним. Адаптація систем управління безпекою до нових реалій стає необхідною для ефективного контролю та управління ситуаціями, що можуть виникнути в сучасному світі.

Під час становлення суверенної України, особливу увагу слід приділяти створенню безпечного середовища для життєдіяльності громадян [3]. Законодавство, яке регулює відносини у галузі охорони здоров'я, навколишнього середовища та безпеки в надзвичайних ситуаціях, є ключовим чинником у цьому процесі. Конституція України визначає право на життя, охорону здоров'я та безпеку довкілля, а законодавство додатково регулює аспекти безпеки життєдіяльності через різні акти на різних рівнях юрисдикції. Важливо визнати, що суспільство і держава несуть відповідальність за забезпечення рівня здоров'я та збереження генофонду нації, а також за покращення умов праці, життя та екології через впровадження здорового способу життя.

Різні державні та громадські організації в Україні відповідають за контроль за дотриманням законодавства у сфері безпеки життєдіяльності. Ці органи включають загальні, спеціалізовані та галузеві установи державної компетенції. До загальних органів належать Верховна Рада, Кабінет Міністрів, виконавчі комітети місцевих рад та місцеві адміністрації.

Спеціалізовані державні органи відповідають за нагляд за діяльністю підприємств, установ, організацій та громадян у сферах охорони праці, охорони здоров'я та охорони навколишнього середовища. Управління та контроль за охороною праці та охороною здоров'я в Україні покладаються на різні державні органи, такі як Кабінет Міністрів, Міністерство праці та соціальної політики, центральні органи виконавчої влади та місцеві органи влади.

Кабінет Міністрів України визначає стратегію в галузі охорони праці, затверджує національні програми та регулює діяльність інших міністерств у



цьому напрямку. Державний комітет України по нагляду за охороною праці відповідає за комплексне управління та реалізацію державної політики в цій галузі.

Міністерство праці та соціальної політики здійснює експертизу умов праці, контроль за атестацією робочих місць та бере участь у розробці нормативних актів з охорони праці. Важливу роль в цьому процесі відіграють служби охорони праці, створені в центральних апаратах міністерств та інших центральних органах державної виконавчої влади.

Реалізація державної політики охорони здоров'я покладається на органи державної виконавчої влади, з особистою відповідальністю Президента України. Президент є гарантом прав громадян на охорону здоров'я та забезпечує виконання законодавства в цій сфері через систему державних органів [4].

Робота менеджерів безпеки полягає у поєднанні та координації використання різноманітних ресурсів (людських, фінансових, фізичних, інформаційних) для досягнення цілей забезпечення безпеки та оптимізації виробничих процесів.

Законодавча та науково-методична база менеджменту безпеки включає Конституцію України, законодавчі та підзаконні акти, регулюючі правові відносини у сфері підприємництва та безпеки. Це включає Закон України "Про захист інформації в автоматизованих системах", Закон України "Про підприємства в Україні", Закон України "Про службу безпеки України" та інші. Також враховуються норми статутів підприємств, спрямовані на забезпечення безпеки діяльності.

Системи менеджменту охорони праці і промислової безпеки (СМОПіПБ) базуються на стандартах, які чітко визначають процес досягнення постійного поліпшення у справах охорони праці та здоров'я, а також виконання вимог законодавства. Впровадження СМОПіПБ дозволяє мінімізувати ризики аварій, знижувати виробничі ризики та забезпечувати належний рівень безпеки працівників та дотримання техніки безпеки на робочих місцях.

Стандарт серії ОН5А5 18001 "Система менеджменту охорони здоров'я та безпеки персоналу" є одним із найбільш широко використовуваних стандартів у світі для організації менеджменту у сфері охорони праці. Він базується на ідентифікації та оцінці ризиків небезпеки виробництва та професійних захворювань, сприяючи раціональному використанню ресурсів для охорони праці.

Впровадження цього стандарту дозволяє зменшити ризики, отримати конкурентну перевагу, виконувати вимоги законодавства, підвищити ефективність роботи, полегшити контроль з боку державних органів і підвищити рівень задоволеності персоналу. Він дійсно є світовим, оскільки його застосування не обмежене лише економічно розвиненими країнами. У багатьох керівництвах компаній вже визнали важливість цього стандарту для

підприємства та його відносин із суспільством і урядом. Застосування принципів допомагає створити систему управління безпекою, що відзначається тривалим процесом покращення взаємин із суспільством, місцевими владами, національним урядом, персоналом компанії та іншими стейкхолдерами.

Менеджмент безпеки є важливою стратегічною галуззю розвитку, а менеджер з питань безпеки підприємницької діяльності виступає як захисник і гарант стабільного функціонування організацій. Поява менеджменту безпеки як окремого напрямку менеджменту є логічною та зрозумілою. Державні заходи щодо захисту життя людини забезпечують безпеку населення і територій у випадку надзвичайних ситуацій, координуючи роботу функціональних та територіальних підсистем єдиної державної системи. Конституція України гарантує безпечні умови життя, роботи та збереження генофонду українського народу [5].

Біологічні фактори ризику відображені у таких законах, як "Основи законодавства України про охорону здоров'я", "Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення". Закони, які стосуються екологічної експертизи, відходів та ядерних відходів, також мають важливе значення.

"Основи законодавства України про охорону здоров'я" визначають правові, організаційні, економічні та соціальні принципи охорони здоров'я громадян та спрямовані на усунення факторів, що негативно впливають на здоров'я, та попередження захворюваності, інвалідності та смертності. Цей закон безпосередньо відноситься до курсу безпеки життєдіяльності людини в різних сферах діяльності - виробничій, побутовій та природній.

Закон про санітарне та епідемічне благополуччя населення визначає небезпечний чинник як будь-який чинник, речовина чи матеріал, які впливають на здоров'я людини. Розглядаючи систему державного управління, слід звернутися до Державного класифікатора надзвичайних ситуацій, який є частиною Державної системи класифікації техніко-економічної та соціальної інформації в Україні.

Закон "Про охорону праці" визначає основні принципи охорони здоров'я та вимагає створення сприятливих умов для праці, навчання, побуту та відпочинку. Національна рада з питань безпеки життєдіяльності населення, створена згідно з цим законом, відіграє важливу роль у державному управлінні та веде єдину статистичну звітність з питань охорони праці [6].

Організація та зміст психоневрологічної допомоги постраждалим внаслідок аварій, катастроф, стихійних та екологічних негараздів є ключовим елементом загальної медичної допомоги, спрямованої на підтримку якнайбільшої кількості потерпілих. На всіх етапах психоневрологічна допомога має бути тісно пов'язаною з загальною медичною та забезпечувати безперервність, послідовність та, якщо можливо, адекватність. Значущою є здатність лікаря будь-якого профілю надавати допомогу при гострих психоневрологічних розладах, радіаційних

та термічних ураженнях, оскільки вони часто можуть поєднуватися з іншими формами патології.

В умовах масових санітарних втрат населення, медична допомога потерпілим із психогенними порушеннями найбільш ефективна за двоступеневою системою лікувально-евакуаційного забезпечення уражених. Ця система передбачає надання потерпілим трьох основних видів медичної допомоги: першої медичної, першої лікарської і спеціалізованої медичної допомоги відповідно в осередках санітарних втрат і на етапах медичної евакуації — у мобільних загонах медичної допомоги та в профільованих лікарнях [7].

Передовсім, завданням тих, хто надає першу медичну допомогу, є виділення постраждалих, які перебувають у гострому психічному стані, особливо в стані психомоторного збудження, забезпечення їх безпеки і безпеки поряд із ними, ліквідація розгубленості серед постраждалих, уникнення будь-якої можливості масового панічного реагування. Перша медична допомога в основному полягає у заспокоєнні та задоволенні фізіологічних потреб, таких як гаряча питна вода, а в разі необхідності — нагрівання [8].

Отже, менеджмент у безпеці життєдіяльності визнається ключовим елементом сталого розвитку суспільства, впливаючи на його економічну, соціальну та екологічну стійкість. Ефективне управління ризиками та безпекою є передумовою для забезпечення безпеки громадян та сталого розвитку сучасного суспільства.

### **Список літератури**

1. Ачкасов А. Є. Безпека життєдіяльності людини: навч. посібник / А. Є. Ачкасов, В. А. Лушкін, В. І. Пашков; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків : ХНАМГ, 2013. – 604 с.
2. Бабич В. П. Регулирование инновационной деятельности : монографія / В. П. Бабич, О. А. Крикун. – Харків : ППФ «Полиграфист», 2006. – 208 с.
3. Васильєв О. В. Менеджмент регіонального розвитку : монографія / О. В. Васильєв, К. А. Фісун. – Харків : ХНАМГ, 2010. – 375 с.
4. Карлова О. А. Менеджмент міського господарства : навч. посібник / О. А. Карлова. – Харків : ХНАМГ, 2008. – 266 с.
5. Основи технологій виробництва в галузях народного господарства : навч. посібник / Є. П. Желібо, Д. В. Анопко, В. М. Буслик, [та ін.]. – Київ : Кондор, 2005. – 716 с.
6. Поспелов О. В. Системи технологій галузі (міське господарство) : монографія / О. В. Поспелов. – Харків : ХНАМГ, 2010. – 249 с.
7. Родченко В. Б. Регіональна економіка : підручник / В. В. Журавель, О. В. Поспелов, Г. П. Реқун, В. Б. Родченко. – Харків : ХНАМГ, 2011. – 271 с.
8. Юр'єва Т. П. Економіка підприємств міського господарства : Навчальний посібник / Т. П. Юр'єва. – Харків : ХДАМГ, 1998. – 176 с.

УДК 351.7+3347.43

**МЕХАНІЗМИ НАДАННЯ ДОПОМОГИ НАСЕЛЕННЮ  
В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ ВОЄННОГО  
ХАРАКТЕРУ: ДОСВІД УКРАЇНИ***Ігор Романюк***Сергій Потеряйко, доктор наук з державного управління, доцент  
Інститут державного управління та наукових досліджень  
з цивільного захисту**

Досліджено вітчизняний досвід та наявні механізми надання допомоги населенню в умовах надзвичайної ситуації воєнного характеру. Визначені коло нагальних питань щодо удосконалення надання допомоги населенню постраждалому внаслідок ведення бойових дій. Виокремлені проблемні питання організації та управління наданням гуманітарної допомоги, що потребують подальшого удосконалення.

**Ключові слова:** механізм, допомога, управління, надзвичайна ситуація, воєнний характер, населення, постраждалі.

**MECHANISMS FOR PROVIDING ASSISTANCE TO THE  
POPULATION IN CONDITIONS OF AN EMERGENCY OF A  
MILITARY CHARACTER: UKRAINE'S EXPERIENCE***Ihor Romaniuk***Serhii Poteryaiko, Doctor of Public Administration, Associate Professor  
Institute of Public Administration and Scientific Research  
on Civil Protection**

The domestic experience and existing mechanisms for providing assistance to the population in the conditions of a military emergency were studied. A number of urgent issues regarding the improvement of assistance to the population affected by hostilities were identified. Problematic issues of the organization and management of the provision of humanitarian assistance, which require further improvement, are highlighted.

**Keywords:** mechanism, assistance, management, emergency, military nature, population, victims.

Історично та географічно Україна була точкою перетину багатьох геополітичних інтересів, континентальних торговельних і економічних шляхів, а також цивілізаційних процесів. Наразі наша країна стала не тільки місцем кардинальних змін світового масштабу та місцем самих масштабних воєнних дій на європейському континенті після Другої світової війни, Змушені констатувати, що гуманістичні принципи розв'язання цивілізаційних криз і

політичних протиріч ведуться гібридними методами на теренах України з використанням кронвенційних і неконвенційних видів зброї.

Зауважимо, що надзвичайна ситуація (НС), зокрема й воєнного характеру, як правило впливає на життя значних контингентів населення на великих територіях, тому існує велика ймовірність виникнення значної кількості постраждалих, які потребують надання широкого спектру допомоги.

Відповідно можемо стверджувати, що наслідки НС воєнного характеру є прямою загрозою для національної безпеки України як безпосередньо та як наслідок негативних впливів на соціально-економічний, соціально-політичний та психологічний стан населення країни.

За даними Управління ООН з координації гуманітарних питань станом на кінець грудня 2022 р. активна фаза україно-російської війни, що розпочалася 24.02.2022 р., спричинила масові смерті серед населення України, руйнування житлового фонду та об'єктів критичної інфраструктури, переміщення великої кількості людей, та спричинило обставини, коли щонайменше 17,6 млн осіб терміново потребують гуманітарної допомоги та захисту, з них 6,3 млн внутрішньо переміщених осіб (ВПО), 6,9 млн осіб, які перебувають в місцях постійного проживання, та 4,4 млн осіб, які перебувають за межами країни. надзвичайна гострота потреб у гуманітарній допомозі відзначається у осіб, які перебувають на тимчасово окупованих територіях та у збезпосередньо у зоні бойових дій.

За даними [3] незалежна міжнародна комісія з розслідування злочинів в Україні у своїй доповіді, що була подана відповідно до резолюції 49/1 Ради ООН з прав людини, оприлюднила численні докази скоєння армією рф великої кількості порушень у сфері міжнародного права щодо прав людини та міжнародного гуманітарного права у багатьох регіонах України. Наголошуємо а тому, що велика цих порушень можуть бути визначені як воєнні злочини.

Задля допомоги постраждалим внаслідок агресії рф Україна створює відповідні національні механізми надання допомоги населенню в умовах НС воєнного характеру, що є гармонізованими з відповідними міжнародними механізмами.

На поточний момент найбільш опрацьованими є нормативно-правові механізми надання допомоги населенню, постраждалому внаслідок НС. Маємо відзначити, що наразі відсутнє вичерпне визначення що є НС воєнного характеру. Найвні визначення НС воєнного характеру відповідно до Класифікатору надзвичайних ситуацій ДК 019:2010 обмежуються визначенням «...у цьому класифікаторі НС воєнного характеру не подано в подробицях, а лише зазначено на найвищому рівні деталізації з кодом 40000».

Чинним законодавством у сфері цивільного захисту [2] регламентований комплекс заходів в умовах повсякденного функціонування, а також в особливий період, у тому числі у воєнний час. Нормами ст. 84 [2] визначено перелік заходів соціального захисту та

відшкодування матеріальних збитків, тоді як норми ст. 85 та ст. 86 регламентують відшкодування матеріальних збитків і забезпечення житлом постраждалих внаслідок НС.

Важливо відмітити, що на початку україно-російської війни, починаючи з 2020 р., відповідно до [4] було визначено механізм використання коштів, передбачених у державному бюджеті за програмою «Грошова компенсація постраждалим, житлові будинки (квартири) яких зруйновано внаслідок надзвичайної ситуації воєнного характеру, спричиненої збройною агресією Російської Федерації», а також визначені зміни до постанови Кабінету Міністрів України від 18.12.2013 № 947 (зі змінами).

Нормами постанови Кабінету Міністрів України 26.08.2015 № 636 роз'яснено хто є внутрішньо переміщеними особами (ВПО) – «особи, яка переміщується з тимчасово окупованої території України, району проведення антитерористичної операції чи населеного пункту, розташованого на лінії зіткнення». Відповідно до [1] відбувається призначення ВПО допомоги на проживання, нині відповідно до змін до цієї постанови призначення даного виду допомоги відбувається з урахуванням доходів сім'ї, перебуванням на повному державному забезпеченні та низки інших факторів.

Наразі в Україні удосконалюється мережа соціальних послуг відповідно до Класифікатора соціальних послуг [5] задля підтримки вразливих категорій осіб (сімей), яким завдано шкоду через стихійне лихо, бойові дії, тимчасову окупацію або збройний конфлікт, та які залишились без житла (проживання у їхньому житлі є неможливим), передбачено із чинних 43 соціальних послуг тільки 3, а саме: надання притулку, натуральна допомога і кризове (екстерне) втручання. Решта соціальних послуг надаватимуться після вставлення для особи або сім'ї відповідного статусу.

Нами виокремлені проблемні питання організації та управління наданням гуманітарної допомоги, що потребують подальшого удосконалення, зокрема: відсутність сталих норм регулювання надання допомоги постраждалим внаслідок НС воєнного характеру, обмеженість стандартних процедур роботи з гуманітарною допомогою, недостатня координація та взаємодія при наданні допомоги постраждалим між державою та недержавними благодійними фондами, а також низька прозорість і підзвітність процесів надання допомоги.

Фінансові механізми надання допомоги населенню, постраждалому внаслідок НС відповідно до чинного законодавства реалізуються за рахунок коштів: державного та місцевих бюджетів; суб'єктів господарювання або фізичних осіб, винних у виникненні НС; визначених договорами добровільного страхування, укладеними відповідно до законодавства про страхування; добровільних пожертв фізичних та юридичних осіб, благодійних організацій та об'єднань громадян; а також інших не заборонених законодавством джерел. Зауважимо, що за рахунок коштів резервних фондів

державного та місцевих бюджетів відповідно до визначеного рівня НС, матеріальних резервів для запобігання та ліквідації наслідків НС різного характеру може відбуватися надання постраждалим невідкладної допомоги.

Підсумовуючи зазначимо, що за умов воєнного стану потребують унормування власне процеси надання допомоги постраждалому населенню з урахуванням вимог діджиталізації та прозорості. А також наявна гостра потреба щодо налагодження ефективної взаємодії між органами державної влади і місцевого самоврядування та інститутами громадянського суспільства задля подолання наявних проблем, що знижують рівень адаптивності країни та суспільства до умов НС воєнного характеру.

### **Список літератури**

1. Деякі питання виплати допомоги на проживання внутрішньо переміщеним особам: постанова Кабінету Міністрів України від 20.03.2022 № 322. Верховна Рада України : веб-сайт.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/332-2022-%D0%BF#Text> (дата звернення: 05.02.2024).

2. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI. Верховна Рада України : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text> (дата звернення: 05.02.2024).

3. Механізми надання державою гуманітарної допомоги в умовах воєнного стану: аналітична довідка. Київ: НАЗК, 2022. 75 с.

4. Питання виплати грошової компенсації постраждалим, житлові будинки (квартири) яких зруйновано внаслідок надзвичайної ситуації воєнного характеру, спричиненої збройною агресією Російської Федерації: постанова Кабінету Міністрів України від 02.09.2020 № 767. Верховна Рада України : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/767-2020-%D0%BF#Text> (дата звернення: 05.02.2024).

5. Про затвердження Класифікатора соціальних послуг: наказ Міністерства соціальної політики України від 23.06.2020 № 429, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 09.07.2020 за № 643/34926. Верховна Рада України : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0643-20#Text> (дата звернення: 05.02.2024).

### **References**

1. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy “Deiaki pytannia vyplaty dopomohy na prozhyvannia vnutrishno peremishchenym osobam” vid 20.03.2022 № 322 [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine “Some issues of payment of housing allowance to internally displaced persons” from March 20, 2022 № 322] (n.d.) zakon.rada.gov.ua. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/332-2022-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].

2. Zakon Ukrainy “Kodeks tsyvilnoho zakhystu Ukrainy” vid 02.10.2012 № 5403-VI. [Law of Ukraine “Code of Civil Protection of Ukraine” from October 2, 2012 № 5403-VI] (n.d.) zakon.rada.gov.ua. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text> [in Ukrainian].

3. Mekhanizmy nadannia derzhavoiu humanitarnoi dopomohy v umovakh voiennoho stanu: analitychna dovidka [Mechanisms of state provision of humanitarian aid under martial law: analytical reference]. Kyiv: NACP, 2022 [in Ukrainian].

4. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy “Pytannia vyplaty hroshovoi kompensatsii postrazhdalym, zhytlovi budynky (kvartyry) yakykh zruinovano vnaslidok nadzvychainoi sytuatsii voiennoho kharakteru, sprychynenoi zbroinoiu ahresiiciu Rosiiskoi Federatsii” vid 02.09.2020 № 767 [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine “The issue of payment of monetary compensation to victims whose residential buildings (apartments) were destroyed as a result of a military emergency caused by the armed aggression of the Russian Federation” from September 2, 2020 № 767] (n.d.) zakon.rada.gov.ua. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/767-2020-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].

5. Nakaz Ministerstva sotsialnoi polityky Ukrainy “Pro zatverdzhennia Klasyfikatora sotsialnykh posluh” vid 23.06.2020 № 429, zareiestrovano v Ministerstvi yustytzii Ukrainy 09.07.2020 za № 643/34926 [Order of the Ministry of Social Policy of Ukraine “On the approval of the Classifier of social services” from 23.06.2020 №. 429, registered in the Ministry of Justice of Ukraine from 09.07.2020 under №643/34926] (n.d.) zakon.rada.gov.ua. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0643-20#Text> [in Ukrainian].



УДК 005: 351.74.004.14

**МОДЕЛЬ УЗГОДЖЕННЯ КОНФІГУРАЦІЙ ПРОЕКТІВ  
СТВОРЕННЯ ДОБРОВІЛЬНИХ РЯТУВАЛЬНИХ ФОРМУВАНЬ ДЛЯ  
СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД ІЗ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ПРОЕКТНОГО  
СЕРЕДОВИЩА У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД**

*Андрій Ратушний, Лілія Коваль*

**Анатолій Тригуба**, доктор технічних наук, професор  
**Львівський Національний Університет Природокористування**

Виконано аналіз існуючого стану безпеки на територіях, що опинилися у зоні бойових дій. Обґрунтовано потребу вирішення існуючої науково-прикладної задачі щодо створення добровільних рятувальних формувань для сільських громад у післявоєнний період. Розроблено модель процесу узгодження конфігурацій проектів створення добровільних рятувальних формувань із характеристиками проектного середовища у післявоєнний період. Виконано опис взаємозв'язків між її складовими, що лежить в основі обґрунтування процесів управління конфігурацією зазначених проектів.

**Ключові слова:** модель, узгодження, конфігурація, добровільні рятувальні формування, громади, післявоєнний період.

**A MODEL FOR COORDINATING THE CONFIGURATIONS OF  
PROJECTS FOR THE CREATION OF VOLUNTARY RESCUE  
GROUPS FOR RURAL COMMUNITIES WITH THE  
CHARACTERISTICS OF THE PROJECT ENVIRONMENT  
IN THE POST-WAR PERIOD**

*Andrii Ratushnyi, Liliia Koval*

**Anatolii Tryhuba**, Doctor of Technical Sciences, Professor  
**Lviv National Environmental University**

The author analyzes the current state of security in the territories that were in the combat zone. The necessity of solving the existing scientific and applied problem of creating voluntary rescue groups for rural communities in the post-war period is substantiated. A model of the process of harmonizing the configurations of projects for the creation of voluntary rescue groups with the characteristics of the project environment in the post-war period is developed. The interrelationships between its components are described, which is the basis for substantiating the processes of managing the configuration of these projects.

**Keywords:** model, coordination, configuration, voluntary rescue groups, communities, post-war period.

Сьогодні на території України є багато населених пунктів, які повністю або частково знищено під час загарбницької війни росії проти нашої держави. При цьому зазнали нищівних руйнувань як будівлі, так і залишаються замінованими окремі території. Особливу увагу слід звернути на постраждалі сільські громади. Це пов'язано із тим, що подальше перебування місцевих жителів на цих територіях є небезпечним та водночас доступ рятувальних служб до них є обмеженим. Це вказує на те, що у післявоєнний період потреба в рятувальних роботах буде значною, а наявних у розпорядженні сільських громад сил та засобів буде недостатньо. При цьому потрібно буде виконувати специфічні роботи, що потребують відповідних фахівців та спецзасобів. Одним із шляхів швидкого вирішення існуючої науково-прикладної задачі є створення добровільних рятувальних формувань для сільських громад у післявоєнний період. Саме вони забезпечать швидке та професійне реагування на надзвичайні події і захист населення від залишків боєприпасів. Окрім того, такі формування здатні частково забезпечити громадську безпеку. Для ефективної реалізації проєктів створення добровільних рятувальних формувань для сільських громад у післявоєнний період слід розробляти інструментарій, який забезпечить прийняття точних управлінських рішень. Зокрема, для ефективної реалізації проєктів створення добровільних рятувальних формувань нами запропоновано модель (рис. 1), яка забезпечить пришвидшення процесу узгодження конфігурацій проєктів із характеристиками проєктного середовища у післявоєнний період.

Для того щоб повною мірою розкрити процес узгодження конфігурацій проєктів із характеристиками проєктного середовища у післявоєнний період, слід не лише розуміти процеси управління змістом та конфігурацією, а встановити причинно-наслідкові зв'язки між мінливим проєктним середовищем та діями щодо формування продукту проєкту. При цьому вид, зміст та тривалість дій щодо формування продукту проєкту значною мірою залежить від залучених об'єктів конфігурації проєктів та їх характеристик, а також від об'єктів конфігурації проєктного середовища (наявність та стан будівель і територій) та їх характеристик (стан небезпек).



**Рисунок 1** – Модель процесу узгодження конфігурацій проектів створення добровільних рятувальних формувань із характеристиками проектного середовища у післявоєнний період

При цьому бажаний стан безпеки сільської громади оцінюється цінністю для стейкхолдерів ( $Ц_c$ ), яка зумовлюється конфігурації проектів ( $K_{np}$ ) та конфігурацією проектного середовища ( $K_{nc}$ ):

$$Ц_c = f(K_{np} \Leftrightarrow K_{nc}) \quad (1)$$

де  $Ц_c$  – проектів створення добровільних рятувальних формувань із характеристиками проектного середовища у післявоєнний період;  $K_{np}$  – конфігурація проектів створення добровільних рятувальних формувань;  $K_{nc}$  – конфігурація проектного середовища проектів створення добровільних рятувальних формувань.

При цьому об'єкти конфігурації проектів створення добровільних рятувальних формувань у післявоєнний період включають як множину технічних ( $O_m$ ), так і організаційних ( $O_o$ ) складових:

$$K_{np} = f(\{O_m\}, \{O_o\}) \quad (2)$$

До технічних ( $O_m$ ) об'єктів конфігурації проектів створення добровільних рятувальних формувань у післявоєнний період належать будівлі рятувальних формувань, їх технічні засоби, обладнання і засоби для

діяльності формувань. Зокрема, це можуть бути спеціалізовані автомобілі, спеціальне обладнання для рятувальних операцій, засоби зв'язку тощо.

До організаційних ( $O_o$ ) об'єктів конфігурації проектів створення добровільних рятувальних формувань у післявоєнний період належать процеси розробки і реалізації навчальних програм для підготовки рятувальників до різних сценаріїв надзвичайних подій. Процедури планування дій та взаємодії з іншими рятувальними службами, а також органами управління в разі критичних ситуацій. Забезпечення належного зв'язку та обміну інформацією між учасниками добровільних рятувальних формувань. Процеси контролю за діяльністю формування, а також проведення оцінки результатів та ефективності виконання дій.

Об'єкти конфігурації проектного середовища проектів створення добровільних рятувальних формувань у післявоєнний період включають як множину об'єктів  $\{O_3\}$ , так і територій  $\{T_3\}$ , що потребують захисту:

$$K_{nc} = f(\{O_3\}, \{T_3\}) \quad (3)$$

Враховуючи вище описане можна сказати, що цінність для стейкхолдерів ( $C_c$ ) від реалізації проектів створення добровільних рятувальних формувань залежить від:

$$C_c = f(\{O_m\}, \{O_o\}, \{O_3\}, \{T_3\}) \quad (4)$$

Процес узгодження конфігурацій проектів створення добровільних рятувальних формувань із характеристиками проектного середовища у післявоєнний період зводиться до узгодження зазначених складових у формулі (4). При цьому можна зазначити, що оптимальна цінність ( $C_c^{opt}$ ) для стейкхолдерів отримується за її екстремальних значень:

$$\{O_m\} : \{O_o\} \Leftrightarrow (\{O_3\}, \{T_3\}), C_c^{opt} \rightarrow exstr \quad (5)$$

На підставі формули (5) можна сказати, що процес узгодження конфігурацій проектів створення добровільних рятувальних формувань із характеристиками проектного середовища у післявоєнний період є якісно виконаним, якщо знайдена відповідність між множиною технічних ( $O_m$ ) та організаційних ( $O_o$ ) складових зазначених проектів і їх параметри визначено із врахуванням стану об'єктів  $\{O_3\}$  та територій  $\{T_3\}$ , що потребують захисту для окремої сільської громади.

Отже, запропонована модель процесу узгодження конфігурацій проектів створення добровільних рятувальних формувань із характеристиками проектного середовища у післявоєнний період та виконаний опис взаємозв'язків між її складовими лежить в основі обґрунтування процесів управління конфігурацією зазначених проектів. При цьому процес управління конфігурацією проектів створення добровільних рятувальних формувань у післявоєнний період передбачає врахування як існуючого стану проектного середовища та об'єктів  $\{O_s\}$  і територій  $\{T_s\}$ , що потребують захисту, так і узгодження із ними множини параметрів технічних ( $O_m$ ) і організаційних ( $O_o$ ) складових, що забезпечать формування бажаного стану системи безпеки сільської громади.

### **Список літератури**

1. Tryhuba A., Ratushny R., Bashynsky O. and Shcherbachenko O. Identification of firefighting system configuration of rural settlements, Proceedings of the Fire and Environmental Safety Engineering. MATEC Web Conf. Volume 247 of FESE 2018. doi:10.1051/mateconf/201824700035
2. Tryhuba A., Ratushny R., 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 XIth International Scientific and Practical Conference on Electronics and Information Technologies (ELIT 2019), Lviv, 2019, pp. 34-39. doi: 10.1109/ELIT.2019.8892320
3. Tryhuba A., Tryhuba I., Bashynsky O., et al. Conceptual model of management of technologically integrated industry development projects. Proceedings of the 15th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies, volume 2 of CSIT 2020, Lviv Ukraine, 2020, pp. 155-158. doi: 10.1109/CSIT49958.2020.9321903
4. Koval N., Grabovets V., Onyshchuk V., Forecasting the fund of time for performance of works in hybrid projects using machine training technologies, in: CEUR Workshop Proceedings, 2021, 2917, pp. 196–206.
5. Ratushny R., Horodetsky I., Molchak Y., Grabovets V. The configurations coordination of the projects products of development of the community fire extinguishing systems with the project environment (ITPM-2021) in: CEUR Workshop Proceedings. 2021, 2851, pp. 238-248.
6. Batyuk B. and Dyndyn M. Coordination of Configurations of Complex Organizational and Technical Systems for Development of Agricultural Sector Branches. Journal of Automation and Information Sciences 52(2) (2020) 63-76. doi: 10.1615/JAutomatInfScien.v52.i2.60

УДК 005: 362.11

**ОСОБЛИВОСТІ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ  
ФУНКЦІОНУВАННЯ МЕДИЧНИХ ЛАБОРАТОРІЙ В УМОВАХ  
НАДЗВИЧАЙНОГО ТА ВОЄННОГО СТАНУ**

**Олег Паньків, Роксолана Шолудько**  
**Олександра Маланчук**, кандидат фізико-математичних наук, доцент  
**Львівський національний медичний університет**  
**імені Данила Галицького**

Виконано аналіз стану антикризового управління у різних сферах. Обґрунтовано потребу антикризового управління проектами функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану. Виконане обґрунтування та аналіз особливостей антикризового управління проектами функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану. Це дало можливість виокремити напрямки розроблення інструментарію для управління зазначеними проектами.

**Ключові слова:** антикризове управління, особливості, проекти, функціонування, медичні лабораторії, надзвичайний та воєнний стан.

**PECULIARITIES OF ANTI-CRISIS MANAGEMENT OF MEDICAL  
LABORATORIES IN THE CONDITIONS OF EMERGENCY AND  
MARTIAL LAW**

*Oleg Pankiv, Roksolana Sholudko*  
**Oleksandra Malanchuk**, Candidate of Physical and  
Mathematical Sciences, Associate Professor  
**Danylo Halytsky Lviv National Medical University**

The article analyzes the state of crisis management in various spheres. The necessity of anti-crisis management of projects of functioning of medical laboratories in the conditions of emergency and martial law is substantiated. The article substantiates and analyzes the peculiarities of anti-crisis management of projects for the functioning of medical laboratories in the conditions of emergency and martial law. This made it possible to identify areas for the development of tools for managing these projects.

**Keywords:** crisis management, features, projects, functioning, medical laboratories, state of emergency and martial law.

Антикризове управління передбачає використання методів, моделей та процедур, які скеровані на покращення діяльності окремих об'єктів (організацій, підприємств, галузей) завдяки створенню та розвитку умов для планомірного виходу із їх кризового стану. Сьогодні багато науковці присвятили свої роботи розробленню інструментарію для антикризового

управління різних об'єктів. Однак, що стосується антикризового управління проектами функціонування медичних лабораторій, як об'єктів критичної інфраструктури в умовах надзвичайного та воєнного стану, то публікації відсутні. Для якісного управління антикризового управління проектами функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану слід розробити інструментарій прийняття управлінських рішень [1-3]. Він повинен базуватися на обґрунтованих особливостях такого управління.

Антикризове управління проектами функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану базується на проактивному підході до управління зазначеними проектами. Цей підхід спрямований на запобігання, виявлення та вирішення кризових ситуацій під час функціонування медичних лабораторій [4-6]. Вони можуть виникати із-за множини причин. Однак існує своя специфіка функціонування медичних лабораторій під час надзвичайного та воєнного стану, що потребує використання проектного підходу до управління їх діяльністю.

Нами сформульовано основні особливості антикризового управління проектами функціонування медичних лабораторій під час надзвичайного та воєнного стану, які представлено на рис. 1.

Однією із основних особливостей антикризового управління проектами функціонування медичних лабораторій є використання доцільність використання проактивного підходу до управління. Він передбачає не лише реакцію на кризові ситуації, але й їх передбачення та запобігання. Зокрема, планування будь-яких дій виконується безпосередньо перед їх виконанням або ж під час цих дій. Вцілому проактивне управління функціонуванням медичних лабораторій зводиться до вчасного обґрунтування реакцій на будь-які події в умовах надзвичайного та воєнного стану. Це виконується на підставі аналізу потенційних загроз та прийняття управлінських рішень, які забезпечують їх запобігання.



**Рисунок 1** – Особливості антикризового управління проектами функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану

Управління проектами функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану вимагає гнучкості і здатності швидко адаптуватися до змін у проектному середовищі. При цьому Медичні лабораторії повинні бути готовими до реагування на непередбачені обставини і вживати відповідних заходів. Гнучкість і адаптація до мінливого проектного середовища в умовах надзвичайного та воєнного стану є критичними аспектами для ефективного функціонування медичних лабораторій. Швидке реагування на зміни у проектному середовищі забезпечує зміну процесів та протоколів обстежень пацієнтів. Що сприяє підвищенню ефективності встановлення їх діагнозів та відповідно цінності проектів функціонування медичних лабораторій.

Розробка детальних планів дій для реагування на різні кризові ситуації є ключовим елементом антикризового управління проектами функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану. Зазначені плани передбачають окремі етапи для вирішення існуючих задач, узгодження ролей та відповідальності медичного персоналу тощо.

Вагомими є ефективні комунікації та співпраця із стейкхолдерами проектів функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану. При цьому слід забезпечити належні комунікації між усіма зацікавленими сторонами, такими як персонал лабораторії, пацієнти, менеджери та інші зацікавлені сторони, що лежить в основі успішного управління кризовими ситуаціями. Проведення систематичних зустрічей та нарад зі стейкхолдерами для обговорення поточної ситуації та потреб у ресурсах дозволяє колективно приймати ефективні управлінські рішення



щодо реалізації проєктів функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану.

Навчання та професійний розвиток персоналу медичних лабораторій забезпечує результативність виконання робіт під час реалізації проєктів функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану. Персонал медичних лабораторій повинен проходити тренінги із підготовки до роботи в умовах надзвичайного та воєнного стану. Це забезпечує отримання навичок та знань з медичної евакуації, безпеки під час роботи в кризових ситуаціях, роботи з інфекційними хворобами тощо. Виконання спеціалізованої підготовки з управління кризовими ситуаціями, включаючи роботу зі спеціалізованим обладнанням та лікарськими засобами, які можуть бути потрібні в надзвичайних умовах, забезпечує виконання потрібних дій та пришвидшує процес діагностики пацієнтів.

Постійний моніторинг і оцінка стану проєктного середовища під час реалізації проєктів функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану дає можливість визначити показники (наявність та стан використання обладнання, кількість проведених тестів, час реакції на надзвичайні ситуації тощо) цінності, які відображають вигоди для стейкхолдерів. Ці показники можуть включати. Створення ефективної системи збору даних щодо характеристик проєктів функціонування медичних лабораторій (кількість проведених тестів, витрати ресурсів, рівень задоволеності клієнтів тощо). Регулярний аналіз зібраних даних для оцінки стану проєкту забезпечує виявлення потенційних неузгодженостей між стейкхолдерами та можливостей для їх усунення. Це дозволяє забезпечити ефективний моніторинг і оцінку стану проєктного середовища під час реалізації проєктів функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану, а також допомагає уникнути проблем та забезпечення досягнення цілей проєкту.

Отже, виконане обґрунтування та аналіз особливостей антикризового управління проєктами функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану дає можливість виокремити напрямки розроблення інструментарію для управління зазначеними проєктами. Використання такого інструментарію забезпечує успішну реалізацію проєктів функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану. Проєктне середовище під надзвичайного та воєнного стану постійно змінюється, що змінює потреби у ресурсах та вимоги до функціонування медичних лабораторій. Обґрунтування цих потреб і відповідне адаптування проєктів до мінливого проєктного середовища є важливим етапом для забезпечення ефективної реалізації проєктів функціонування медичних лабораторій в умовах надзвичайного та воєнного стану реагування на кризові ситуації. Використання антикризового управління дозволяє виконувати окремі дії у проєктах, які забезпечать

швидке адаптування до проектного середовища та успішну реалізацію проектів функціонування медичних лабораторій.

### **Список літератури**

1. Тригуба А., Маланчук О., Ратушний А., Паньків О., Коваль Л., Шолудько Р., Андрушків О. (2024). Адаптивно-ціннісний підхід до управління проектами розвитку громад та регіонів. Вісник Львівського національного екологічного університету. Серія Агроінженерні дослідження, (27), 113–126. <https://doi.org/10.31734/agroengineering2023.27.113>

2. Malanchuk, O., Tryhuba, A., Tryhuba, I. & Bandura, I. A conceptual model of adaptive value management of project portfolios of creation of hospital districts in Ukraine. CEUR Workshop Proceedings. 2023; 3453, 82–95. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57193440603>.

3. Tryhuba, A., Boyarchuk, V., Tryhuba, I., Ftoma, O., Padyuka, R., Rudynets, M. Forecasting the risk of the resource demand for dairy farms basing on machine learning. CEUR Workshop Proceedings. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205225539>. 2021; 2631: 327–340.

4. Tryhuba, A., Malanchuk, O. Tryhuba, I. Prediction of the duration of inpatient treatment of diabetes in children based on neural networks. Proceedings of the Modern Machine Learning Technologies and Data Science Workshop (MoMLeT&DS 2023). 2023; 122–135. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205225539>.

5. Malanchuk, O. M., Tryhuba A. M., Pankiv O. V., Sholudko R. Y. Architecture of an Intelligent Information System for Forecasting Components of Medical Projects. Прикладні аспекти інформаційних технологій, вип. 6, вип. 4, Грудень 2023, с. 376–390, doi:10.15276/aait.06.2023.25.

6. Tryhuba, A., Malanchuk, O., Pankiv, O., Sholudko, R. (2023). Структурна модель системи планування медичних проектів на основі обчислювального інтелекту. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, 28, 30–43.

<https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.28.2023.04>

УДК 005.52:316.334.2:004.7

## **ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЕКТІВ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА**

**Анна Мармуляк**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Проаналізовано сучасний стан розвитку інформаційних технологій та його вплив на реалізацію соціальних проєктів. Сформульовано основні особливості реалізації соціальних проєктів в умовах цифрової трансформації. Зазначені особливості представлено 5 групами, які системно відображають вплив на реалізацію соціальних проєктів. Обґрунтовано, що успішна реалізація соціальних проєктів можлива завдяки якісному управлінню ними в умовах цифрової трансформації проєктними менеджерами та стейхолдерами, які свою діяльність адаптують до сучасних інформаційних технологій.

**Ключові слова:** соціальні проєкти, управління, цифрова трансформація, стейхолдери.

## **PECULIARITIES OF IMPLEMENTING SOCIAL PROJECTS IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF SOCIETY**

**Anna Marmuliak**

**Lviv State University of Life Safety**

The current state of information technology development and its impact on the implementation of social projects are analyzed. The main features of the implementation of social projects in the context of digital transformation are formulated. These features are represented by 5 groups that systematically reflect the impact on the implementation of social projects. It is substantiated that the successful implementation of social projects is possible due to their high-quality management in the context of digital transformation by project managers and stakeholders who adapt their activities to modern information technologies.

**Keywords:** social projects, management, digital transformation, stakeholders.

На даний час спостерігається стрімкий розвиток інтерактивних цифрових технологій, штучного інтелекту, соціальних і внутрішніх мереж, хмарних технологій, Інтернету речей (IoT) та інтернет-послуг. Усі зазначені технології змінюють особливості та види діяльності у багатьох галузях. При цьому відбувається цифрова трансформація суспільства. Цифрова трансформація суспільства – це загальний термін, який поєднує у собі набір соціальних, економічних і культурних змін у житті та діяльності людей, які зумовлені використанням інформаційних технологій [1]. Тому кожен змін у суспільстві, викликаний використанням інноваційних інформаційних

технологій, називають цифровою трансформацією суспільства. Цифрова трансформація суспільства суттєво впливає на всі види діяльності та життя людей, включаючи і галузь управління проектами. З одного боку, інноваційні інформаційні технології відкривають нові можливості для більш ефективного та результативного управління проектами [2]. Водночас, вони ставлять перед проектними менеджерами нові виклики.

Сьогодні багато вчених зосередилися на дослідженні процесів управління проектами в умовах цифрової трансформації суспільства. Їх напрями досліджень в основному скеровані на реалізацію окремих управлінських процесів із використанням обчислювального інтелекту [3-5]. Водночас, незначна увага приділяється процесам управління соціальними проектами в умовах цифрової трансформації суспільства. Вони мають свої особливості, що потребує проведення відповідних досліджень та обґрунтування відповідного інструментарію для їх виконання.

Нами сформульовано основні особливості реалізації соціальних проектів в умовах цифрової трансформації, які представлено на рис. 1. Однією із основних особливостей реалізації соціальних проектів є використання цифрових платформ для залучення стейкхолдерів та взаємодії із ними. Соціальні медіа, веб-сайти, форуми та інші цифрові платформи стають ключовими каналами для залучення учасників до соціальних проектів, спілкування з ними, налагодження зворотного зв'язку та оцінки ефективності проектів. При цьому цифрові платформи та спеціалізоване програмне забезпечення дозволяють значно полегшити управління соціальними проектами. Це дає можливість залучити потрібних стейкхолдерів та ресурсів, а також забезпечити більш ефективний моніторинг та оцінку результатів реалізації проектів.

Наступною особливістю реалізації соціальних проектів в умовах цифрової трансформації є те, що усі процеси та документи переводять у цифровий формат. Це передбачає використання електронних звітів, баз даних, онлайн-форм для збору інформації про реалізацію соціальних проектів тощо. Дані, які збираються в цифровому форматі, значно легше зберігати, обробляти та аналізувати. Великі дані (Big Data) використовуються для аналізу соціальних тенденцій, прогнозування та ідентифікації складових проектного середовища та проектів.



**Рисунок 1** – Особливості реалізації соціальних проєктів в умовах цифрової трансформації

Наступна особливість реалізації соціальних проєктів в умовах цифрової трансформації полягає у зміні умов та впровадження цифрових технологій. Саме це суттєво впливає на підходи та ролі менеджера проєкту у сфері соціальних проєктів. В умовах цифрової трансформації роль менеджера проєкту розширюється до рівня координатора. При цьому він не лише керує процесами та ресурсами проєктів, але й активно сприяє співпраці між різними стейкхолдерами. Окрім того створює умови для взаємодії між учасниками проєкту та залучає ресурси через краудфандинг та краудсорсинг. Проєктний менеджер повинен мати знання щодо процесів залучення коштів через краудфандинг, вміти створювати привабливі пропозиції для потенційних спонсорів та ефективно комунікувати з ними. При цьому важливо вміти використовувати краудсорсинг для залучення ідей, знань та ресурсів спільноти для підвищення ефективності реалізації проєкту. Отже, уміння ефективно управляти соціальними проєктами в умовах цифрової трансформації вимагає від проєктних менеджерів наявності множини навичок. До них належать не лише технічні знання, але й здатність до сприяння у співпраці між стейкхолдерами, координації та інноваційного мислення, а також використання сучасних інформаційних технологій.

Ще однією із важливих особливостей реалізації соціальних проєктів в умовах цифрової трансформації є підвищення прозорості та розвитку стейкхолдерів. За умови використання цифрових платформ під час реалізації зазначених проєктів забезпечується одночасний доступ стейкхолдерів до інформації щодо проєкту. Саме це дає можливість підвищити прозорість та сприяє активній участі всіх стейкхолдерів у

реалізації проєктів. Передбачення розробки та впровадження чітких та прозорих механізмів звітності є важливим кроком для забезпечення прозорості під час реалізації соціальних проєктів. Окрім того, це лежить в основі регулярного проведення звітних заходів, оприлюднення звітів на веб-сайтах або в інших цифрових каналах, а також забезпечує відкритий доступ до фінансової інформації щодо реалізації соціальних проєктів. Одним із достатньо важливих етапів реалізації соціальних проєктів в умовах цифрової трансформації є навчати стейкхолдерів (команди проєкту, учасників та інших зацікавлених осіб). Саме це забезпечує отримання ними цифрових навичок та компетенцій, які необхідні для ефективної реалізації соціальних проєктів в умовах цифрової трансформації. Зазначене навчання стосується використання цифрових інструментів для комунікації, співпраці та аналізу даних. Окрім того, невід'ємною складовою такого навчання є розвиток навичок із управління проєктами та комунікації між стейкхолдерами. В цілому підвищення прозорості та розвиток стейкхолдерів під час реалізації соціальних проєктів в умовах цифрової трансформації вимагає системного підходу. Однією із невід'ємних складових якого є використання сучасних інформаційних технологій, розвиток компетенцій та проведення активної співпраці з усіма стейкхолдерами.

Ще однією вагомою особливістю реалізації соціальних проєктів в умовах цифрової трансформації є адаптація стейкхолдерів до нових умов проєктної діяльності. Зокрема, використання сучасних інформаційних технологій призводить до того, що виникають загрози із кібербезпеки та конфіденційності даних реалізації соціальних проєктів. Стейкхолдери соціальних проєктів повинні бути адаптовані до існуючих вимог інформаційної безпеки та кіберзахисту. Досягти цього можливо за передбачення у соціальних проєктах окремих етапів, які стосуватимуться навчання із питань інформаційної безпеки та кіберзахисту. При цьому стейкхолдери отримують знання та навички щодо використання надійних програмних засобів для захисту даних та безпеки інформації.

Інформаційні технології постійно розвиваються і це ставить нову вимогу до стейкхолдерів. Вона стосується адаптації до нових інформаційних технологій та інструментів. Саме це значною мірою впливає на реалізацію соціальних проєктів. При цьому існує потреба у навчанні новим цифровим інструментам, виявлення та використання нових можливостей для підвищення реалізації соціальних проєктів. Саме це забезпечить вчасне реагування на технологічні зміни відповідно до потреб під час реалізації соціальних проєктів.

Стейкхолдери соціальних проєктів повинні мати достатній рівень цифрової грамотності та навичок роботи з даними для ефективної реалізації відповідних проєктів. Зокрема, це стосується вмінь ефективно використовувати цифрові інструменти та платформи. Також команда

соціальних проєктів повинна вміти аналізувати та інтерпретувати дані, працювати з програмним забезпеченням для збору та обробки даних та отримання інформації щодо характеристик проєктного середовища тощо.

Адаптація стейкхолдерів до сучасних умов проєктної діяльності в умовах цифрової трансформації є ключовим фактором успішної реалізації соціальних проєктів. Це вимагає включення окремих етапів, які забезпечать навчання стейкхолдерів. Саме це забезпечить гнучкість та готовність зацікавлених сторін до змін проєктного середовища щодо використання сучасних інформаційних технологій та обробки даних, що дає можливість отримати точну інформацію.

Для успішної реалізації соціальних проєктів завдяки якісному управлінню ними в умовах цифрової трансформації проєктним менеджерам та стейкхолдерам слід свою діяльність адаптувати до сучасних інформаційних технологій. Для цього слід мати знання та навички роботи із сучасними цифровими інструментами. Окрім того, постійно слід розвивати навички комунікації та співпраці із стейкхолдерами в онлайн-середовищі. Саме це забезпечить прозорість та підзвітність під час реалізації соціальних проєктів. Цифрова трансформація проєктної діяльності відкриває нові можливості для управління соціальними проєктами. Зокрема, використання сучасних інформаційних технологій дає можливість підвищити ефективність, результативність, прозорість та підзвітність соціальних проєктів.

### **Список літератури**

1. Іличок, Б., Карковська, В., Дзюрах, Ю., Мармуляк, А. Тенденції зміни демографічної безпеки України як ключового індикатора соціально-економічної стабільності. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 2023, 2(49), 350–360. <https://doi.org/10.55643/fcaptr.2.49.2023.4020>
2. Придатко О., Лясковська С., Мартин Є., Хлевной О. Моделювання багатопараметричних систем. Львів: ЛДУ БЖД, 2021. 245 с.
3. Tryhuba A., Zachko O., Grabovets V., Berladyn O., Pavlova I., Rudynets M. Examining the effect of production conditions at territorial logistic systems of milk harvesting on the parameters of a fleet of specialized road tanks. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. 5(3). P. 59-70.
4. Ratushny 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. XI-th International Scientific and Practical Conference on Electronics (ELIT-2019). 2019. P. 34-39.
5. Tryhuba A., Bashynsky O. Coordination of dairy workshops projects on the community territory and their project environment. 14th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT), 2019. 3. P. 51-54.

УДК 005.8

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ  
ІНФРАСТРУКТУРНИХ ПРОЄКТІВ В УМОВАХ РИЗИКІВ***Igor Pavuk*

Дмитро Кобилкін, кандидат технічних наук

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Описано особливості формування життєвого циклу інфраструктурних проєктів в умовах ризиків, що дасть можливість покращити процес запобігання, реагування та управління ризиками для мінімізації їх впливу на проєкти.

**Ключові слова:** проєкт, життєвий цикл, інфраструктура, ризик.

**FEATURES OF THE FORMATION OF THE LIFE CYCLE OF  
INFRASTRUCTURE PROJECTS UNDER RISKS***Ihor Pavuk*

Dmytro Kobylkin, Candidate of Technical Sciences

Lviv State University of Life Safety

The peculiarities of the formation of the life cycle of infrastructure projects in the conditions of risks are described, which will provide an opportunity to improve the process of risk prevention, response and management to minimize their impact on projects.

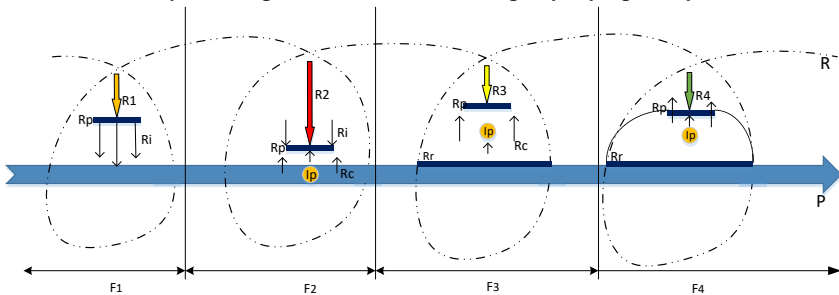
**Keywords:** project, life cycle, infrastructure, risk.

Інфраструктурні проєкти є різновидом складного проєкту, що реалізується із залученням значних ресурсів за визначений проміжок часу. До такого типу проєктів віднесемо не лише проєкти будівництва доріг, мостів та транспортних систем, а також об'єкти критичної інфраструктури: (електростанції, системи телекомунікацій, водозабезпечення, продовольчого забезпечення та ін). Реалізація проєктів такого типу в міру своєї важливості та складності є максимально чутливим завданням для проєктних менеджерів, через їх значну чутливість до впливу ризикових факторів, невизначеності та впливу оточення на проєкт протягом усього життєвого циклу їх реалізації. Особливо гостро питання ризиків інфраструктурних проєктів стоїть сьогодні в умовах воєнного стану, що в свою чергу підвищує загрозу не лише фінансових, репутаційних, матеріальних втрат, але й провокує ризик та загрозу безпеці життєдіяльності населення і територій. Такий стан речей формує актуальність дослідження проблематики управління ризиками при формуванні життєвого циклу інфраструктурних проєктів.



В стандартах з управління проектами, програмами та портфелями проектів виділяють 4 класичні фази проекту: ініціація; планування; імплементація та запуск проекту (експлуатація). Однак проведення дослідження, щодо досвіду та особливостей реалізації інфраструктурних проектів, програм та портфелів проектів виявило свої особливості при формуванні фаз життєвого циклу проекту. Зокрема за результатами дослідження адаптовано та формалізовано наступні фази інфраструктурних проектів, програм та портфелів проектів:  $F_1$  – фаза ініціації;  $F_2$  – фаза планування і проектування;  $F_3$  – фаза практичної реалізації і будівництва;  $F_4$  – фаза експлуатації і підтримки проекту, що стали основою побудови моделі життєвого циклу інфраструктурного проекту в умовах впливу ризиків (Рис. 1).

Комплексність інфраструктурних проектів має свої особливості до запобігання ризикам  $R$  при їх реалізації, зокрема передбачає застосування системного підходу до управління ризиками на кожному з вищезазначених етапів життєвого циклу проекту, формування стратегій протидії ризикам та забезпечення стійкості інфраструктурних проектів, програм та портфелів проектів. На етапі  $F_1$  базова стратегія протидії ризикам  $R_p$ , не може протидіяти їм у повній мірі, через фактори невизначеності, зовнішнього та внутрішнього оточення та ін., тому ризики  $R_i$  проникають в тіло проекту  $P$ , що ініціюється і здійснює деструктивний вплив на нього. Реакція на ризики відбувається на етапі  $F_2$ , шляхом початку спротиву системи проекту  $R_c$  та формування імунної системи захисту проекту  $I_p$ , проте вплив ризиків не зупиняється, а уповільнюється. На третьому етапі  $F_3$  спротив імунної системи захисту інфраструктурного проекту  $I_p$ , що враховує застосування параметрів безпеко-орієнтованого та тактичного управління, виходить на достатній рівень для запобігання впливу нових ризиків, локалізації вже існуючих і формування стратегії забезпечення стійкості проекту та системи протидії ризикам  $R_r$ . На етапі  $F_4$  система протидії ризикам в рамках реалізації стратегії  $R_p$  формує достатній рівень захисту продукту проекту та запобігає впливу нових ризиків на стійкість продукту проекту.



**Рисунок 1** – Модель життєвого циклу інфраструктурного проекту в умовах впливу ризиків

Таким чином, процес формування життєвого циклу інфраструктурного проєкту в умовах ризику є складним організаційно-технічним завданням, яке вимагає комплексного підходу, системного, безпеко-орієнтованого та тактичного підходів до управління ризиками. Успіх реалізації інфраструктурних проєктів у складному та змінному середовищі, залежить від правильного аналізу, стратегічного планування і відповідного реагування на непередбачені ситуації.

### **Список літератури**

1. Кобилкін Д.С., Павук І.В. Моделювання процесів тактичного управління ризиками в інфраструктурних проєктах, програмах та портфелях проєктів. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. 2023. № 28, С. 14-23.

2. Kobylykin D.S., Pavuk I.V. Analysis of risks when planning projects to create critical infrastructure objects. PM Kyiv 2023 “Управління проєктами у розвитку суспільства”. Тема: «Управління проєктами післявоєнної розбудови України»: тези доповідей / відповідальний за випуск С.Д.Бушуєв. Київ: КНУБА, 2023. С. 37–41.

3. The Standard for Project Management and a Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition [Текст] / USA. – Project Management Institute, 2021. – 250 с.

4. Бушуєв Д. А. Імунні механізми управління проєктами розвитку організацій в умовах кризи : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проєктами та програмами» / Бушуєв Денис Антонович ; М-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т будівництва та архітектури. – Київ, 2020. – 44 с.

### **References**

1. Kobylykin D.S., Pavuk I.V. Modeling of tactical risk management processes in infrastructure projects, programs and project portfolios. Bulletin of the Lviv State University of Life Safety. 2023. No. 28, pp. 14-23.

2. Kobylykin D.S., Pavuk I.V. Analysis of risks when planning projects to create critical infrastructure objects. PM Kyiv 2023 "Management of projects in the development of society". Topic: "Management of projects of the post-war development of Ukraine": theses of reports / S. D. Bushuev, responsible for the issue. Kyiv: KNUBA, 2023. P. 37–41.

3. The Standard for Project Management and a Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition [Текст] / USA. – Project Management Institute, 2021. – 250 p.

4. Bushuev D. A. Immune mechanisms of management of organizational development projects in crisis conditions: author's abstract. thesis ... Dr. Tech. Sciences: spec. 05.13.22 "Management of projects and programs" / Denis Antonovych Bushuev; Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv. national University of Civil Engineering and Architecture. - Kyiv, 2020. - 44 p.

УДК 336:71

## **ПЕРВИННИЙ АЛГОРИТМ ВПРОВАДЖЕННЯ КОМПЛАСНС КОНТРОЛЮ В КОМПАНІЇ**

*Володимир Романів*

**Руслана Содома**, кандидат економічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У тезі розглянуто первинний алгоритм впровадження компласнс контролю в компанії. Також набув подальшого розвитку понятійний апарат в частині визначення поняття компласнс. Досліджено сучасні тенденції розвитку системи компласнс-контролю компанії.

**Ключові слова:** компласнс, компанія, бізнес, компласнс-менеджмент.

## **PRIMARY ALGORITHM FOR THE IMPLEMENTATION OF COMPLIANCE CONTROL IN THE COMPANY**

*Volodymyr Romaniv*

**Ruslana Sodoma**, Doctor of Economics, Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

The thesis examines the primary algorithm for implementing compliance control in the company. The conceptual apparatus regarding the definition of the concept of compliance also gained further development. Modern trends in the development of the company's compliance control system were studied.

**Keywords:** compliance, company, business, compliance management.

Компласнс-контроль є комплексним поняттям, спрямованим на мінімізацію ризиків, пов'язаних з участю підприємств у процесах, що можуть призвести не лише до фінансових втрат, але й до втрати довіри з боку суспільства, зокрема регулювальних органів, інвесторів, партнерів, акціонерів та клієнтів.

Основні обов'язки компласнсу полягають у забезпеченні виконання законів та внутрішніх правил за напрямками (за умови відповідності законодавству України):

– фінансових санкцій, чутливих сфер бізнесу (головна відповідальність за дотримання фінансових санкцій, полягає у виконанні регуляторних зобов'язань, політики компанії та захисту компанії від репутаційних ризиків, суттєвих юридичних наслідків шляхом створення та впровадження відповідних стратегій, процесів та ІТ-систем);

– дотримання законів та правил щодо відповідності вимог ринку капіталу (моніторинг операцій клієнта, запровадження інструментів

контролю використання інсайдерської інформації, зон конфіденційної інформації, використання принципу китайських стін);

- протидія випадкам корупції та хабарництву;
- управління комплаєнс-ризиком;
- податкової звітності.

– метою запобігання порушень законодавства та політик компанії комплаєнс виконує роз'яснювальні, консультативні, превентивні функції.

Гарантією незалежності та об'єктивності роботи є те, що комплаєнс не здійснює оперативне втручання у будь-які бізнес-операції, що знаходяться поза межами його відповідальності.

Метою та діяльністю комплаєнс є:

- перегляд процедур (спрощення процедур, скасування неактуальних контролів або, навпаки, додатковий контроль і регламентація, рекомендації з удосконалення процесів);

- регламентація контролю (та сама особа не може створювати процес та перевіряти його);

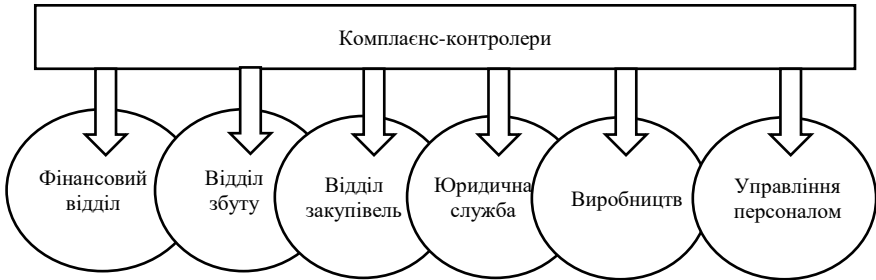
- контроль відповідальності;

- внутрішні комунікації (підрозділ комплаєнсу не може знати всі тонкості кожного процесу, тому залучає до своєї діяльності інші структурні підрозділи);

- регулярне навчання працівників, зокрема й керівників різних рівнів (доступність правил, ознайомлення з інструкціями та регламентами, отримання зворотного зв'язку, створення позитивної корпоративної культури, довіра до комплаєнсу)

Навіть у непростий період війни, бізнес здатний адаптуватися і поступово відновлювати свою діяльність. Це стосується як зовнішньоторговельних операцій, так і загальних очікувань на майбутнє, зокрема завдяки власним ресурсам, кредитній та грантовій підтримці, а також допомозі від уряду [2].

Зокрема, заходи повинні зосереджуватися на тих галузях, де ймовірність порушень закону є найвищою і може завдати найбільшої шкоди. Для цього необхідно спочатку визначити ризики, а потім оцінити, визначити факти порушень, а тоді зафіксувати їх та належним чином опрацювати. Це дасть змогу простежити певні закономірності та визначити відповідні заходи для уникнення ризиків. Основні напрями регулювання діяльності компанії за допомогою комплаєнс-контролю наведені на рисунку 1.



**Рисунок 1** – Основні напрями регулювання діяльності компанії за допомогою комплаєнс-контролю

До правил ефективності комплаєнс-менеджменту належить, зокрема, створення трьох ліній захисту: операційний внутрішній контроль бізнес-діяльності, керування ризиками, внутрішній аудит.

Усі співробітники, задіяні в управлінні ризиками, мають володіти повним обсягом професійних компетенцій у сфері ризик-менеджменту [1].

Модель трьох ліній захисту дозволяє розмежувати між трьома окремими функціями, а саме: менеджментом, ризиками й контролем, внутрішнім аудитом.

Перша лінія захисту охоплює всіх працівників, які на своїх посадах виконують різноманітні обов'язки: банківські працівники обслуговують клієнтів, відкривають рахунки, надають фінансові послуги; страхові агенти укладають страхові поліси; працівники інтернет-магазинів пропонують товари й оформлюють покупки в електронному форматі; оператори колл-центрів консультують клієнтів та вирішують їх проблеми відповідно до внутрішніх процедур компанії. Також до першої лінії захисту відносяться окремі бізнес-підрозділи та служби підтримки (бек-офіс, фронт-офіс).

Друга лінія захисту - це підрозділи або фахівці, які надають підтримку у керуванні ризиками і включають у себе ризик-менеджмент. Основне завдання другої лінії захисту полягає у наданні експертизи, підтримки, моніторингу та вирішенні проблем, що виникають у зв'язку з ризиками.

Третя лінія захисту містить внутрішній аудит, який звітує перед акціонерами та наглядовою радою, приймає рішення щодо комплаєнс-інцидентів разом з топ-менеджментом, та визначає ризик-апетити. Основна мета третьої лінії – забезпечення незалежного й об'єктивного консультування з усіх питань, пов'язаних із досягненням цілей.

Згідно проведеного дослідження, можемо стверджувати, що компанії у яких є окремо створений відділ комплаєнс-контролю, суттєво економить ресурси, які раніше витрачалися на оплату юристів чи фінансових

консультантів, адже може самостійно проводити контроль і приймати відповідні рішення у цих сферах.

### **Список літератури**

1. Карпушенко М. Ю. Безпекоорієнтований механізм інтегрованої оцінки інвестиційного потенціалу суб'єктів господарювання: дис. докт. екон. наук. 21.04.02. Харків, 2021. 408 с

2. Содома Р.І, Ільчишин І.Ю. (2024). Безпека інклюзивного розвитку сільських територій. Цифрова економіка та економічна безпека. 2024. Випуск 1(10). 46-51 (UA)

### **References**

1. Karpushenko M. Yu. (2021) Security-oriented mechanism of integrated assessment of the investment potential of economic entities: dissertation. dr. economy of science 21.04.02. Kharkiv, 2021. 408 p

2. Sodoma R.I, Ilchyshyn I.Yu. (2024). Security of inclusive development of rural areas. Digital economy and economic security. 2024. Issue 1(10). 46-51(UA)

УДК 005.8

## **РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТІВ ЗА РАХУНОК ГРАНТІВ ДЛЯ ВЕТЕРАНІВ ВІЙНИ ТА ЧЛЕНІВ ЇХ РОДИН**

*Андрій Галєнт*

**Дмитро Кобилкін**, кандидат технічних наук

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Грантування – це один із найлегших, найперспективніших і головне безпечних способів, щоб реалізували свій проєкт, бізнес-план, або провести наукові дослідження, тому що ці кошти надаються безкоштовно і не підлягають поверненню. З початком повномаштабної війни в Україні багато підприємств закрилися, проєктів заморозилися, а громадян залишилися без роботи. Уряд активно намагається підняти економіку різними фінансовими програмами, зокрема, такими як грантуванням для ветеранів та членів їх родин, що у свою чергу це збільшує податки до бюджету та створює нові робочі місця.

**Ключові слова:** грант, грантування, проєкт, ветеран війни.

## **IMPLEMENTATION OF PROJECTS AT THE ACCOUNT OF GRANTS FOR WAR VETERANS AND MEMBERS OF THEIR FAMILIES**

*Andrii Halient*

**Dmytro Kobylkin**, Candidate of Technical Sciences

**Lviv State University of Life Safety**

Granting is one of the easiest, most promising and, most importantly, safe ways to implement your project, business plan, or conduct scientific research, because these funds are provided free of charge and are non-refundable. With the start of a full-scale war in Ukraine, many businesses closed, projects were frozen, and citizens were left without work. The government is actively trying to boost the economy with various financial programs, in particular, such as grants for veterans and their family members, which in turn increases taxes for the budget and creates new jobs.

**Keywords:** grant, granting, project, war veteran.

Грант – (від англ. grant - подарунок, дар) - грошові або інші засоби, що передаються грантодавцями та юрид. особами (в т. ч. іноземними), а також міжнародними організаціями для проведення конкурсів, наукових досліджень, розробки законопроектів, підготовки кадрів та інших цілей на умовах, передбачених грантодавцем, надаються безкоштовно і без повернення.

Щоб отримати грант потрібно почати із початку: знайти актуальний грантовий конкурс, адаптувати свою ідею/потребу під конкретний грант,

написати грантовий проєкт, взяти участь у конкурсі і звісно отримати схвалення на нього.

Міністерство економіки разом Державним центром зайнятості у грантовій програмі «eРобота» надає гранти для ветеранів війни та членів їх сімей поділеними у розмірних варіаціях:

- до 250 тис грн, подати заяву можуть лише ветерани. Отримувач гранту повинен створити 1 робоче місце;

- до 500 тис грн — подати заяву може чоловік або дружина ветерана. Програма покриває до 70% вартості проєкту, а одержувач гранту має створити 2 робочі місця;

- до 1 млн грн — подати заяву може ветеран, який зареєстрований як ФОП від 3 років. Програма покриває 70% вартості проєкту. Отримувач гранту має створити 4 робочі місця, два з яких повинні зайняти учасники бойових дій.

Кошти із гранту можна витратити на конкретні речі у відповідному відсотковому співвідношенні, а саме: меблі, обладнання та транспортні засоби для комерційного використання; лише ліцензійне програмне забезпечення (до 50% коштів); сировину, матеріали, товари та послуги, необхідні для реалізації бізнес-плану, а також на тварин або саджанці для створення ферм (до 70% КОШТІВ); на послуги з маркетингу та реклами (до 10% коштів); оренду нежитлових приміщень (до 25% коштів); оренду обладнання (до 30% коштів); лізинг обладнання, крім власних транспортних засобів (до 50% коштів) та придбання франшизи.

У разі утримання гранту у заявника є все-таки певні зобов'язання перед державою, він мусить створити кількість робочих місць, що відповідає розміру гранту; провадити діяльність не менше 3 років та сплачувати офіційно податки.

Важливим є те, що робочі місця потрібно створити протягом 6 місяців з моменту отримання коштів і підписати з працівниками контракт мінімум на 2 роки.

До осіб які мають право на подання заявки на цей грант мають право учасників бойових дій, особи з інвалідністю внаслідок війни, а також їхніх дружин або чоловіків, для цього їм слід бути фізичною особою підприємцем (ФОП) або фізичною особою, яка планує відкрити власний бізнес.

Отож яким чим подати заявку на грант, слід зареєструйтеся або авторизуйтеся в кабінеті громадянина на порталі [diia.gov.ua](http://diia.gov.ua) за допомогою електронного підпису, заповніть онлайн-заяву, прикріпити бізнес-план за відповідною формою, підписати електронним підписом та відправити. Якщо заяву подає дружина або чоловік, то ветеран має погодити її за допомогою свого електронного підпису

Таким чином кожний ветеран або член його сім'ї може отримати грант на бізнес чи проєкт своєї мрії, отримуючи не лише власну вигоду а й



користь для держави у такий непростий для неї час у вигляді податків та нових робочих місць.

### **Список літератури**

1. Юридична енциклопедія / ред. Ю. С. Шемшученко [та ін.] ; НАН України, Ін-т держави і права ім. В. М. Корецького. — К. : Вид-во «Українська енциклопедія» ім. М. П. Бажана, 1998—2004 .
2. Постанова КМУ № 738 від 21.06.2022р. «Деякі питання надання грантів бізнесу»
3. Ноздріна Л.В., Ящук В.І., Полотай О.І. «Управління грантами: Підручник / за заг. ред. Л.В. Ноздріної. К.: Центр учб. літератури, 2010.
4. Kovalchuk O., Kobylkin D., Zachko O. HR Decision-Making Support System Based On The CBR Method. 2023 IEEE 18th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT), Lviv, Ukraine, 2023, pp. 1-4

### **References**

1. Legal encyclopedia / ed. Yu. S. Shemshuchenko [and others]; National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of State and Law named after V. M. Koretskyi. — K.: Publishing house "Ukrainian Encyclopedia" named after M. P. Bazhana, 1998—2004.
2. CMU Resolution No. 738 of June 21, 2022. "Some issues of granting business grants"
3. Nozdrina L.V., Yashchuk V.I., Polotai O.I. "Management of grants: Textbook / by general ed. L.V. Nostril K.: Center of Education. of literature, 2010.
4. Kovalchuk O., Kobylkin D., Zachko O. HR Decision-Making Support System Based On The CBR Method. 2023 IEEE 18th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT), Lviv, Ukraine, 2023, pp. 1-4

УДК 005.95

## **РІЗНОМАНІТНІСТЬ ВИДІВ ЛІДЕРСТВА І ЇХ ВПЛИВ НА ОРГАНІЗАЦІЙНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ**

*Вікторія Горкавенко*  
*Христина Матківська*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Ця робота присвячена вивченню різних видів лідерства та їх впливу на організаційну ефективність. В ній розглядаються основні стилі керівництва: автократичне, демократичне, трансформаційне, ситуативне та афіліативне. Кожен стиль аналізується з точки зору його характеристик, переваг та недоліків. Ця робота є корисним джерелом для керівництва та фахівців у сфері управління, оскільки надає обґрунтовані рекомендації для покращення організаційної ефективності та розвитку персоналу.

**Ключові слова:** лідерство, автократичне лідерство, демократичне лідерство, трансформаційне лідерство, ситуативне лідерство, афіліативне лідерство, організаційна ефективність, переваги, недоліки.

## **DIVERSITY OF LEADERSHIP TYPES AND THEIR INFLUENCES ON ORGANIZATIONAL EFFECTIVENESS**

*Viktoriia Horkavenko*  
*Khrystyna Matkivska*  
**Lviv State University of Life Safety**

This work is devoted to the study of different types of leadership and their impact on organizational effectiveness. It examines main leadership styles: autocratic, democratic, transformational, situational and affiliative. Each style is analyzed in terms of its characteristics, advantages and disadvantages. This work is a useful resource for management and management professionals as it provides evidence-based recommendations for improving organizational performance and staff development.

**Keywords:** leadership, autocratic leadership, democratic leadership, transformational leadership, situational leadership, affiliative leadership, organizational effectiveness, advantages, disadvantages.

У сучасному світі лідерство вважається ключовою складовою успішної діяльності будь-якої організації. Проте існує різноманіття підходів до керівництва, кожен з яких має свої особливості та впливає на команду унікальним чином.[1]

У нашому матеріалі ми розглянемо основні види лідерства та їх характеристики, переваги та недоліки:

1. Авторитарне лідерство: Цей стиль керівництва характеризується тим, що лідер приймає рішення самостійно, не залучаючи команду. Це може призводити до швидких рішень та чіткого вирішення проблем, але при цьому може виникнути відчуття відсутності мотивації серед персоналу та відсутність контролю з боку команди.

2. Демократичне лідерство: У цьому випадку лідер залучає команду до прийняття рішень та стимулює їхню участь у процесі. Це може сприяти високій мотивації та залученості команди, проте може також призвести до повільності у процесі прийняття рішень та можливості виникнення конфліктів у команді.

3. Трансформаційне лідерство: Цей стиль керівництва спрямований на стимулювання змін та інновацій через вплив на цінності та мотивацію команди. Він може сприяти створенню інноваційної культури та розвитку лідерських якостей у команді, проте може також стикається зі складністю впровадження змін та опором з боку персоналу.

4. Ситуативне лідерство: Полягає у здатності лідера адаптуватися до різних обставин та використовувати різні підходи в залежності від потреб ситуації. Лідер оцінює обставини та вибирає найбільш ефективний стиль керівництва для досягнення мети. Це може сприяти гнучкому реагуванню на зміни та ефективному вирішенню проблем, проте може викликати непевність у команді через постійні зміни стилю лідерства.

5. Афіліативне лідерство: Спрямоване на створення та підтримку позитивних відносин у команді. Лідер акцентує увагу на побудові дружньої та підтримуючої атмосфери, де кожен член команди почуває себе комфортно. Це може сприяти збільшенню мотивації та відчуття приналежності до команди, але може призвести до уникнення конфліктів заради збереження гармонії, що може заважати вирішенню проблем та досягненню цілей. [2-3]

Розуміння різних видів лідерства та їх вплив на організаційну ефективність є ключовим для керівництва, щоб обрати оптимальний підхід для досягнення стратегічних цілей організації та розвитку її персоналу. [4]

### **Список літератури**

1. Балабанова Л.В. Управління персоналом. Підручник. / Балабанова Л.В., Сардак О.В. - К.: Центр учбової літератури, 2011. - С. 87-92.
2. Герчанівська П. Е. Культура управління: навч. посібник / П. Е. Герчанівська. - К. : ІВЦ Видавництво «Політехніка», 2005. - 152 с.
3. Юкл Г. (2013). Лідерство в організаціях. Пірсон.
4. Нортауз, П. Г. (2018). Лідерство: Теорія і практика. Публікації SAGE.

**References**

1. Balabanova L.V. HR. Textbook. / Balabanova L.V., Sardak O.V. - K.: Center of Educational Literature, 2011. - P. 87-92.
2. Herchanivska P. E. Culture of management: education. manual / P. E. Herchanivska. - K.: IVC Publishing House "Polytechnic", 2005. - 152 p.
3. Yukl, G. (2013). Leadership in organizations. Pearson.
4. Northouse, P. G. (2018). Leadership: Theory and practice. SAGE Publications.

УДК 334.02:005.8

## **СВІТОВІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ПРОЄКТІ**

*Олександр Довгань*

**Дмитро Кобилкін**, кандидат технічних наук

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Управління ризиками у проєкті – це систематичний процес ідентифікації, аналізу, управління та моніторингу потенційних загроз та можливостей, що можуть вплинути на успішність проєкту. Основні підходи включають ідентифікацію ризиків, аналіз їхнього впливу та ймовірності виникнення, розробку стратегій управління ризиками, моніторинг та забезпечення готовності до реагування на зміни. Це допомагає мінімізувати негативний вплив ризиків та максимізувати можливості для успішного виконання проєкту.

**Ключові слова:** управління ризиками, ідентифікація ризиків, аналіз ризиків, управління ризиками, моніторинг ризиків, запасні плани, проєктний менеджмент.

## **GLOBAL APPROACHES TO PROJECT RISK MANAGEMENT**

*Oleksandr Dovhan*

**Dmytro Kobylkin**, Candidate of Technical Sciences

**Lviv State University of Life Safety**

Project risk management is a systematic process of identification, analysis, management and monitoring of potential threats and opportunities that may affect the success of the project. Key approaches include identifying risks, analyzing their impact and likelihood of occurrence, developing risk management strategies, monitoring and ensuring readiness to respond to changes. This helps minimize the negative impact of risks and maximize opportunities for successful project implementation.

**Keywords:** risk management, risk identification, risk analysis, risk management, risk monitoring, contingency plans, project management.

Управління ризиками вже давно є однією з ключових управлінських дисциплін. У багатьох галузях промисловості вимоги національних і міжнародних регуляторів сприяли розвитку культури управління ризиками. Однак у багатьох інших галузях, коли бізнес досягає певної організаційної зрілості, йому необхідно систематично управляти своїми ризиками.

В умовах ринкової економіки ризик є невід'ємним атрибутом діяльності підприємства. Невизначеність робить неможливим уникнути ризиків. Але це не означає, що ви повинні шукати рішення там, де результати відомі заздалегідь, вони часто неефективні. Необхідно навчитися прогнозувати ризики, оцінювати їх величину, розробляти превентивні заходи, не перевищувати допустимих меж. Планування та реалізація

проєкту здійснюються в умовах невизначеності через зміни внутрішнього та зовнішнього середовища. Невизначеність, пов'язана з можливістю виникнення несприятливих умов, ситуацій і наслідків під час реалізації проєкту, називається ризиком. Ризик – складна економічна та управлінська категорія з багатьма суперечливими визначеннями. Управління ризиками – це процес реагування на ризикові події та зміни під час реалізації проєкту. Водночас моніторинг ризиків також важливий. Моніторинг ризиків включає контроль ризиків протягом життєвого циклу проєкту.

Якісний моніторинг ризиків забезпечує управління інформацією, що допомагає приймати ефективні рішення до виникнення ризикових подій. Найпоширенішими характеристиками ризику є загроза або небезпека зриву тієї чи іншої діяльності, небезпека несприятливих наслідків, змін у зовнішньому середовищі, які можуть призвести до втрати ресурсів, збитків і небезпек, які повинні бути застраховані.

Управління ризиками на всіх етапах життєвого циклу проєкту шляхом моніторингу, контролю та необхідних коригувальних дій – це обов'язок керівника проєкту, який тісно співпрацює з усіма учасниками проєкту.

Ключові елементи світових підходів до управління ризиками включають в себе використання стандартизованих методологій, таких як РМВОК (Project Management Body of Knowledge), а також використання спеціалізованих програмних засобів для моделювання та аналізу ризиків. Основними принципами є превентивне управління ризиками, адаптивність до змін, а також участь всіх зацікавлених сторін у процесі управління ризиками. Ці підходи дозволяють ефективно керувати ризиками в проєкті, забезпечуючи його стабільність та успішне виконання.

Ще одним важливим аспектом світових підходів до управління ризиками в проєкті є активна взаємодія з усіма зацікавленими сторонами проєкту. Це означає залучення не лише учасників команди проєкту, а й клієнтів, спонсорів, управління та інших зацікавлених сторін для ідентифікації ризиків та розробки ефективних стратегій управління ними. Такий підхід дозволяє отримати більш об'єктивну оцінку потенційних ризиків та сприяє забезпеченню підтримки та співпраці всіх зацікавлених сторін у мінімізації ризиків та досягненні успіху проєкту.

Управління ризиками в проєкті є ключовим елементом успішного виконання завдань та досягнення цілей. Світові підходи до управління ризиками включають комплексні стратегії та методики, спрямовані на ідентифікацію, аналіз, управління та моніторинг ризиків протягом усього життєвого циклу проєкту. Це охоплює виявлення потенційних загроз та можливостей, оцінку їхнього впливу та ймовірності виникнення, розробку стратегій для зменшення негативних наслідків та максимізації можливостей. Крім того, важливим аспектом є розробка запасних планів дій для вирішення проблем, які можуть виникнути через ризики, а також постійний

моніторинг та оновлення інформації про ризики для своєчасного реагування на зміни у проєкті.

### **Список літератури**

1. Кобилкін Д.С., Павук І.В. Моделювання процесів тактичного управління ризиками в інфраструктурних проєктах, програмах та портфелях проєктів. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. 2023. № 28, С. 14-23.

2. Kobylykin D.S., Pavuk I.V. Analysis of risks when planning projects to create critical infrastructure objects. PM Kyiv 2023 “Управління проєктами у розвитку суспільства”. Тема: «Управління проєктами післявоєнної розбудови України»: тези доповідей / відповідальний за випуск С.Д.Бушуєв. Київ: КНУБА, 2023. С. 37–41.

3. The Standard for Project Management and a Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition [Текст] / USA. – Project Management Institute, 2021. – 250 с.

4. Проєктний менеджмент: управління ризиками та змінами в процесах прийняття управлінських рішень : монографія / О. Б. Данченко, В. О. Занора. – Черкаси : ПП Чабаненко Ю.А., 2019. – 278 с.

### **References**

1. Kobylykin D.S., Pavuk I.V. Modeling of tactical risk management processes in infrastructure projects, programs and project portfolios. Bulletin of the Lviv State University of Life Safety. 2023. No. 28, pp. 14-23.

2. Kobylykin D.S., Pavuk I.V. Analysis of risks when planning projects to create critical infrastructure objects. PM Kyiv 2023 "Management of projects in the development of society". Topic: "Management of projects of the post-war development of Ukraine": theses of reports / S. D. Bushuiev, responsible for the issue. Kyiv: KNUBA, 2023. P. 37–41.

3. The Standard for Project Management and a Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition [Текст] / USA. – Project Management Institute, 2021. – 250 p.

4. Project management: managing risks and changes in management decision-making processes: monograph / O. B. Danchenko, V. O. Zanora. – Cherkasy: PP Chabanenko Yu.A., 2019. – 278 p.

## **СИТУАЦІЙНИЙ ПІДХІД В МЕНЕДЖМЕНТІ БЕЗПЕКИ НА ПРИКЛАДІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

*Ілля Садолінський*

*Андрій Саміло*, кандидат юридичних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Текст надає огляд ситуаційного підходу в менеджменті безпеки на прикладі Збройних сил України. Особлива увага приділяється ситуаційному підходу як ключовому елементу менеджменту безпеки. Підкреслюється динамічний характер ситуаційного підходу та необхідність його постійного вдосконалення та адаптації до змінних обставин.

Підкреслюється важливість інструментального забезпечення для менеджменту безпеки та необхідність подальшого розвитку теорії та практики в цій області.

## **SITUATIONAL APPROACH IN SECURITY MANAGEMENT ON THE EXAMPLE OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE**

*Illia Sadolinskyi*

**Andriy Samilo, PhD, Associate Professor**

**Lviv State University of Life Safety**

The text provides an overview of the situational approach to security management on the example of the Armed Forces of Ukraine. Particular attention is paid to the situational approach as a key element of security management. The dynamic nature of the situational approach and the need for its continuous improvement and adaptation to changing circumstances are emphasized.

The importance of instrumental support for security management and the need for further development of theory and practice in this area are emphasized.

Питання безпеки завжди стоїть перед усіма державами у світі. Україна наразі стикається з цією проблемою в найбільшому обсязі, оскільки на її території розгорнулася повна масштабна війна, спровокована Росією. Цей конфлікт охопив значну частину країни на півночі, сході та півдні, призводячи до величезних людських втрат та економічних збитків для нашої держави.

Більшість керівництва і населення, як в Україні, так і в інших країнах, не передбачали такого розвитку подій. Тепер, разом із шоком, болем і гнівом, починається процес розуміння причин і механізмів, що призвели до цієї війни.

Війна приносить колосальні руйнування матеріального багатства та людського потенціалу, а також фінансові втрати не лише для України, але й для численних країн світу, навіть якщо вони мають побічний статус у цьому конфлікті.



В менеджменті безпеки зафіксовано чимало нових тенденцій, і дослідження цього питання стало актуальним завданням, яке вивчають вчені у багатьох країнах.

Проблематика безпеки усіх сфер (військової, продовольчої, інформаційної, і в кінцевому рахунку економічної) на всіх рівнях соціально-економічної системи держави та в усіх сферах суспільних відносин нині стає дуже актуальною. Це стимулює активізацію досліджень та практичних заходів щодо забезпечення безпеки.

Нагальність забезпечення безпеки у всіх аспектах підкреслює важливість проблеми, яка ускладнюється невизначеністю у питаннях відповідного управлінського втручання, яке можливе в рамках менеджменту безпеки.

Початок повномасштабної війни звернув увагу навіть тих, хто раніше не був зацікавлений у цій сфері. Найбільш очевидною складовою став розвиток Збройних сил, які є основним показником безпеки населення в країні, що перебуває у воєнному конфлікті.

З 1991 року армія України пройшла, можливо, найбільше перетворення серед усіх силових структур країни. Протягом тривалих тридцяти років Збройні сили пережили період занепаду та масового скорочення, а потім були змушені пройти шлях відновлення в умовах війни.

Після розпаду Радянського Союзу на території України з'явилася четверта за розміром армія в світі, а також величезні запаси боєприпасів і військової техніки. Крім того, на території молодшої незалежної держави зберігалася майже 180 міжконтинентальних ракет з ядерними боеголовками. Однак українська влада виявилася абсолютно неготовою керувати таким обсягом Збройних сил або навіть зберігати арсенал озброєння, боєприпасів і техніки.

В результаті фінансових проблем і зовнішнього тиску незалежна Україна була змушена відмовитися від ядерної зброї, розпродати військоове майно і різко скоротити розмір армії. Зупинити процес розпаду Збройних сил змогла лише зовнішня агресія. Починаючи з 2014 року, армія була змушена почати процес відродження.

В наш час будівництво нової української армії фактично базується на двох основних принципах: відповідність стандартам НАТО і належний рівень фінансування. Останні роки Збройні Сили України показують поступовий рух вгору в рейтингу найсильніших армій світу.

Протягом останніх 30 років українські Збройні сили зазнали значного розвитку - від кризових падінь і деморалізації до відродження і успішного проведення обширних бойових операцій проти значно сильнішого супротивника.

Проте, через складну ситуацію в Україні вдалося отримати ще один, не менш важливий актив, ніж отриманий у війні досвід - це довіра громадян. За останні роки ЗСУ залишаються незмінним лідером серед усіх державних інститутів країни за цим показником. Основним у забезпеченні

менеджменту безпеки є ситуаційний підхід, головним елементом якого є контекст - конкретний набір обставин, які значно впливають на забезпечення функціонування об'єкта протягом певного періоду часу.

У той же час, ситуація як набір обставин є динамічною; обставини, що оточують певний об'єкт сьогодні, можуть значно відрізнитися від того, що було вчора. Тому ситуаційний підхід не просто передбачає набір розроблених керівництвом об'єкта дій. Це скоріше правила мислення як керівників, так і виконавців, які дозволяють застосовувати різноманітні типові рішення у сфері забезпечення безпеки об'єкта в конкретних умовах. Це включає в себе використання прийомів і методів, що максимально відповідають унікальним умовам у сфері безпеки об'єкта в конкретний момент.

Ситуаційний підхід та його використання методів дозволяють об'єднувати, вирівнювати та взаємозв'язувати складові безпекозабезпечувальної діяльності, і тому вважаються методичним інструментарієм для організації цієї діяльності. Ситуаційний підхід становить основний напрямок у впровадженні інструментів управління безпекою.

Менеджмент безпеки будь-якого об'єкта потребує належного інструментального забезпечення, що включає в себе набір методів та алгоритмів їх застосування. Кожна функція менеджменту безпеки розглядається з точки зору процесного підходу, оскільки вона включає в себе різноманітні взаємопов'язані дії керівників, виконавців та організацій.

Ці дії розподілені у часі та просторі, що потребує не лише організації їх виконання, але й координації. Таким чином, без належного менеджменту безпеки функціонування будь-якого об'єкта стає складним, а досягнення відповідного рівня безпеки ускладнюється. Отже, важливим є подальший розвиток теорії та практики в цій галузі.

### **Список літератури**

1. Ситуаційний менеджмент. Навчальний посібник 2-ге видання, перероблене та доповнене. О. В. Бондар. Київ «Центр учбової літератури» 2012.

2. Віртуальний університет ЛДУ БЖД [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://virt.ldubgd.edu.ua/>

3. Офіційний сайт президента України: [електрон. ресурс]. Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/>

4. Урядовий портал: [електрон. ресурс]. Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>

5. Офіційний сайт Верховної Ради України: [електрон. ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws>

УДК 005.95

## **СТИЛІ КЕРІВНИЦТВА**

*Юлія Дубіль*

**Христина Матківська**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Потрібно враховувати потенціал команди. Враховуючи швидкі зміни в бізнес-середовищі, керівництво повинно бути готове адаптуватися та вибирати оптимальні стилі відповідно до конкретних обставин. Зокрема авторитарний стиль може бути корисним при нагальних рішеннях та управлінні кризовими ситуаціями. Демократичний стиль з іншого боку підтримує взаємодію та ініціативу команди, що є важливим у розвитку та управлінні інноваціями. Трансформаційний стиль стимулює творчий потенціал і сприяє впровадженню змін. Загалом ефективне керівництво в сучасному бізнесі вимагає гнучкості та здатності вибирати стилі, що відповідають конкретним вимогам та вирішують виклики, які виникають у швидкозмінному світі бізнесу.

**Ключові слова:** стилі керівництва, лідерство, мотивація.

## **MANAGEMENT STYLES**

*Yulia Dubil*

**Khrystyna Matkivska**

**Lviv State University of Life Safety**

Consider the potential of the team. Given the rapid changes in the business environment, management must be ready to adapt and choose optimal styles according to specific circumstances. In particular the autocratic style can be useful for urgent decisions and crisis management. The democratic style, on the other hand, supports team interaction and initiative, which is important in the development and management of innovation. The transformational style stimulates creativity and promotes the implementation of changes. In general effective leadership in today's business requires flexibility and the ability to choose styles that meet specific requirements and address the challenges that arise in a rapidly changing business world.

**Keywords:** management styles, leadership, motivation.

Стилi керiвництва – це особистi пiдходи та методи, якi керiвники використовують для взаємодiї зi своєю командою. Це включає в себе методи прийняття рiшень, комунiкацiю з колегами, мотивацiю та спiвпрацю з персоналом. Рiзні стилi керiвництва можуть включати авторитарний стиль, демократичний стиль, трансформацiйний стиль. Керiвники часто використовують комбiнацiї рiзних стилiв, залежно вiд конкретних ситуацiй та вимог органiзацiї. У сучасному свiтi, де бізнес-практики швидко

змінюються, роль лідерів і стилів керівництва набуває особливого значення. Розглянемо стилі більш детально;

Авторитарний стиль керівництва характеризується великою концентрацією влади та прийняттям рішень керівником без широкої участі команди. Основні риси включають: Централізований контроль, те що керівник приймає всі стратегічні рішення та встановлює стандарти роботи. Однобічність прийняття рішень: Рішення приймаються імперативно, без участі команди чи консультацій. Ієрархічна структура: Організація має виражену ієрархію, де керівник володіє великою авторитетною владою. Аналіз впливу на рішення та мотивацію працівників, почнемо з переваг це швидке прийняття рішень тобто швидко реагувати на зміни без затримок у процесі прийняття рішень. Ефективність в кризових ситуаціях, коли потрібні рішення "зразу", це може бути ефективно. Також, зазначимо недоліки, а саме відсутність участі співробітників що знижує мотивацію важливості у працівників, через те що їхні ідеї та думки не беруться до уваги. Стрес та виснаженість веде до стресу серед працівників через відсутність можливості впливати на робочий процес. Обмеження розвитку, зменшує можливості для особистого розвитку співробітників через відсутність власних ініціатив. Розглядаючи авторитарний стиль, важливо розуміти, що він може бути ефективним у певних ситуаціях, але також має свої обмеження та може викликати проблеми в організаційній культурі та мотивації персоналу.

Демократичний стиль керівництва: Розгляд принципів демократичного керівництва: Демократичний стиль базується на принципах участі та співпраці між керівником і командою. Основні принципи включають: Участь у прийнятті рішень: Керівник сприяє взаємодії та обміну ідеями при прийнятті стратегічних рішень. Відкрита комунікація: Здійснюється відкритий обмін інформацією між керівником і командою, заснований на довірі та взаєморозумінні. Сприяння розвитку ініціативи: Керівник стимулює та підтримує ініціативи співробітників, дозволяючи їм вносити свій внесок у робочі процеси. Також важлива оцінка впливу на командну роботу та інноваційний потенціал. Хочу зазначити переваги, а саме збагачення ідеями це забезпечує участь всіх членів команди у прийнятті рішень та внесенні ідей. Також важливо мотивація та залученість, а саме заохочує мотивацію співробітників через визнання їхнього внеску та значущості їхньої ролі. Також хочу зазначити недоліки цього стилю, тривалість прийняття рішень, а саме це процес може бути більш тривалим, оскільки вимагає узгодження багатьох думок та поглядів. Неefективність в кризових ситуаціях, може виявитися менш ефективним в ситуаціях, де потрібно швидко реагувати.

Трансформаційний стиль: Трансформаційний стиль керівництва визначається акцентом на впливі лідера, спрямованому на зміну

внутрішнього погляду та цінностей учасників організації. Ключові характеристики цього стилю включають в себе лідерські якості, захоплення та захоплення, а також розкриття і розвиток потенціалу співробітників. Роль трансформаційного керівництва у стимулюванні творчості та змін полягає в тому, що лідер виступає в якості каталізатора для розвитку інноваційного середовища. Він надихає команду до вдосконалення, стимулює їхню творчість та підтримує зміни в організаційній культурі. Такий лідер сприяє виникненню новаторських ідей, сприяє розвитку навичок пристосування та забезпечує динаміку внутрішнього розвитку компанії.

Ефективність стилів керівництва у кризових ситуаціях ефективність стилів керівництва може суттєво впливати на здатність організації подолати труднощі. Авторитарний стиль може допомогти швидко приймати рішення та встановлювати порядок у ситуації, однак він також може викликати відчуття відсутності участі та невпевненості серед співробітників. Демократичний стиль у кризових умовах може забезпечити більшу взаємодію та врахування різноманітних точок зору, що може призвести до кращих рішень, але цей підхід може вимагати більше часу, якого може бракувати в невеликій кризовій ситуації. Трансформаційний стиль, зосереджений на стимулюванні розвитку та інновацій, може вести до того, що організація поглядає на кризу як на можливість для трансформації та покращення. Оцінка ефективності керівництва в кризових умовах вимагає розуміння конкретних обставин та потреб організації, а також вміння лідера адаптувати свій стиль до вимог ситуації для максимізації шансів на успіх у подоланні труднощів.

Сучасні тенденції у виборі стилів керівництва. Сучасне керівництво зазнає змін через вплив цифрової ери та глобального бізнес-середовища. Керівники сьогодні зосереджуються на викликах і можливостях, які виникають у цьому контексті. Це означає акцент на інноваціях, технологічному розвитку та глобальній конкуренції. Важливою пам'ятати що тенденцією є адаптація стилів керівництва до нових вимог та реалій. Лідерам доводиться виходити за межі традиційних підходів, шукати гнучкі рішення та реагувати на зміни в реальному часі. Гнучкість, комунікація та здатність до швидкого прийняття рішень стають ключовими складовими успішного керівництва в сучасному бізнесі. Отже, в умовах цифрової трансформації та глобалізації важливо обирати стилі керівництва, спроможні адекватно реагувати на виклики і використовувати нові можливості, щоб забезпечити успіх організації.

Роль емоційного інтелекту в керівництві: Емоційний інтелект у керівництві визначається як здатність розпізнавати, розуміти та ефективно управляти власними та емоціями інших. Важливість цього аспекту полягає в тому, що лідер, обладнаний високим рівнем емоційного інтелекту, може краще навчати, мотивувати та керувати своєю командою. Високий рівень

емоційного інтелекту сприяє побудові позитивних міжособистісних відносин у команді. Лідер, який розуміє емоції своїх співробітників і вміє ефективно взаємодіяти з ними, створює сприятливий робочий клімат. Це допомагає підвищити ефективність командної роботи, зменшити конфлікти та підвищити загальний рівень задоволеності працівників. Отже, емоційний інтелект в керівництві є ключовим елементом для успішного управління, сприяючи створенню позитивного та продуктивного робочого середовища.

**Висновок:** Вибір оптимального стилю керівництва стає ключовим аспектом успіху в сучасному бізнес-середовищі. Зрозуміння контексту та врахування конкретних ситуацій дозволяють лідерам ефективно адаптувати свій підхід. Важливо враховувати, що один стиль не підходить усім випадкам. У складних ситуаціях, де потрібно стимулювати творчість та інновації, може бути віддано перевагу демократичному керівництву. У випадках, коли потрібно швидко реагувати на зміни, автократичний стиль може бути більш ефективним. Рекомендації для лідерів та підприємств включають розвиток гнучкості в керівництві. Лідерам слід навчатися адаптувати свій стиль до конкретних вимог та реалій, а також активно впроваджувати комунікативні та коучингові навички для підтримки співробітників. Оптимізація стилів керівництва повинна ґрунтуватися на внутрішніх потребах та зовнішніх факторах організації. Розуміння взаємозв'язку між лідерським підходом і конкретними завданнями допомагає підняти ефективність керівництва та сприяти успішному розвитку підприємства.

### **Список літератури**

1. Пищик О. В. Взаємозв'язок професійної та комунікативної культури керівників професійно-технічних закладів.
2. Фаткин Л.В., Карась Л.Ю. Керівник в системі менеджменту. М.: РЕА, 2013 - 543 с.
3. Яхонтова Л. Ефективні технології управління персоналом.- СПб: Питер, 2011. - 272 с.
4. "Гнучке лідерство" Рон Хайфетц та Мартін Лінсіоні.
5. Фатхутдінов Р.А. Розробка управлінського рішення: навчальний посібник. М.: ЗАО Інтел-Синтез, 2010. - 272 с.
6. "Емоційний інтелект" Деніел Гоулман.

### **References**

1. O. V. Pyshchuk. Interrelationship of professional and communicative culture of managers of vocational and technical institutions.
2. Fatkin L.V., Karas L.Yu. Manager in the management system. M.: REA, 2013 - 543 p.

3. Yakhontova L. Effective personnel management technologies. - St. Petersburg: Peter, 2011. - 272 p.
4. "Flexible Leadership" by Ron Heifetz and Martin Lincioni.
5. Fathutdinov R.A. Development of a management decision: a study guide. M.: ZAO Intel-Synthez, 2010. - 272 p.
6. "Emotional intelligence" Daniel Goleman.

УДК 005.8

**СТРАТЕГІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО  
КЛІМАТУ В КОМАНДАХ ПРОЄКТУ***Лілія Дружбляк***Дмитро Кобилкін**, кандидат технічних наук**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Соціально-психологічний клімат в командах проєкту - це процес взаємодії та співпраці між її учасниками, яка визначається рівнем взаєморозуміння, довіри, взаємодопомоги та підтримки. Він впливає на ефективність роботи команди та створює умови для спільного досягнення поставлених цілей. Його формування є важливим аспектом в управлінні командами проєктів і вважається одним з найважливіших критеріїв для досягнення високої продуктивності праці. Цей клімат відображає загальну атмосферу, яка панує в команді.

**Ключові слова:** проєкт, команда проєкту, середовище проєкту, стратегія.

**STRATEGY FOR PROVIDING SOCIAL AND PSYCHOLOGICAL  
CLIMATE IN THE PROJECT TEAM***Liliia Druzhblyak***Dmytro Kobytkin**, Candidate of Technical Sciences**Lviv State University of Life Safety**

The social-psychological climate in project teams is the process of interaction and collaboration among its participants, characterized by levels of mutual understanding, trust, mutual assistance, and support. It influences the team's effectiveness and creates conditions for achieving common goals. Its formation is an important aspect of project team management and is considered one of the most important criteria for achieving high work productivity. This climate reflects the overall atmosphere prevailing within the team.

**Keywords:** project, project team, project environment, strategy.

Команда проєкту є ключовим поняттям у сфері управління проєктами. Це група працівників, яка працює безпосередньо над реалізацією проєкту та підпорядковується керівникові проєкту. Команда проєкту є основним елементом структури проєкту, оскільки саме вона забезпечує втілення його концепції. Ця група формується на період виконання проєкту і розпускається після його завершення. Кількість учасників у команді визначається обсягом робіт, передбачених проєктом. Зазвичай, керівники функціональних або предметно-орієнтованих груп фахівців формують команду управління проєктом. Керівники груп є координаторами зусиль всіх членів команди, а члени команди - виконавцями, які зосереджуються на конкретній роботі.



Соціально-психологічний клімат також є показником рівня соціального розвитку команди та її психологічних резервів, які необхідні для успішної реалізації проєкту. Залученість учасників команди до спільних цілей, розвиток взаємодії та підтримка, а також здатність до ефективного вирішення конфліктів є важливими складовими оптимального соціально-психологічного клімату.

Раціональна організація трудового процесу, що враховує можливості організму людини та забезпечує нормальні умови праці й відпочинку, позитивно впливає на психічний стан кожного учасника проєкту та колективу в цілому. Навпаки, недостатня ефективність техніки, застосування несучасних технологій, нерегулярність робочого режиму, недостатнє провітрювання, шум, а також некомфортна температура у приміщенні негативно впливають на робоче середовище.

Постійне перебування у просторі стосунків, необхідність працювати плічо-пліч, взаємодіяти, спілкуватися, координувати рішення та дії, ділити невдачі та успіхи, засиджуватись до опівночі над важливим проєктом чи турбувати одне одного на дозвіллі з приводу робочих питань, – все це унеможливорює аналіз успішності людини в команді без урахування тих рис та особливостей, які пов'язані зі сприйняттям та розумінням інших, вмінням будувати стосунки, толерантно взаємодіяти, за потреби підтримувати, конструктивно реагувати на конфлікти.

Система управління командою проєкту спрямована на керівництво та координацію діяльності команди проєкту, застосовуючи різні стилі керівництва, методи мотивації та адміністративні прийоми, а також забезпечуючи підвищення кваліфікації персоналу на всіх етапах проєкту. Основна ідея команди полягає в тому, щоб усі члени були свідомі значенням поставленої мети, яка об'єднує їх і в яку вони вірять, виконуючи спільну місію, яка полягає у ефективному втіленні проєкту.

Проблема оптимізації соціально-психологічного клімату в команді проєкту полягає у виборі найбільш ефективних форм і методів управління та спільної діяльності, котрі спрямовані на досягнення загальної мети, психологічні особливості працівників колективу та можливості самого керівника, завдяки чому зростає ефективність та результативність праці.

Згідно з сучасними науковими дослідженнями, ключовими стратегіям оптимізації соціально-психологічного клімату в командах проєкту є тактовність, повага до людей, культура міжособистісного та професійного спілкування, людяність у взаєминах, розвиток особистих здібностей, вираження власної особистості, участь у прийнятті управлінських рішень та звернення до керівництва з питаннями та проблемами. Стан групової психіки визначається відношенням членів колективу до своїх колег, керівника колективу, умов та характеру спільної діяльності, і відображає рівень розвитку та психологічних резервів колективу, спроможних до більш повної реалізації, що пов'язано з вдосконаленням організації та умов праці. Для знаходження шляхів оптимізації

соціально-психологічного клімату, перш за все, необхідно діагностувати його рівень розвитку, а потім вивчати закономірності та методи його формування.

Оптимальний соціально-психологічний клімат також сприяє створенню сприятливих умов для особистісного та професійного розвитку учасників команди. Це включає в себе підтримку відкритості для висловлювання ідей, взаємну підтримку в досягненні цілей та стимулювання взаємного навчання та розвитку навичок.

Отже, від рівня оптимальності соціально-психологічного клімату кожної окремої команди проєкту залежить не лише її внутрішня динаміка та продуктивність, але й загальна соціально-психологічна атмосфера, що має важливе значення для успішності виконання проєкту.

### **Список літератури**

1. Польова О. Л. Вибір стратегії антикризового управління підприємством. Ефективна економіка. 2015.
2. Горбунова В. В. Психологія командотворення: ціннісно-рольовий підхід до формування та розвитку команди – Житомир, 2014.
3. Копитко М. І., Томаневич Л. М. Тренінги з менеджменту: навчально-методичний посібник. Львів : Льв ДУВС, 2017 – 128 с.
4. Zachko I., Ivanusa A., Kobylkin D. (2020), «Hybrid management of programs of territorial systems development projects by means of convergence mechanisms», *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 4 (14), P. 40–46. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2020.14.040>
5. Зачко О. Б., Кобилкін Д. С. Управління освітніми проєктами в безпеко-орієнтованих системах засобами віртуального ситуаційного центру. Електронне наукове фахове видання "Інформаційні технології і засоби навчання". Київ, 2018. № 65. С. 12–24.

### **References**

1. Poleva O. L. Choice of an anti-crisis management strategy for an enterprise. *Efficient economy*. 2015.
2. Gorbunova V. V. Psychology of team building: a value-role approach to team formation and development - Zhytomyr, 2014.
3. Kopytko M. I., Tomanevich L. M. Management trainings: educational and methodological manual. Lviv: Lviv DUVS, 2017 – 128 p.
4. Zachko I., Ivanusa A., Kobylkin D. (2020), "Hybrid management of programs of territorial systems development projects by means of convergence mechanisms", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 4 (14), P. 40–46. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2020.14.040>
5. Zachko O., Kobylkin D. Management of educational projects in security-oriented systems by means of the virtual situational center. *Information Technologies and Learning Tools*, № 65, pp. 12–24, 2018.

УДК 005.95

## **СУЧАСНІ ВИМОГИ БІЗНЕСУ ДО HR-МЕНЕДЖЕРА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

*Іванна Кінах*

**Любов Перетятко**, кандидат економічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Останнім часом роль HR-менеджера в компаніях зазнає суттєвих змін. На сьогодні, менеджер із персоналу має бути лідером, який приймає активну участь у розвитку організації. Сучасне бізнес-середовище постійно змінюється та вимагає від підприємств адаптації до нових викликів і тенденцій. У цьому контексті ключовим елементом успіху стає ефективне управління людськими ресурсами (HR), яке відіграє стратегічну роль у формуванні конкурентних переваг та забезпеченні стабільності та розвитку організації. Сучасний HR-менеджер має бути готовим відповідати викликам сучасного бізнесу, де висувуються нові вимоги та очікування щодо управління персоналом.

**Ключові слова:** менеджер, HR, компетенції, бізнес.

## **MODERN BUSINESS REQUIREMENTS FOR AN HR MANAGER UNDER MARTIAL LAW**

*Ivanna Kinakh*

**Liubov Peretyatko**, Doctor of Economics, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

Recently, the role of an HR manager in companies has undergone significant changes. Today, the HR manager must be a leader who takes an active part in the development of the organization. The modern business environment is constantly changing and requires enterprises to adapt to new challenges and trends. In this context, effective human resources (HR) management becomes a key element of success, playing a strategic role in shaping competitive advantages and ensuring the stability and development of the organization. A modern HR manager must be ready to meet the challenges of modern business, where new requirements and expectations for HR management are put forward.

**Keywords:** manager, HR, competencies, business.

Сучасне бізнес-середовище постійно змінюється та вимагає від підприємств адаптації до нових викликів і тенденцій. У цьому контексті ключовим елементом успіху стає ефективне управління людськими ресурсами (HR), яке відіграє стратегічну роль у формуванні конкурентних переваг та забезпеченні стабільності та розвитку організації. Сучасний HR-менеджер має бути готовим відповідати викликам сучасного бізнесу, де висувуються нові вимоги та очікування щодо управління персоналом.

Він повинен бути гнучким, креативним та компетентним, здатним впроваджувати інноваційні підходи та використовувати нові технології для досягнення стратегічних цілей організації. У даній тезі досліджуються сучасні вимоги, які ставляться до HR-менеджера в умовах постійних змін у бізнес-середовищі та шляхи їх впровадження для забезпечення ефективного управління персоналом та досягнення стратегічних цілей організації.

Останнім часом роль HR-менеджера в компаніях зазнає суттєвих змін. На сьогодні, менеджер із персоналу має бути лідером, який приймає активну участь у розвитку організації. [1, с.110]

Фахівці з персоналу мають справу з надзвичайно складним та цінним ресурсом - людською особистістю, а також з складним механізмом, як бізнес. Кожен співробітник має свої унікальні особливості, характер, темперамент та життєвий контекст, і все це потрібно враховувати HR-директору, щоб забезпечити досягнення цілей компанії, забезпечити ефективність та задоволення на роботі кожного працівника. [5]

На HR-менеджерові лежить дуже важлива функція – підтримка роботи всього бізнесу. Робота HR знаходиться на перетині інтересів співробітників і потреб бізнесу.

Сучасний бізнес очікує від HR-менеджера стратегічного мислення, здатності залучати та утримувати таланти, технологічної грамотності, лідерських якостей, розвитку корпоративної культури, аналітики та звітності, співпраці, а також гнучкості та готовності до інновацій, щоб забезпечити високу ефективність компанії.

У цьому плані науковий і практичний інтерес представляють дослідження професора управління бізнесом Школи бізнесу університету Мічигану Д. Ульріха, який вважає, що ключовими ролями менеджменту персоналу в створенні конкурентоспроможної організації є стратегічний менеджмент людських ресурсів, менеджмент організаційної структури, управління змінами компанії і оперативне управління персоналом [3, 2]

Основна ідея полягає в тому, щоб ресурс людських кадрів був використаний як стратегічний актив, спроможний забезпечити конкурентну перевагу підприємства. Він відіграє важливу роль у розвитку організації та допомагає забезпечити її конкурентоспроможність у глобальному бізнес-середовищі.

Для того, щоб стати стратегічним партнером для керівника компанії, HR-менеджер повинен активно розвивати свою здатність до адаптації в різних ситуаціях, вміти переконливо аргументувати свої погляди, ефективно захищати свої думки і виступати як впливова особистість з власним підходом.

За дослідженнями О. П. Дяків «...сфера діяльності HR-менеджера – це розробка стратегії підприємства в галузі людських ресурсів і методів її

реалізації, деталізації стратегії і постановки перед спеціалістами конкретних завдань, формування команди для досягнення поставлених цілей»[2, с. 244]

Як підкреслює М. Хігс, роботодавці, що підбирають HR-фахівця, хочуть бачити в ньому здатність розвивати відданих працівників, змогу працювати, уникаючи «власницьких воєн» між різними відділами, бажання змінюватися і приймати інновації, використовувати нові форми і методи в роботі з персоналом [4].

Для ефективного функціонування організації важливо, звернути увагу на ефективну комунікацію та співпрацю між всіма відділами, ефективні бізнес-процеси які дозволяють компанії використовувати свої ресурси та досягати результатів без зайвих витрат часу та коштів, продуктивне керівництво яке повинно бути компетентною та здатною надихати співробітників.

На думку відомого фахівця Стівена Кові, в епоху інтелектуальної праці успіху досягне той, у кого вистачить сміливості сказати «Ми». Команда професіоналів здатна на більші досягнення, ніж окремий індивід, а результати спільних зусиль завжди більші, чим можливості окремого індивіда. [5]

Взаємодія з іншими людьми відкриває найбільший потенціал людини. Соціальна взаємодія дозволяє нам отримувати оцінку своїх досягнень і підтримку від оточуючих. Об'єднання зусиль, обмін знаннями та досвідом допомагає команді працювати відмінно.

Таким чином, HR-менеджмент сьогодні відіграє провідну роль у сучасних вимогах до бізнесу. Забезпечуючи виконання цих вимог, HR-менеджер стає не лише ланкою управління персоналом, але й стратегічним партнером бізнесу, який сприяє досягненню успіху та стійкого розвитку компанії. Тому спеціалісти в даній галузі повинні мати високий рівень компетентності та широке розуміння не лише аспектів управління персоналом, але й взагалі вимог успішної діяльності підприємства в цілому.

### **Список літератури**

1. Дяків О.П. Роль HR-менеджера в роботі сучасних кадрових служб // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Соціально-економічні та демографічні проблеми збереження і розвитку трудового потенціалу регіонів». – Тернопіль, 2009, с. 240-244.

2. Ульріх Д. Ефективне управління персоналом. Нова роль менеджерів в організації / Ульріх Д. – М. Видавництво. Хата «Вільямс», 2007. – 303 с

3. Хігс М. HR: від адміністрування до стратегічного управління / М. Хігс // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mainjob.ru/publications/?view=4990>

4. О. Костюченко, Е. Полякова, Роль HR-менеджера в побудові ефективної роботи / - Режим доступу: <http://yur-gazeta.com/publications/legal-business/rol-hrmenedzhera-vpobudovi-efektivnoyi-roboti.html>.

5. HR-Міфи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://hr.lviv.ua/hr-mify/>

### **References**

1. Dyakiv O.P. The role of HR-manager in the work of modern personnel services // Materials of the All-Ukrainian scientific and practical conference "Socio-economic and demographic problems of preservation and development of labor potential of regions." - Ternopil, 2009, pp. 240-244.

2. Ulrich D. Effective personnel management. The new role of managers in the organization / Ulrich D. - Moscow: Izdatelstvo. House "Williams", 2007. - 303 p.

3. Higgs M. HR: from administration to strategic management / M. Higgs // [Electronic resource] - Access mode: <http://www.mainjob.ru/publications/?view=4990>

4. О. Костюченко, Е. Полякова, The role of the HR manager in building effective work / - Access mode: <http://yur-gazeta.com/publications/legal-business/rol-hrmenedzhera-vpobudovi-efektivnoyi-roboti.html>.

5. HR-Myths [Electronic resource]. - Access mode: <https://hr.lviv.ua/hr-mify/>.

УДК 331.101

**СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО МОТИВАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ  
ПРОЄКТУ ЯК ЗАСІБ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ  
УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ**

*Наталія Липська*

**Дмитро Кобилкін**, кандидат технічних наук

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У дослідженні проаналізовано фактори впливу на побудову системи мотивації персоналу, підходи до її побудови, обґрунтовано їх вплив на продуктивність і ефективність проєкту. Розглянуто сучасні теорії мотивації та дію мотиваційних систем.

**Ключові слова:** мотивація, системи мотивації, ефективність.

**MODERN APPROACHES TO EMPLOYEE MOTIVATION AS A  
MEANS OF IMPROVING PROJECT MANAGEMENT SYSTEMS**

*Nataliia Lypska*

**Dmytro Kobylykin**, Candidate of Technical Sciences

**Lviv State University of Life Safety**

The study analyzed the factors influencing the construction of the personnel motivation system, approaches to its construction, substantiated their impact on the productivity and efficiency of the project. Modern theories of motivation and the operation of motivational systems are considered.

**Keywords:** motivation, motivation systems, efficiency.

На сьогодні однією з найбільш важливих функцій менеджменту проєкту, що здатна підвищувати їх ефективність є управління персоналом. У процесі оптимізації управління персоналом, насамперед, керівник проєкту повинен приділяти увагу системі мотивації персоналу. Працівник проєкту повинен бачити свою участь у реалізації стратегії розвитку проєкту, усвідомлювати залежність від успіху проєкту та особистого прогресу.

В науковій літературі вчені виділяють такі підходи до побудови систем мотивації персоналу:

Таблиця 1

Підхід	Суть
Адміністративно-технологічний	ґрунтується на розподілі трудової діяльності на окремі операції, визначенні відповідно часу і заробітної плати. персонал розглядається як найважливіший ресурс на проєкті.
Ресурсно-дефіцитний	розвиток у працівників мотиву участі у трудовій діяльності незалежно від кінцевих кількісних та якісних результатів праці.
Програмно-галузевий	передбачає диференціацію систем мотивації залежно від галузевої приналежності проєкту.
Ментальний	можливість використання національних традицій для застосування сучасних методів управління, організації праці, мотивації персоналу.
Патріархальний	розставленні пріоритетів при застосуванні різних видів стимулів, які залежать від їх носіїв. В результаті кожен стимул асоціюється з тим чи іншим працівником чи підрозділом.
Організаційний	найважливішим є мотив досягнення, в процесі реалізації працівником своїх владних амбіцій він буде отримувати схвалення з боку керівників, потенційну можливість кар'єрного просування, вирішення більш відповідальних завдань
Соціально-поведінковий	ґрунтується на теорії малих груп і полягає в формуванні бригад, невеликих команд у складі трудового колективу
Корпоративний	найважливішими стимулами є приналежність до проєкту, визнання успіхів персоналу, можливість участі в прийнятті рішень, бажання до підвищення відповідальності за виконувану роботу.
Антропоцентричний	зумовлений зростанням інтелектуального та когнітивного елементів праці, основою є комплекс потреб персоналу, а не наявні у організації ресурси, характер відносин між керівником і працівником, традиції і т. д.

Система мотивації виконує такі управлінські функції:

1. Планування мотивації (виявлення потреб, встановлення взаємозв'язку між потребами й стимулами);
2. Здійснення мотивації (створення відповідних умов для задоволення потреб працівників, винагородження їх за результатами роботи);
3. Управління мотиваційним процесом (контроль мотивації, коригування стимулів мотивації).

Мотивація повинна враховувати і ряд факторів, які визначають поведінку людини до виконання певної дії для досягнення своєї мети. До мотивуючих факторів слід віднести значущість і складність виконаної роботи, винагорода за результатами праці, прагнення працівника зробити кар'єру. Дані фактори активно впливають на людину в тому випадку, якщо організація створює всі умови для прояву і реалізації здібностей працівників

Сучасні теорії мотивації поділяються на дві групи: 1) змістові, згідно яких в основі поведінки людини лежать потреби та бажання їх



задовольнити. Авторами змістових теорій є Д. Мак-Грегор, А. Маслоу, К. Альдерфер, Д. Мак-Клеланд, Ф. Герцберг. Вони досліджували потреби та їх вплив на мотивацію персоналу; 2) процесуальні, які відображають способи мотивування працівників та процес вибору певної моделі поведінки. До представників процесуальних теорій належать В. Врум, С. Адамс, Е.Локе, Л. Портер і Е. Лоулер.

А. Маслоу своїй праці «Мотивація і особистість» сформулював найбільш відому теорію мотивації. Її суть полягає в тому, що люди відчувають певні потреби, які об'єднані у ієрархічно розташовані групи:



**Рисунок 1**

Система мотивації працівників створюється шляхом створення проєктів, пов'язаних з тим, щоб дозволити працівникам як взаємну, так і індивідуальну мотивацію працювати більш ефективно, а також розроблюється відповідно до специфіки і потреб конкретного проєкту. Дію мотиваційної системи можна розділити на 3 основні групи :

– індивідуальна - мотивація співробітника-пов'язана із задоволенням індивідуальних прагнень і потреб, на які компанія не сильно впливає (мрії, хобі, сім'я);

– взаємна мотивація співробітників, включаючи роботу в групах, колективах, де без допомоги компанії формуються позитивні відносини між співробітниками, засновані на взаємодопомозі і підтримці, дружбі і дусі товариства, відповідальності тощо;

– мотивація проєкту заснована на класичних принципах впливу на співробітників, за допомогою управління, формуючи системи винагороди за досягнення, визнання, підтримки, інтересу до роботи, почуття відповідальності, системи просування по службі тощо.

На систему мотивації впливають наступні фактори:



**Рисунок 2**

В сучасних умовах конкурентоспроможності на ринку перед кожним проєктом гостро постає питання підвищення ефективності діяльності. Вченими і практиками доведено, що основною рушійною силою розвитку сьогодні є персонал. Саме людський фактор дозволяє отримати значне зростання продуктивності та ефективності праці, сприяє зростанню прибутків проєкту. Жоден проєкт не функціонуватиме ефективно, якщо не буде розроблено оптимальну систему мотивації свого «внутрішнього клієнта» - персоналу, яка б спонукала кожного працювати продуктивно для досягнення особистісних цілей та цілей проєкту.

### **Список літератури**

1. Балаш Л., Лисюк О. Теоретичні аспекти мотивації як способу підвищення продуктивності праці в аграрних підприємствах. Проблеми обліково-аналітичного забезпечення управління підприємницькою діяльністю : матеріали II Міжнар. наук. – практ. конф. (м. Полтава, 21 квітня 2021 р.) / за ред. Пилипенко К. А. Полтава : ПДАУ, 2021. С 738-741.
2. Мельник Л. Г. Удосконалення методів мотивації працівників на підприємствах України з урахуванням міжнародного досвіду / Л. Г. Мельник, О. Н. Волк, Н. М. Гайтина, М. В. Рибалка // Вісник СумДУ (Серія «Економіка»). – 2012. – No 4. – С. 55–63.
3. Перетяцько А. Розробка ефективної системи управління персоналом / А. Перетяцько // Персонал. – 2008. – No 1. – С. 43.
4. Kovalchuk O., Kobylkin D., Zachko O. HR Decision-Making Support System Based On The CBR Method. 2023 IEEE 18th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT), Lviv, Ukraine, 2023, pp. 1-4

### **References**

1. Balash L., Lysiuk O. Theoretical aspects of motivation as a way to increase labor productivity in agricultural enterprises. Problems of accounting and analytical support for entrepreneurial activity management: materials of the II International scientific-practical conference (Poltava, April 21, 2021) / ed. Pylypenko K. A. Poltava: PDAU, 2021. P. 738-741.

2. Melnyk, L. H., Volk, O. N., Haityna, N. M., Rybalka, M. V. (2012), «Personnel motivation methods improvement at Ukrainian enterprises taking into account international experience» [Udoskonalennia metodiv motyvatsii pratsivnykiv na pidpriemstvakh Ukrainy z urakhuvanniam mizhnarodnoho dosvidu], Bulletin of Sumy State University (Series: Economy), No. 4, pp. 55–63 (ukr)

3. Peretiatko, A. (2008), «Development of an effective system of HR management» [Rozrobka efektyvnoi systemy upravlinnia personalom], Personnel, No. 1, p. 43 (ukr)

4. Kovalchuk O., Kobylkin D., Zachko O. HR Decision-Making Support System Based On The CBR Method. 2023 IEEE 18th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT), Lviv, Ukraine, 2023, pp. 1-4

УДК 338:43

**УПРАВЛІННЯ МАРКЕТИНГОВИМ ВПЛИВОМ ЯК ЧИННИК  
ЕФЕКТИВНОЇ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА***Дарія Адольф***Ольга Мартин**, кандидат економічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Звертається увага на актуальність маркетингової діяльності підприємства в контексті забезпечення ефективної його життєдіяльності.

**Ключові слова:** маркетинговий вплив, безпека життєдіяльності, підприємство.

**MANAGEMENT OF MARKETING INFLUENCE AS A FACTOR OF  
EFFECTIVE LIFE ACTIVITY OF THE ENTERPRISE***Daria Adolf***Olha Martyn**, Doctor of Economics, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

Attention is drawn to the relevance of the enterprise's marketing activity in the context of ensuring its effective life activity.

**Keywords:** marketing influence, life safety, enterprise.

В сьогоденнішніх ринкових умовах реклама та маркетинг є ключовими елементами ведення бізнесу, вони мають суттєвий вплив на дохідність компаній. Їхня унікальність полягає у нестандартному, творчому підході до роботи, який передбачає оригінальність ідей та майстерність їх реалізації. Критично важливим є не лише чітке формулювання повідомлень для споживачів, а й здатність виявити та передати глибший, прихований зміст, що виходить за рамки очевидного [1, с. 228].

Управління маркетинговим впливом є ключовим чинником ефективної життєдіяльності підприємства. Це процес планування, організації, координації та контролю за всіма маркетинговими зусиллями, спрямованими на задоволення потреб споживачів та досягнення корпоративних цілей. Управління маркетинговим впливом включає аналіз ринку, стратегічне планування, вибір цільових сегментів, позиціонування бренду, розробку маркетингового міксу (продукт, ціна, місце, просування) та вимірювання ефективності маркетингових заходів.

Виконання маркетингових завдань становить неодмінну потребу для налагодження наукової, виробничої, та комерційної роботи підприємства, виходячи з вимог ринку та потреб споживачів. Це відображає та посилює тенденцію до цілеспрямованої організації виробничого процесу з метою

покращення загальної продуктивності підприємства та ефективності його окремих господарських одиниць. Маркетингова стратегія підприємства має на меті встановлення раціонально обґрунтованих короткотермінових та, що важливіше, довгострокових (стратегічних) цілей з урахуванням ринкового попиту, визначення шляхів їх досягнення та ефективного використання ресурсів, а також встановлення асортименту та якості продукції, її пріоритетів, оптимальної структури виробництва та цільового прибутку [1, с. 228].

Ключовими елементами управління маркетинговим впливом є:

– розуміння ринку та споживачів. Глибоке розуміння потреб, бажань та поведінки цільових споживачів дозволяє компанії розробляти ефективні стратегії залучення та утримання клієнтів;

– стратегічне планування. Визначення довгострокових цілей організації та розробка планів їх досягнення через маркетингові ініціативи;

– сегментація ринку і цільове позиціонування. Вибір конкретних сегментів ринку для обслуговування та розробка унікальної пропозиції вартості, щоб виділитися серед конкурентів;

– маркетинговий мікс. Розробка та оптимізація комбінації продукту, ціни, дистрибуції та комунікаційних стратегій для досягнення максимального впливу на цільовий ринок;

– аналітика та вимірювання ефективності. Використання даних та аналітики для оцінки результативності маркетингових кампаній.

Важливість управління маркетинговим впливом:

– зростання продажів: ефективне управління маркетинговим впливом сприяє залученню нових клієнтів та збільшенню лояльності існуючих, що призводить до зростання продажів;

– підвищення конкурентоспроможності: дозволяє компаніям ефективно конкурувати на ринку, швидко адаптуватися до змін у попиті та поведінці споживачів;

– оптимізація бюджету: допомагає зосередити ресурси на найбільш ефективних маркетингових стратегіях та каналах просування, забезпечуючи краще використання бюджету;

– підвищення впізнаваності бренду: створення сильного бренду, який відображає цінності та обіцянки компанії, забезпечує довгострокове зростання та успіх [2, с. 59].

Ефективність керування маркетинговими процесами в значній мірі обумовлена дотриманням ключових принципів, які керують маркетинговою діяльністю. Серед найважливіших принципів можна виділити наступні:

– застосування інновацій;

– програмно-цільовий метод керування;

– фокус на вимоги ринку;

– використання як кількісних, так і якісних методів аналізу ринку;

– інтеграція інформаційного маркетингу з традиційним;

- комплексний підхід до маркетингової діяльності;
- впровадження електронного маркетингу;
- логістичне планування;
- перетворення маркетингу в джерело прибутку;
- забезпечення пріоритету в підборі та розвитку персоналу [3, с. 196].

Керування маркетинговими процесами на підприємстві переводить бізнес на вищий рівень роботи у ринкових умовах. Воно передбачає цілеспрямовану адаптацію діяльності організації до потреб суспільства та індивідуальних споживачів. Підвищення ефективності маркетингу істотно впливає на організацію всього процесу створення товару, від його розробки до споживання. Основу керівництва маркетинговими зусиллями складає аналіз обсягів ринку, його можливостей, стану попиту, поведінки споживачів, конкурентного середовища та внутрішніх ресурсів підприємства. Ефективна комунікаційна стратегія включає планування та організацію ділових комунікацій з партнерами, конкурентами, споживачами, а також рекламу, заходи для стимулювання продажів, розвиток бренду, взаємодію з громадськістю та персональний продаж.

Оцінювання ефективності маркетингового впливу на забезпечення ефективної діяльності підприємства доцільно вирішувати комплексно і поетапно. Такий методичний підхід є науково обґрунтованим і передбачає реалізацію п'яти етапів:

1) Визначаються цілі і програми аналізу, критерії та вимоги до показників дослідження.

2) Обґрунтовуються показники для аналізу, аналізуються чинники впливу на маркетингову діяльність.

3) Проводиться підготовка інформації, зокрема збір інформації та розрахунок вихідних показників.

4) Проводиться ґрунтовний аналіз з використанням кластеризації та моделювання.

5) На основі проведених розрахунків виявлення закономірностей та розробка рекомендацій [2, с. 57].

Вдосконалення управління маркетинговою діяльністю забезпечить низку переваг: зокрема, забезпечення єдиної стратегії дій підприємства, стимулювання до стратегічного планування, чітке визначення стратегії бізнесу та завдань для її реалізації. Покращення методів керування маркетингом підвищить конкурентоспроможність підприємства, його привабливість для інвесторів, що сприятиме зростанню конкурентоспроможності товарів та утвердженню позицій на ринку [3, с. 196].

Управління маркетинговим впливом є вирішальним для досягнення успіху в сучасному конкурентному бізнес-середовищі та забезпечення життєдіяльності підприємства в цілому. Воно вимагає від компаній бути гнучкими, орієнтованими на дані та зосередженими на клієнті для розробки

та впровадження ефективних маркетингових стратегій, які забезпечать їхнє зростання та стійкість на ринку.

### **Список літератури**

1. Гузенко Г.М. Управління та вдосконалення маркетингової діяльності на підприємстві. Економіка і суспільство. 2017. Вип. 12. С. 227-234.

2. Турчин Л.Я. Методичний підхід до оцінювання рівня ефективності маркетингової діяльності підприємств. Актуальні проблеми інноваційної економіки. 2021. № 1. С. 55-61.

3. Рзаєв Г.І., Корольчук І.І. Управління маркетинговою діяльністю підприємства та напрями її удосконалення. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2019. № 5. С. 195-198.

УДК 005.8

**ТРАНСКОРДОННЕ СПІВРОБІТНИЦТВО МІЖ УКРАЇНОЮ ТА  
ПОЛЬЩЕЮ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ СПРОМОЖНОСТІ  
ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ШЛЯХОМ РЕАЛІЗАЦІЇ  
СПІЛЬНИХ ПРОЄКТІВ***Христина Авдєєва*

Дмитро Кобилкін, кандидат технічних наук

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Процес європейської інтеграції відкрив для України можливості залучати грантові кошти, фінансові можливості Європейського союзу для розвитку інфраструктури та підвищення спроможностей пожежних та рятувальних підрозділів, покращення загального рівня безпеки серед населення та туристів, шляхом реалізації спільних проєктів. Така співпраця створює підґрунтя для розвитку та впровадження європейських стандартів у сфері безпеки.

**Ключові слова:** транскордонне співробітництво, фінансові можливості, грантові кошти, реалізація проєктів

**CROSS-BORDER COOPERATION BETWEEN UKRAINE AND  
POLAND AS A TOOL TO INCREASE THE CAPACITY OF FIRE AND  
RESCUE UNITS THROUGH THE IMPLEMENTATION OF JOINT  
PROJECTS***Khrystyna Avdieyeva*

Dmytro Kobylkin, Candidate of Technical Sciences

Lviv State University of Life Safety

The process of European integration has given Ukraine the opportunity to involve grants and financial resources of the European Union to develop infrastructure and increase the capacity of fire and rescue units, improve the overall level of safety among the population and tourists through the implementation of joint projects. Such cooperation creates the foundation for the development and implementation of European security standards.

**Keywords:** cross-border cooperation, financial opportunities, grant funds, project implementation

Процеси європейської інтеграції в Україні створили необхідні умови для ефективного співробітництва з країнами-членами Європейського союзу, різноманітними європейськими інституціями, та відкрили можливість



приймати участь в грантових Програмах сусідства Європейського Союзу. Однією з таких програм є Програма сусідства Польща-Білорусь-Україна, яка була створена ще у 2004 році. Тут важливо зазначити, що через порушення прав людини в Білорусі, які почалися у 2021 році, та політично мотивоване використання мігрантів на зовнішніх кордонах ЄС, і врешті, участь Білорусі у військовій агресії Росії проти України у 2022 році, транскордонна співпраця з Білоруссю була призупинена. Тому Програма 2021-2027 має двосторонній характер: Польща-Україна [3].

У програмному періоді 2014-2020 Програма транскордонного співробітництва Польща-Білорусь-Україна діяла в рамках Європейського інструменту сусідства (ENI). З точки зору бюджету, це була найбільша програма ENI CBC на сухопутних кордонах ЄС. Із загальним бюджетом понад 201 мільйон євро вона профінансувала 155 проєктів – 10 стратегічних, 65 регулярних і 80 мікропроєктів [2].

Серед визначених тематичних цілей та пріоритетів важливою для нашого аналізу є пріоритет «Вирішення спільних проблем безпеки», власне у якому втілювалися більшість проєктів із безпеки. З політичних та етичних міркувань, ми не аналізуватимемо проєкти, які стосуються території реалізації Білорусі, натомість розглянемо приклади реалізованих проєктів в Україні та Польщі.

**Таблиця 1**

Участь України та Польщі в Програмі Польща-Білорусь-Україна  
2014-2021 р.р. ( пріоритет «Безпека») \*

№ з/п	Назва проєкту	Партнери з реалізації	Бюджет проєкту, євро	Співфінансування з ЄС, євро	Тривалість реалізації, місяці
1.	Ефективна координація рятувальних заходів в Остроленцько-Седлецькому субрегіоні та Волинській області	Місто Седльце (Мазовецьке воєводство, Польща) Управління Державної служби України з Надзвичайних ситуацій у Волинській області Гміна Корчев (Мазовецьке воєводство, Польща) Міська комендатура Державної пожежної служби в Седльцях (Мазовецьке воєводство, Польща)	1 834 959,87	1 649 261,93	30
2.	SOS – рятувально-навчальний центр з організації та проведення	Фонд SOS - порятунк (Підкарпатське воєводство, Польща)	1 864 110,39	1 677 699,34	57

	транскордонних рятувальних заходів	Львівська обласна контрольно-рятувальна служба туристсько-спортивної спілки України Гміна Устшики Дольне (Підкарпатське воєводство, Польща) Бещадська гірська добровільна рятувальна група "GOPR" (Підкарпатське воєводство, Польща)			
3.	Зміцнення потенціалу добровільних пожежно-рятувальних підрозділів в порятунку постраждалих від нещасних випадків на дорогах Люблінського воєводства та Волинської області	Асоціація органів місцевого самоврядування Єврорегіону "Буг" (Люблінське воєводство, Польща) Комунальна установа «Агенція розвитку Єврорегіону «Буг» (Волинська область, Україна) Благодійний Фонд „Фонд Ігоря Палиці "Тільки Разом"	712 358,50	641 122,65	36
4.	Спільний захист людей та навколишнього середовища шляхом створення українсько-польської системи попередження та реагування на катастрофи в Карпатському Єврорегіоні	Асоціація органів місцевого самоврядування "Єврорегіон Карпати - Україна" (Львівська область, Україна) Управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій у Львівській області Управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій в Івано-Франківській області Управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій у Закарпатській області Воєводська комендатура Державної пожежної охорони у Жешуві	1 842 438,00	1 658 174,20	36

		(Підкарпатське воєводство, Польща)			
5.	Адаптація колишньої обсерваторії на горі Піп Іван до потреб високогірного рятувального навчального центру	ДВНЗ Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника (Івано-Франківська область, Україна) Група Бещадської гірської волонтерської служби швидкого рятувництва (Підкарпатське воєводство, Польща) Управління Державної служби з надзвичайних ситуацій України в Івано-Франківській області Варшавський університет (Мазовецьке воєводство, Польща)	1 170 269,82	1 053 242,84	55

\* Складено за [1].

Завдяки участі у зазначених проєктах пожежно-рятувальним службам в обох країнах вдалося підвищити свою здатність швидко та ефективно реагувати на надзвичайні ситуації у прикордонних регіонах, що сприятиме безпеці мешканців та захисту навколишнього середовища, вдалося досягти ефекту синергії для регіонів, жителів та туристів по обидва боки польсько-українського кордону, покращити інфраструктуру пожежних підрозділів, та забезпечити ефективний обмін досвідом як серед професійних рятувальників, так і серед добровольців. Окрім цього, створено координаційні та навчальні центри для гірських рятувальників, де туристам та місцевим мешканцям надаватимуть інформацію щодо безпеки в горах, здійснена адаптація історичного об'єкту колишньої астрономічної та метеорологічної обсерваторії на вершині Піп Іван для потреб високогірної рятувальної станції та навчального центру. В рамках усіх проєктів здійснено закупівлю сучасного пожежно-рятувального обладнання, спеціальної техніки, розроблено програмне забезпечення для IT-координації дій при реагуванні на надзвичайні ситуації, створено спільні стратегії та плани реагування на надзвичайні події.

Висновок: з точки зору перспектив розвитку транскордонного співробітництва, зокрема, в галузі безпеки та порятунку людей, Програми сусідства та транскордонні програми є унікальним механізмом співпраці. Такі програми є важливим джерелом фінансування проєктів, особливо тих, які мають інфраструктурну складову чи закупівлю дорогівартісного

рятувального обладнання, які часто складно профінансувати з місцевих чи регіональних бюджетів. Поруч з тим, таке співробітництво слід сприймати як можливість запровадження європейських стандартів у сфері безпеки, попередження загроз та реагування на них, та високих стандартів роботи серед самих рятувальників.

### **Список літератури**

1. База проєктів Програми Транскордонного Співробітництва Польща–Білорусь–Україна 2014–2020. URL: <https://www.pbu2020.eu/ua/projects2020>.
2. Корнелюк О., Матюшок В. ТРАНСКОРДОННІ ПРОГРАМИ ТА ПРОЄКТИ В УКРАЇНІ. Міжнародні відносини, суспільні комунікації та регіональні студії. 2021. № 2 (10) (2021). С. 202. URL: <https://relint.vnu.edu.ua/index.php/relint/article/view/209/199>.
3. Офіційний сайт Програми Транскордонного Співробітництва Польща–Білорусь–Україна 2014–2020. URL: <https://www.pbu2020.eu/ua>
4. Гібридні технології управління інфраструктурними проєктами та програмами : монографія // Зачко І. Г., Кобилкін Д. С., Зачко О. Б. – Львів : СПОЛОМ, 2022. – 266 с.

### **References**

1. Project database of the Cross-border Cooperation Programme Poland-Belarus-Ukraine 2014-2020. URL: <https://www.pbu2020.eu/ua/projects2020>.
2. Korneliuk O., Matiushok V. Cross-border programmes and projects in Ukraine. International Relations, Public Communications and Regional Studies. 2021. № 2 (10) (2021). С. 202. URL: <https://relint.vnu.edu.ua/index.php/relint/article/view/209/199>.
3. Official website of the Cross-border Cooperation Programme Poland-Belarus-Ukraine 2014-2020. URL: <https://www.pbu2020.eu/ua>
4. Hybrid technologies for managing infrastructure projects and programs: a monograph // Zachko I.G., Kobylykin D.S., Zachko O.B. – Lviv: SPOLOM, 2022. – 266 p.

УДК 336.025: 657.6

## **ТРАНСФОРМАЦІЯ ВНУТРІШНЬОГО КОНТРОЛЮ В ОСОБЛИВИХ УМОВАХ ДЛЯ ЦІЛЕЙ ЕФЕКТИВНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У ОСВІТНІЙ СФЕРІ**

**Юлія Кравченко**, кандидат економічних наук  
Інститут державного управління та наукових досліджень  
з цивільного захисту

В науковому доробку досліджено необхідність трансформації внутрішнього контролю в закладах вищої освіти в кризових умовах (умовах пандемії COVID-19, воєнного стану) для цілей прийняття економічно обґрунтованих, результативних, ефективних управлінських рішень з дотриманням вимог чинного законодавства, а також запропоновано заходи, впровадження яких сприятиме сталому функціонуванню закладів вищої освіти, і відповідно стійкості освітньої сфери України в кризових умовах сьогодення.

**Ключові слова:** внутрішній контроль, заклад вищої освіти, державне управління, ризик, критерії ризику, кризові умови.

## **INTERNAL CONTROL'S TRANSFORMATION IN SPECIAL CONDITIONS FOR EFFECTIVE MANAGEMENT IN THE EDUCATION SPHERE**

**Yuliia Kravchenko**, PhD in Economics  
**Institute of Public Administration in the Sphere of Civil Protection**

The scientific study examines the need to transform internal control in higher education institutions in crisis conditions (conditions of the COVID-19 pandemic, martial law) for the purposes of making economically, effective, efficient management decisions in compliance with the requirements of current legislation, and also offers measures, the implementation of which will contribute stable functioning of higher education institutions, and, accordingly, the stability of Ukraine's educational sphere in today's crisis conditions.

**Keywords:** internal control, higher education institutions, public administration, risk, risk criteria, crisis conditions.

Особливі умови функціонування установ, підрозділів та організацій у державному секторі протягом останніх років змушують здійснювати у пришвидшеному темпі трансформаційні процеси з особливим акцентом на підвищенні ефективності управлінської діяльності. Одним з інструментів ефективної управлінської практики є внутрішній контроль. Заклади вищої освіти на виконання Основних засад здійснення внутрішнього контролю розпорядниками бюджетних коштів (постанова Кабінету Міністрів України від 12.12.2018 № 1062) [1] запровадили п'яти елементну систему

внутрішнього контролю, а саме: внутрішнє середовище, управління ризиками, заходи контролю, інформація та комунікація, моніторинг. Для посилення кожного з елементів у вищих розроблено відповідну нормативно-правову базу, запроваджено окремі заходи тощо. Першочергово умови пандемії COVID-19, а згодом і запровадження воєнного стану в Україні внесли вагомі корективи у практику функціонування внутрішнього контролю. Ключовим завданням став докорінний перегляд системи внутрішнього контролю, удосконалення та посилення для досягнення максимально ефективного освітнього процесу в закладі вищої освіти з урахуванням вимог поточної безпекової ситуації. Розглянемо необхідні трансформаційні процеси закладу вищої освіти за кожним елементом внутрішнього контролю.

Внутрішнє середовище є описом діяльності вишу та включає внутрішнє нормативно-правове забезпечення та щоденні дії працівників, що з погляду індуктивного методу пізнання сприяють забезпеченню виконання цілей діяльності такого закладу. Операції, що виконуються працівниками мають бути відображені в адміністративних регламентах відповідних процесів з метою дотримання покерованості, системності їх виконання, що подібно до практики регламентації виробничого процесу. Адже, при порушенні (не належному виконанні) або невиконанні операції виконання процесу не забезпечить високоякісного результату виконання цілі діяльності. В сучасних безпекових умовах зарегламентовані процеси потребують коригування щодо можливості виконання окремих операцій дистанційно із використанням сучасних інформаційно-комунікативних технологій, а також врахування впливу воєнних факторів на виконання процесів. У зв'язку з кризовими умовами відповідальним за організацію внутрішнього контролю закладу вищої освіти важливо, в першу чергу, оновити Опис внутрішнього середовища, який відображає розуміння даного елементу системи внутрішнього контролю керівництвом закладу. Також необхідно переглянути перелік адміністративних регламентів на предмет їх актуальності та доповнити перелік операцій для підвищення ефективності виконання процесів в кризових умовах.

Наступним важливим елементом внутрішнього контролю, який необхідно посилити з метою надання якісних освітніх послуг закладом вищої освіти є управління ризиками. Управління ризиками - діяльність керівництва та працівників установи з ідентифікації ризиків, проведення їх оцінки, визначення способів реагування на ідентифіковані та оцінені ризики, здійснення перегляду ідентифікованих та оцінених ризиків для виявлення нових та таких, що зазнали змін. Важливо розуміти, що за будь-яких умов ключові цілі діяльності закладу вищої освіти залишаються незмінними: обслуговування здобувачів вищої освіти, забезпечення дотримання ними та науково-педагогічними працівниками принципів

академічної доброчесності, дотримання чинного законодавства у сфері вищої освіти та досягнення бюджетних (для державного замовлення) і фінансових (під час надання платних освітніх послуг) цілей. Проте, як зазначено вище, змін зазнають навчальні процеси: від очного навчання, тобто комунікації в аудиторії до максимального застосування дистанційного навчання. Тож карта ризиків закладів вищої освіти виглядатиме інакше. Одним серед найбільш проблемних питань є дотримання академічної доброчесності. Наприклад, викладач не може бути впевненим, що саме здобувач вищої освіти виконує визначені завдання або складає тести онлайн. В даному випадку необхідно враховувати ризик і застосовувати додаткові заходи контролю та ідентифікації особи.

В умовах дистанційного навчання здобувачі вищої освіти та науково-педагогічні працівники користуються відповідним програмним забезпеченням контактуючи через мережу Інтернет. Тому виникають ризики порушення конфіденційності (захист особистої інформації) та безпеки даних (передача інтелектуальної власності в мережі Інтернеті), що робить академічну ІТ-інфраструктуру вразливою до кібератак.

Карту ідентифікованих ризиків закладу вищої освіти необхідно доповнити також ризиками не проведення окремих занять, або неякісного їх проведення, що пов'язано з недостатнім досвідом дистанційного навчання, повітряними тривогами, браком доступу до Інтернету та обладнання, необхідного для навчання, відведення значної частини навчального матеріалу для самостійного опрацювання, ризиками неякісного зв'язку під час лекцій чи необ'єктивного оцінювання знань, загалом ризиком порушення безперервності навчального процесу.

Важливим індикатором якості освітніх послуг закладів вищої освіти є ступінь ризику від провадження господарської діяльності у сфері вищої освіти. Під час здійснення ідентифікації ризиків на рівні закладу вищої освіти необхідно враховувати також Критерії, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності у сфері вищої освіти (постанова Кабінету Міністрів України від 21.11.2018 № 982 [2]). А саме: чисельність здобувачів вищої освіти за останні три роки, кількість науково-педагогічних (педагогічних) працівників, працевлаштованих за основним місцем роботи, стан оприлюднення на офіційному веб-сайті закладу вищої освіти визначених законодавством документів та інформації, кількість порушень вимог законодавства у сфері вищої освіти, виявлених за результатами заходів державного нагляду (контролю), проведених протягом останніх п'яти років, що передують плановому періоду, наявність відокремлених структурних підрозділів, наявність іноземних здобувачів вищої освіти, частка неакредитованих спеціальностей, освітніх програм. Оцінка цих ризиків та обрання відповідних їм заходів контролю з метою недопущення їх впливу на діяльність закладу вищої освіти сприятиме

переорієнтації діяльності на попередження негативних наслідків, а не їх ліквідацію. Зазначені кроки сприятимуть зниженню ймовірності потрапляння закладу вищої освіти до числа закладів з високим ступенем ризику провадження господарської діяльності у сфері вищої освіти. За даними Державної служби якості освіти України у 2023 році до Переліку суб'єктів господарювання за ступеннями ризику від провадження господарської діяльності у сфері вищої освіти увійшло всього 290 закладів вищої освіти, з них: з високим ступенем ризику – 28 (9,7 %), середнім – 186 (64,1 %), незначним – 76 (26,2 %) [3].

За умов доповнення карти ризиків виникає потреба посилення заходів контролю. Наприклад, дистанційна робота потребує перегляду попереднього розподілу обов'язків та повноважень між працівниками, посилення контролю за доступом до ресурсів та облікових записів, а також внесення змін до закріплення відповідальності за збереження і використання ресурсів (зміна матеріально-відповідальної особи, рівня захищеності матеріальних ресурсів від втрати чи несанкціонованого використання під час відсутності працівників на робочому місці, запровадження щотижневого звітування про виконану роботу працівниками з метою встановлення ефективності виконання ними посадових обов'язків дистанційно). Заходи контролю також мають включати можливість здійснювати керівництвом несподівані перевірки у вигляді спостереження через підключення до окремих занять, популяризацію взаємовідвідування серед викладачів в освітньому процесі. Також задля забезпечення вчасного документування навчальної діяльності потрібно визначити графік періодичного управлінського огляду журналів та іншої документації.

Інформація та комунікація є невід'ємним елементом внутрішнього контролю вишу, тому заклад вищої освіти має бути активним учасником системи вищої освіти, тобто налагодити партнерські зв'язки з вітчизняною та міжнародною академічною спільнотою для обміну важливою, релевантною інформацією і позитивним досвідом забезпечення освітніх послуг високої якості. Канали комунікації відіграють в цьому випадку ключову роль, тому мають бути належним чином захищеними.

Моніторинг - елемент системи внутрішнього контролю, який дає можливість впевнитися, що внутрішній контроль в розрізі його елементів належним чином організовано та функціонує в закладі вищої освіти. Найбільш ефективним є постійний моніторинг, який здійснюється щоденно в процесі повсякденного виконання операцій працівниками. Періодичний моніторинг передбачає проведення підрозділом внутрішнього аудиту аудитів.

Важливе місце в умовах воєнного стану відведено безпеці. Безпеці науково-педагогічного персоналу за таких кризових умов сприятимуть короткочасні тематичні тренінги з роз'ясненнями як поводитися під час повітряних тривог та інших непередбачуваних ситуацій військового характеру.



Отже, трансформація внутрішнього контролю в закладах вищої освіти в кризових умовах є запорукою прийняття економічно обґрунтованих, результативних, ефективних управлінських рішень з дотриманням вимог чинного законодавства, а впровадження зазначених вище заходів сприятиме сталому функціонуванню закладів вищої освіти і відповідно стійкості освітньої сфери в кризових умовах сьогодення.

### **Список літератури**

1. Основні засади здійснення внутрішнього контролю розпорядниками бюджетних коштів: постанова Кабінету Міністрів України від 12.12.2018 № 1062. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1062-2018-%D0%BF#Text>.

2. Про затвердження критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності у сфері вищої освіти та визначається періодичність проведення планових заходів державного нагляду (контролю) Державною службою якості освіти: постанова Кабінету Міністрів України від 21.11.2018 № 982.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/982-2018-%D0%BF#Text>.

3. Перелік закладів вищої освіти за ступенями ризику у 2023 році / Державна служба якості освіти України. URL: [https://sqe.gov.ua/wp-content/uploads/2023/10/Stupeni\\_riziku\\_ZVO-2023\\_SQE.pdf](https://sqe.gov.ua/wp-content/uploads/2023/10/Stupeni_riziku_ZVO-2023_SQE.pdf).

### **References**

1. Osnovni zasady zdiisnennia vnutrishnoho kontroliu rozporiadnykamy biudzhetsykh koshtiv: postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 12.12.2018 № 1062. (n.d.). zakon.rada.gov.ua Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1062-2018-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].

2. Pro zatverdzhennia kryteriiv, za yakymy otsiniuietsia stupin ryzyku vid provadzhennia hospodarskoi diialnosti u sferi vyshchoi osvity ta vyznachaietsia periodychnist provedennia planovykh zakhodiv derzhavnoho nahliadu (kontroliu) Derzhavnoiu sluzhboiu yakosti osvity: postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 21.11.2018 № 982. (n.d.). zakon.rada.gov.ua Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/982-2018-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].

3. Perelik zakladiv vyshchoi osvity za stupeniamy ryzyku u 2023 rotsi / Derzhavna sluzhba yakosti osvity Ukrainy. (n.d.). sqe.gov.ua Retrieved from <https://sqe.gov.ua/perelik-zvo-stupeni-ryzyku-2023/> [in Ukrainian].

УДК 339

**УПРАВЛІННЯ МАРКЕТИНГОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ В УМОВАХ  
ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ***Ірина Завадка***Руслана Содома**, кандидат економічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У тезі розглянуто процес управління матеріальними та людськими ресурсами, що забезпечують найефективніше використання для досягнення поставлених цілей. Визначено функції маркетингової діяльності, та наведено її пріоритетні напрями у таблиці.

**Ключові слова:** управління маркетингом, процес планування, маркетингова діяльність

**MANAGEMENT OF MARKETING ACTIVITIES  
IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION***Iryna Zavadka***Ruslana Sodoma**, Doctor of Economics, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

The thesis examines the process of managing material and human resources that ensure the most effective use to achieve the set goals. The functions of marketing activity are determined, and its priority directions are given in the table.

**Keywords:** marketing management, planning process, marketing activity.

У сучасному світі неможливо уявити корпоративну діяльність без маркетингової діяльності, це «філософія» бізнесу, що поєднує науку і мистецтво. Його можна охарактеризувати як творчу управлінську діяльність, завданням якої є досягнення згоди між виробниками та споживачами.

Маркетингова діяльність підприємств – це насамперед творча діяльність, яка допомагає вирішувати проблеми, пов'язані з розвитком ринку товарів, послуг і праці. Водночас він оцінює потреби споживачів і розробляє практичні заходи для задоволення цих потреб. Таким чином, за допомогою маркетингової діяльності визначається спосіб, за допомогою якого компанія продає свої послуги або продукцію кінцевим споживачам.

Управління маркетингом – це процес планування та впровадження цінової політики, просування та розвитку ідей, продуктів і послуг з метою створення обміну, який задовольняє як окремих осіб, так і компанії. Він

також спрямований на вирішення проблеми впливу підприємств на рівень і структуру попиту протягом певного періоду часу та визначення оптимального співвідношення попиту та пропозиції, щоб підприємства могли досягти поставлених цілей

Процес управління фізичними та людськими ресурсами для забезпечення їх інтеграції та найбільш ефективного використання для досягнення поставлених цілей називається менеджментом (від англ. management — управління). Виходячи з цього, управління маркетингом або маркетингове управління бізнесом - це процес аналізу, розробки та впровадження засобів, спрямованих на встановлення, посилення та підтримку вигідних комунікацій з клієнтами для досягнення цілей бізнесу - отримання прибутку та збільшення продажів, збільшення частки ринку тощо.

Багато вчених і практиків аналізували управління маркетингом з точки зору функції маркетингу у відділі маркетингу компанії, але не з точки зору управління всіма аспектами бізнесу.

Маркетинг, як це прийнято розуміти в бізнесі, передбачає забезпечення того, щоб виробнича та збутова діяльність підприємства була орієнтована на ринок, узгоджена з вивченням ринку збуту для відповідної адаптації продуктів. Це також включає вплив на ринкові процеси та споживачів для збільшення обсягів продажів при збереженні прибутковості. Він сприймається як система управління, яка гарантує скоординовані та спрямовані операції.

Здатність задовольняти потреби споживачів найефективнішим способом є ключем до успішної маркетингової стратегії, яка пов'язує ці описи з конкурентним ринковим середовищем. Тільки тоді, коли всі співробітники приймають маркетинг як свою філософію і зосереджуються на задоволенні потреб споживачів, бізнес-процес може бути реалізований, при цьому кожен співробітник має особливе розуміння цього аспекту.

Маркетинг застосовний до всіх сфер життя людини. Завдання маркетингу — створити умови для пристосування виробництва до суспільного попиту і потреб ринку, розробити організаційно-технічні заходи для вивчення ринку, збільшити збут, підвищити конкурентоспроможність, різними методами впливати на інші сторони реалізації. Маркетинг передбачає використання всіх ринкових факторів для досягнення комерційного успіху з кінцевою метою отримання прибутку.

Діджиталізація маркетингової діяльності передбачає використання цифрових інструментів та технологій для досягнення маркетингових цілей (рис. 1)



**Рисунок 1** – Особливості діджиталізації маркетингової діяльності  
Джерело: на основі [2].

Маркетингова діяльність - це комплекс заходів, спрямованих на вивчення таких питань, як:

- аналіз зовнішнього (по відношенню до підприємства) середовища, який допоможе визначити фактори, які сприяють успіху компанії або перешкоди які стають на шляху до нього. В результаті аналізу формується база даних для прийняття підприємством ефективних маркетингових рішень;

- аналіз споживачів, як наявних, так і потенційних. Сутність цього аналізу полягає в аналізі демографічних, економічних, географічних, соціальних та інших характеристик людей, які приймають рішення щодо купівлі, а також їхніх потреб;

- вивчення існуючої і планування майбутньої продукції. Тобто розробка концепції створення нових продуктів, вдосконалення старих, або вилучення з виробництва застарілих;

- планування продажів, створення певних розподільних мереж зі складів і магазинів, а також агентських мереж;

- забезпечення формування попиту та стимулювання збуту шляхом поєднання інструментів маркетингу та різних видів економічних стимулів, спрямованих на не тільки на покупців, а й на агентів та прямих продавців;

- ведення цінової політики, тобто створення систем планування цін на експортні товари, умов кредитів, знижок тощо;

- задоволення норм країни, що імпортує товари підприємства. Це означає обов'язок забезпечення відповідних рівнів безпеки використання товарів і охорони навколишнього середовища; дотримання моральних норм; тощо [1].

Маркетинговий процес починається з аналізу покупця і виявлення його потреб і закінчується покупкою товару покупцем, а отже й задоволенням його потреб.

В основі маркетингу, як особливої бізнесової діяльності, лежать об'єктивні закони ринкової економіки, але йому властиві свої певні закони, закономірності та принципи, тобто загальні правила і положення, яких потрібно дотримуватися.

### **Список літератури**

1. Мозгова В. Г. Інструменти Internet-маркетингу та їх переваги для сучасних українських підприємств. Ефективна економіка. 2020. № 14. С. 112–119.

2. Содома Р., Ковальчук О., Садура О., Попадинець Н. Promotions and team building for marketing campaigns. Журнал Прикарпатського університету імені Василя Стефаника, 10 (2) (2023), 59-68. <https://journals.pnu.edu.ua/index.php/jpnu/index>

### **References**

1. Mozgova V. G. (2020) Internet marketing tools and their advantages for modern Ukrainian enterprises. Efficient economy. 2020. No. 14. P. 112–119. (UA)

2. Sodoma R., Kovalchuk O., Sadura O., Popadynets N. (2023) Promotions and team building for marketing campaigns. Journal of Vasyl Stefanyk Prykarpatsky University, 10 (2) (2023), 59-68. <https://journals.pnu.edu.ua/index.php/jpnu/index> (UA)

УДК 005.8

**УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ***Софія Оніщук***Дмитро Кобилкін**, кандидат технічних наук**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Управління проектами відіграє критичну роль у сучасному бізнесі, проте разом зі своїми безліччю переваг воно також стикається з численними проблемами. В цьому тексті ми розглянемо основні виклики, з якими стикаються менеджери проєктів, та розглянемо можливі перспективи їх вирішення.

**Ключові слова:** управління проєктами, проблеми, перспективи, ефективність проєктів, методи управління, інновації, інструменти управління проєктами, ресурси.

**PROJECT MANAGEMENT: PROBLEMS AND PERSPECTIVES***Sofia Onishchuk***Dmytro Kobylkin**, Candidate of Technical Sciences**Lviv State University of Life Safety**

Project management plays a critical role in today's business, but along with its many benefits, it also faces numerous challenges. In this text, we will consider the main challenges that project managers face, and consider possible prospects for solving them.

**Keywords:** project management, problems, perspectives, project effectiveness, management methods, innovations, project management tools, resources.

Тема управління проектами є важливою складовою успішного виконання проєктів у будь-якій галузі. Ця область досліджень вивчає методи, інструменти та стратегії керування проектами з метою досягнення поставлених цілей в рамках обмежень часу, бюджету та ресурсів. Проте, під час реалізації проєктів можуть виникати різноманітні проблеми, такі як затримки, перевищення бюджету, конфлікти в команді тощо. Ця тема розглядає такі проблеми, а також шукає перспективи їх вирішення через впровадження нових методів управління, використання сучасних технологій та практик, таких як Agile або Lean. Дослідження у цій області важливо для покращення ефективності та успішності проєктів у будь-якій сфері діяльності.

У країнах, де традиційно розвивається ринкова економіка, управління проектами у 21 столітті перестало бути засобом управління, послідовністю і темпом виконання робіт для забезпечення своєчасного завершення. Управління проектами - це модне слово сьогодення, яке дозволяє

менеджерам оптимізувати всі проєктні зусилля відповідно до вимог ринку. Компанії та фахівці, задіяні в цій сфері, сформували необхідні професійні структури і створили "Світ управління проєктами". Цей світ включає національні та міжнародні організації в галузі інвестицій, промисловості, будівництва, консалтингу та інжинірингу, організуються конференції та симпозіуми, публікуються журнали, книги та підручники, існує ринок програмного забезпечення.

Досвід Китайської Народної Республіки, Японії, Південної Кореї, США та інших розвинених країн показує, що система управління проєктами є потужним засобом подолання економічних криз і способом вирішення великих наукових, виробничих і соціальних проблем. Це й метод може бути використаний в умовах, що змінюється і розвивається, в нестабільних і невизначених ситуаціях, в ситуаціях, коли законодавчі питання недостатньо відпрацьовані, коли зростання цін і дефіцит ресурсів погано контролюються, коли держава відмовляється від прямого контролю за виробничо-господарською діяльністю підприємств, коли з'явилися власники й приватні інвестори, коли податкова система є інструментами управління в умовах нестабільності.

До переходу української економіки на ринкові відносини, терміни «проєкт» і «управління проєктом» мали інше трактування, ніж тепер.

Раніше, до початку структурних змін в економіці сутність управління проєктом зводилася до управління й адміністрування будівельних і монтажних робіт. Не проводилося ніякого управління на передінвестиційній і експлуатаційній фазі проєкту. Фактично не здійснювалася ефективного планування на стадії реалізації проєкту. Сутність контролю обмежувалася фіксуванням помічених відхилень без цілеспрямованого їх усунення. Та й сам термін «проєкт» був іншим. Під проєктом розумілася система кошторисів і креслень, на підставі яких і проводилося управління будівельними роботами.

У цей час організації, що надають послуги з управління проєктом не мають значення управління проєктом як дисципліни.

Управління проєктами раніше частіше ґрунтувалося на традиційних методах та процесах, таких як водоспадна модель, де кожна фаза проєкту послідовно виконується від початку до кінця. Цей підхід передбачав жорстке планування на початку проєкту і менше можливостей для змін під час виконання.

Однією з основних відмінностей є більший фокус на співпрацю, комунікацію та взаємодію всіх учасників проєкту в сучасному управлінні проєктами. Крім того, використання інструментів та програмного забезпечення для управління проєктами стало більш поширеним, що спрощує процес планування, відстеження та звітування проєктів.

Незважаючи на складнощі, управління проектами залишається ключовою складовою успіху в будь-якій галузі. Розуміння проблем та активне пошук їх рішень відкриває нові можливості для покращення ефективності та досягнення мети проєктів. Зміцнюйте свої навички управління та йдіть вперед у світ проєктного менеджменту з впевненістю та відчуттям досягнення.

### **Список літератури**

1. Зеркаль А. В. Моделювання розвитку корпоративної культури на машинобудівних підприємствах. Ефективна економіка. 2012. № 9.  
URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek\\_2012\\_9\\_31](http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2012_9_31).
2. Винославська О. В. Система тренінгових занять для формування етичної складової професійної культури менеджера. Вісник НТУУ КПІ: «Філософія. Психологія. Педагогіка». 2005. № 3 (15).
3. Н. О. Петренко, Л. О. Кустрич, М. О. Гоменюк УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ. «Видавництво «Центр учбової літератури» Київ – 2015.
4. Пометун О., Пироженко Л. Інтерактивні технології навчання: теорія і практика. Київ, 2002.

### **References**

1. Zerkal' A. V. Modeling the development of corporate culture at machine-building enterprises. Efficient economy. 2012. № 9.  
URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek\\_2012\\_9\\_31](http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2012_9_31).
2. Vynoslavs'ka O. V. A system of training classes for the formation of the ethical component of the manager's professional culture. Bulletin of NTUU KPI: "Philosophy. Psychology. Pedagogy". 2005. № 3 (15).
3. N. O. Petrenko, L. O. Kustrich, M. O. Khomenyuk PROJECT MANAGEMENT. Publishing House "Center for Educational Literature" Kyiv - 2015.
4. Pometun O., Pyrozhenko L. Interactive learning technologies: theory and practice. Kyiv, 2002.



УДК 336:71

## **ФІНАНСОВА БЕЗПЕКА БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ**

*Андріана Галун*

**Руслана Содома**, кандидат економічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У тезі розкриваються теоретичні засади фінансової безпеки банківської системи як ключової складової економічної безпеки держави. Основними завданнями банківської системи в комплексі безпеки країни є врахування особливостей та динаміки інтегрального показника.

**Ключові слова:** фінансова безпека, банківська система, інтегральний показник.

## **FINANCIAL SECURITY OF THE BANKING SYSTEM OF UKRAINE**

*Andriana Halun*

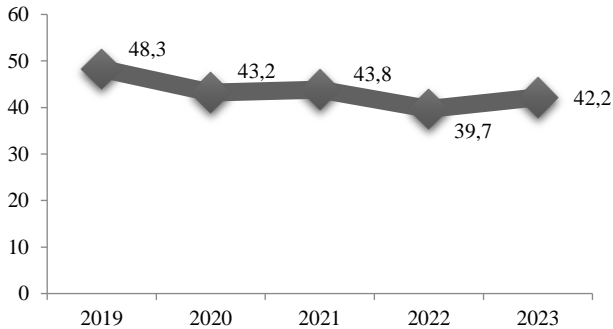
**Ruslana Sodoma**, Doctor of Economics, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

The thesis reveals the theoretical foundations of the financial security of the banking system as a key component of the economic security of the state. The main tasks of the banking system in the country's security complex are taking into account the peculiarities and dynamics of the integral indicator.

**Keywords:** financial security, banking system, integral indicator.

Забезпечення фінансової безпеки банківської системи України є необхідною умовою для організації постійного безперервного руху фінансів, можливості розподілу та перерозподілу фінансових ресурсів між економічними агентами, забезпечення стійкого розвитку банківських установ, зниження рівня криміналізації економіки та недопущення відмивання брудних грошей і фінансування тероризму.

Формування і практична реалізація дієвого механізму забезпечення фінансової безпеки передбачає, перш за все, з'ясування суті даного поняття, визначення факторів, що впливають на її стан, дослідження взаємопов'язаності окремих складових цієї складної за внутрішньою будовою та ієрархічною декомпозицією структури. Динаміка інтегрального показника фінансової безпеки банківської системи на рисунку 1.



**Рисунок 1** – Динаміка інтегрального показника фінансової безпеки банківської системи України 2019-2023 рр.

Аналізуючи рисунок 1, зазначимо, що для кожного індикатора фінансової безпеки України визначено рівень. Небезпечний рівень – це рівень від 40 до 60%, найбільш критичний рівень 60% протягом досліджуваного періоду не простежується. У 2022 році показник впав до значення 39,7%.

Відомий дослідник проблем економічної безпеки О.І. Барановський надає таке трактування поняття «фінансова безпека банку» – це:

1) сукупність умов, при яких потенційно небезпечні для фінансового стану банківської установи дії або обставини ліквідовані або зведені до такого рівня, при якому вони не можуть завдавати збитків при функціонуванні банку, збереженню і відтворенню його майна, інфраструктури, а також перешкоджати досягненню банком статутних цілей;

2) стан захищеності фінансових інтересів комерційного банку, його фінансової стійкості, а також середовища, в якому він функціонує [1].

Отже, фінансова безпека - це захищеність фінансових інтересів на усіх рівнях фінансових відносин в умовах впливу зовнішніх і внутрішніх дестабілізуючих факторів.

З однієї сторони банк, як будь-який господарюючий суб'єкт, має економічну самостійність і, відповідно, він може сам робити певні кроки, направлені на досягнення фінансової безпеки. З іншої сторони, на його діяльність впливає держава, у якій є власні інструменти впливу на діяльність банківських установ. Специфіка банківської діяльності вимагає виділення у складі фінансового регулювання таких функцій: оперативне управління прибутковістю банку; оперативне управління фінансовими ризиками банку; оперативне управління грошовими коштами з метою підтримання необхідного рівня ліквідності [2].

Безпека внутрішньої фінансової сфери України визначається досконалістю правової, організаційної та інституціональної бази, а також

політичною стабільністю, рівнем ризиків ринкової кон'юнктури, масштабами тіньової економіки та рівнем корупції в державі.

Щодо зовнішнього аспекту фінансової безпеки, то це, перш за все, фінансовий суверенітет країни, незалежність національної фінансової системи від впливу міжнародних фінансово-кредитних організацій і транснаціонального капіталу.

Головними дестабілізаційними індикаторами інтегрального показника фінансової безпеки банку є висока частка прострочених кредитів, низька рентабельність активів чи недостатність власного капіталу, а також висока частка іноземного капіталу у статутному капіталі банків. Забезпечити безпеку банків України можливо шляхом досягнення фінансової стійкості й незалежності комерційних банків. Через підвищення ефективності використання капіталу та ефективних дій уряду, НБУ та керівництва банків щодо реформування фінансової системи країни загалом тощо.

### **Список літератури**

1. Барановський О.І. (2006), Банківська безпека: проблема виміру [Електронний ресурс] / О.Барановський. – Режим доступу: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/19797/01-Baranovskyi.pdf?sequence=1>

2. Єпіфанов А.О., Пластун О.Л., Домбровський В.С. та ін. Фінансова безпека підприємств і банківських установ: монографія / за заг. редакцією д-ра екон. наук, проф. А. О. Єпіфанова - Суми: ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2009. - 295 с.

### **References**

1. Baranovsky O.I. (2006), Banking security: the problem of measurement [Electronic resource] / O. Baranovskyi. – Access mode: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/19797/01-Baranovskyi.pdf?sequence=1>

2. Yepifanov A.O., Plastun O.L., Dombrovskiy V.S. etc. (2009) Financial security of enterprises and banking institutions: monograph / by general edited by Dr. Econ. Sciences, Prof. A. O. Yepifanova - Sumy: DVNZ "UABS NBU", 2009. - 295 p. (UA)

УДК 657:336+005.8

## **ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ ЯК СКЛАДОВИХ ПРОЄКТІВ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ**

*Денис Федулов***Дмитро Кобилкін**, кандидат технічних наук**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Інвестиційна привабливість інтернет-магазинів як складових електронної комерції полягає в їхній здатності залучати і утримувати клієнтів, потенційний ріст прибутків та можливості для розвитку. Вона визначається якістю продуктів, зручністю платіжних систем, ефективністю рекламних кампаній та репутацією бренду. Інвестиційна привабливість інтернет-магазинів полягає у їхній здатності досягати високих показників ефективності та прибутковості для інвесторів. Це може бути досягнуто завдяки широкому асортименту товарів, зручному та надійному сервісу, ефективному маркетингу та привабливим умовам доставки та оплати. Важливими факторами є також інноваційність, технологічність та стабільність платформи, що забезпечує зручний та безпечний онлайн-шопінг для покупців.

**Ключові слова:** проєкт, електронна комерція, інтернет-магазини, інвестиції, прибутковість, потенціал росту, маркетингові стратегії, інновації.

## **INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF ONLINE STORES AS COMPONENTS OF ELECTRONIC COMMERCE PROJECTS**

*Denys Fedulov***Dmytro Kobylykin**, Candidate of Technical Sciences**Lviv State University of Life Safety**

The investment attractiveness of online stores as components of e-commerce lies in their ability to attract and retain customers, potential revenue growth and development opportunities. It is determined by the quality of products, the convenience of payment systems, the effectiveness of advertising campaigns and the reputation of the brand. The investment attractiveness of online stores lies in their ability to achieve high performance and profitability for investors. This can be achieved thanks to a wide range of products, convenient and reliable service, effective marketing and attractive terms of delivery and payment. Important factors are also the innovativeness, technology and stability of the platform, which provides convenient and safe online shopping for customers.

**Keywords:** project, e-commerce, online stores, investments, profitability, growth potential, marketing strategies, innovations.

Електронна комерція набуває стрімкого розвитку в сучасних умовах, підприємства всі більшою мірою повністю або частково займаються реалізацією проєктів електронної комерції в Інтернет-мережах, що надає їм

значну перевагу серед конкурентів на ринку . Однак, крім відомих факторів: зменшення витрат, економія часу, можливість оперативної комунікації з клієнтами та партнерами, повна автоматизація бізнесу та бізнес-процесів , така діяльність залишається торговельною, а отже важливим є оцінка інвестиційної привабливості, що пов'язана з прогнозуванням та врахуванням ризиків.

Розвиток електронної комерції в наш час є надзвичайно актуальною та швидкозростаючою сферою. Більше підприємств займаються електронною комерцією, оскільки це надає їм значну перевагу на ринку. Однак, разом із зростанням популярності цього напрямку, стає важливою задача оцінки інвестиційної привабливості проєктів в цій сфері.

У рамках проєкту з вивчення інвестиційної привабливості інтернет-магазинів важливо ретельно проаналізувати ринкові тенденції, конкурентне середовище, потенційну аудиторію та перспективи розвитку електронної комерції. Оцінка потенційного доходу, витрат на рекламу та маркетинг, а також рівень конкуренції є ключовими аспектами визначення інвестиційної привабливості. На основі цього аналізу розробляються стратегії залучення інвестицій, плани маркетингу та готується до виконання проєкту з створення та просування інтернет-магазину.

Для інвесторів географічне розташування та форма власності суб'єктів господарювання, які здійснюють господарську діяльність, наразі не є ключовими факторами, оскільки за умови, що створює унікальний продукт (надає послугу), діяльність може здійснюватися на ринку, де продукт буде бути затребуваним.

Необхідність кількісної оцінки інвестиційної привабливості проєкту Інтернет-магазину виникає з метою забезпечення економічної обґрунтованості у виборі та прийнятті рішень щодо інвестицій. Цей процес передбачає аналіз широкого спектру факторів зовнішнього середовища, які є важливими для інвесторів, таких як ринкові тенденції, конкурентне середовище, технологічний прогрес тощо.

В рамках проєктної діяльності, оцінка інвестиційної привабливості інтернет-магазинів виступає як ключовий аспект стратегічного планування. Для цього важливо провести аналіз ринкових тенденцій, конкурентної ситуації, потенційної аудиторії та перспектив розвитку електронної комерції. Інвестиційна привабливість інтернет-магазину може бути визначена шляхом оцінки його потенційного доходу, витрат на рекламу та маркетинг, ступеня конкуренції, а також здатності привернути та утримати клієнтів. Результати аналізу визначають стратегії залучення інвестицій, розробку маркетингових планів та підготовку до виконання проєкту з створення та просування інтернет-магазину.

Додатково, в рамках проєктної діяльності важливо враховувати технологічні та інноваційні аспекти електронної комерції. Інвестиційна

привабливість інтернет-магазину може бути збільшена завдяки використанню передових технологій у розробці веб-сайту, оптимізації процесів замовлення та доставки, а також впровадженню інноваційних методів маркетингу та просування.

Крім того, успішна реалізація проєкту залежить від ефективного управління ризиками. Необхідно аналізувати потенційні загрози, такі як зміни в ринковому середовищі, технічні проблеми, конкуренція та інші фактори, та розробляти стратегії для їхнього управління. Це допомагає зменшити ризики невдачі та забезпечити стабільний розвиток інтернет-магазину в майбутньому.

Під час оцінки інвестиційної привабливості проєкту Інтернет-магазину важливо враховувати його потенційний дохід, витрати на рекламу та маркетинг, рівень конкуренції на ринку, а також прогнозовану прибутковість інвестованих коштів. Зокрема, застосовуються як статичні, так і динамічні показники ефективності інвестиційних проєктів для забезпечення повного огляду ризиків та можливостей, пов'язаних з інвестуванням у даному проєкті.

Оцінка інвестиційної привабливості проєкту Інтернет-магазину допоможе інвесторам прийняти обґрунтовані рішення щодо вкладення капіталу, забезпечуючи їм можливість порівняння прибутковості даного проєкту з вартістю капіталу та іншими доступними альтернативами. Такий аналіз дозволить зменшити ризики та забезпечить стабільний розвиток Інтернет-магазину у майбутньому.

Враховуючи вищевикладене, система економічного аналізу та обліку повинна формувати та надавати інформацію відповідно до вимог інвесторів. Так, в першу чергу визначається тим, чи діяльність фактично виконується, чи планується. Для компаній, які планують здійснювати діяльність, обов'язковим є подання бізнес-плану та бізнес-моделі з описом продукту (послуги) та чітким позиціонуванням на ринку. Показники операційної ефективності та маркетингової ефективності є важливими для діючих компаній. Зокрема для електронної комерції та Інтернет-магазинів оцінка інвестиційної ефективності включає визначення основних показників: загальний інвестиційний капітал, загальний дохід, інвестиційна ефективність, капітальні витрати, чистий прибуток та ін.

Крім цього, в рамках проєкту слід ретельно вивчити технологічні та інноваційні аспекти електронної комерції. Застосування передових технологій у розробці веб-сайту, оптимізація процесів замовлення та доставки, а також використання інноваційних методів маркетингу та просування може значно підвищити інвестиційну привабливість проєкту.

Невід'ємною частиною успішної реалізації проєкту є ефективне управління ризиками. Аналіз потенційних загроз, розробка стратегій для їх

управління та мінімізація ризиків допоможе забезпечити стабільний розвиток інтернет-магазину в майбутньому.

Отже, вивчення інвестиційної привабливості проєктів електронної комерції в рамках проєкту дозволить зробити обґрунтовані рішення щодо інвестування та забезпечить стійкий розвиток бізнесу в цій сфері.

### **Список літератури**

1. Краус К.М., Краус Н.М., Манжура О.В. К78 Електронна комерція та Інтернет-торгівля: навчально-методичний посібник. - Київ: Аграр Медіа Груп, 2021. - 454 с.

2. Рак Ю. П. Управління ресурсами та гармонізації відносин для підвищення ефективності проєктно-організаційно-технічних систем / Ю. П. Рак, Д. С. Кобилкін // РМ Київ 2014 "Розвиток компетентності організації в управлінні проєктами, програмами та портфелями проєктів": зб. тез доповідей XI Міжнар. конф. – Київ: КНУБА, 2014. – С. 169 – 171.

3. Кобилкін Д. С., Зачко О.Б. Концепція формування змісту при плануванні інфраструктурних проєктів. "Управління проєктами: стан та перспективи": матер. XVI Міжнар. наук. – практ. конф. Миколаїв, 2020. С. 45 – 47.

### **References**

1. Kraus K.M., Kraus N.M., Manzhura O.V. K78 Electronic commerce and Internet trade: educational and methodological guide. - Kyiv: Agrar Media Group, 2021. - 454 p.

2. Rak Yu.P. Resource management and harmonization of relations to increase the efficiency of project-organizational-technical systems / Yu.P. Rak, D.S. Kobylkin // PM Kiev 2014 "Development of organizational competence in managing projects, programs and project portfolios ": coll. abstracts of reports XI International conf. – Kyiv: KNUBA, 2014. – P. 169 – 171.

3. Kobylkin D.S., Zachko O.B. The concept of content formation when planning infrastructure projects. "Project management: status and prospects": mater. XVI International of science - practice conf. Mykolaiv, 2020. P. 45 – 47.

## ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

УДК 614.8.084

### ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ РЯТУВАННЯ ПОСТРАЖДАЛИХ З ПІДВІСНИХ КАНАТНО-КРІСЕЛЬНИХ ВИТЯГІВ

*Andrian Petrenko*  
Ihor Kordiiaka

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Для евакуації постраждалих з підвісних канатно-крісельних витягів, де кабіни або крісла розміщені високо над поверхнею землі, використовувати привідний ролик на тяговому канаті. Якщо несучі опори підвісної канатно-крісельної дороги знаходяться на значній відстані один від одного, закріпити опорну мотузку за тяговий трос і піднятися вгору до кабіни (гондоли) чи крісла використовуючи верхолазне спорядження.

**Ключові слова:** підвісні канатно-крісельні витяги, підвісна канатна дорога, верхолазне спорядження

### IMPROVEMENT OF THE METHODOLOGY FOR RESCUING VICTIMS FROM SUSPENDED CHAIRLIFTS

*Andrian Petrenko*  
Ihor Kordiiaka

Lviv State University of Life Safety

To evacuate victims from chairlifts, where cabins or chairs are situated high above the ground, use a traction roller on the hauling rope. If the supporting towers of the chairlift are spaced far apart, secure a support rope to the hauling cable and ascend to the cabin or chair using mountaineering equipment.

**Keywords:** chairlifts, aerial cableway, mountaineering equipment.

Основою транспортної інфраструктури будь-якого гірськолижного комплексу є наявність підвісних канатних доріг (ПКД), так званих витягів. У загальному випадку ПКД складається з рухомого складу, який



пересувається тросом, натягнутим над землею між опорами. Під час переміщення пасажири перебувають у кабіні (гондолі), вагоні чи кріслі.

За характером руху рухомих елементів всі ПКД поділяються на: кільцеві, маятникові та пульсуючі. Кільцеві забезпечують переміщення з незмінною швидкістю за годинниковою або проти годинникової стрілки. Маятникові виконують зворотно-поступальний рух з паузами на станціях. Пульсуючі працюють аналогічно кільцевим. Єдина відмінність полягає у різній швидкості на підвісних ділянках та кінцевих платформах.

Щорічно підвісні канатні дороги Європи перевозять близько одного мільярда пасажирів. Канатні дороги працюють не тільки в період гірськолижного сезону, але і в інші пори року – влітку і восени. Канатно-крісельна дорога може використовуватися не тільки для підйому на гірськолижні траси, але і для оглядових підйомів та стають оглядовими атракціонами.

За кількістю нещасних випадків канатні дороги є одним з найбезпечніших видів транспорту. Згідно із статистичними даними (за даними Skiresort Service International) за останні десятиріччя трапилося близько 20 нещасних випадків на канатних дорогах. Причому причинами досить значної їх кількості (17%) стали не дефекти або поломки механізмів, а сторонні фактори (впало дерево на тяговий канат канатної дороги тощо).

Аналіз статистичних даних показав, що нещасні випадки часто траплялися внаслідок розривання головних канатів, поломки осі шківів або затискачів крісел. Тому, необхідно регулярно перевіряти технічний стан канатних доріг. Перевіряються і тестуються всі споруди та системи: несучі опори, троси, гальма, приводні механізми і простір під тросом. Крім того, існують щотижневі і щоденні контрольні перевірки роботи всіх систем, які також проводяться в обов'язковому порядку. Проте, не дивлячись на жорсткий регламент, позаштатні ситуації все ж трапляються: на безперерйну роботу можуть вплинути погодні умови – обмерзання троса або сильні пориви вітру. Не можна виключати також технічну несправність і – горезвісний «людський фактор».

Так 17 січня 2020 року о 17:00 до ДСНС Львівської області надійшла інформація про те, що в смт. Славське Сколівського району на горі Погар зупинилася канатна дорога, на якій застрягли туристи. Попередня причина раптової зупинки канатної дороги – несправність редуктора. Висота гори Погар становить 857 м, а перепад висот – 280 м. Висота канатної дороги, на якій застрягли люди, у різних місцях становить від 5 до 20 метрів, а протяжність 1060 м. Для проведення рятувальних заходів щодо зняття туристів з підйомника було залучено гірських рятувальників у складі 14 чоловік. Всього зняли із зупиненого підйомника 32 людини, з них 5 дітей. Рятувальна операція тривала 2,5 години.

Максимальний час евакуації людей із канатно-крісельної дороги в Україні становить 3,5 години (з моменту поломки до моменту евакуації останнього постраждалого).

Час евакуації постраждалих з канатної дороги залежить від: погодних умов, що формують несприятливі фактори: (мороз, сніг, дощ, вітер і тп.); пори доби; протяжності підвісної канатної дороги, перепадів її по висоті та рельєфу місцевості; наявного рятувального спорядження; загальної кількості постраждалих; кількості дітей та людей похилого віку; кількості незалежних рятувальних груп, що одночасно працюють; мобільності та злагоджених дій рятувальних груп; способу порятунку.

Також, небезпека проведення рятувальних заходів, щодо зняття туристів з підйомника, пов'язана з несприятливими природними факторами, а саме: вітровим, сніговим чи сейсмічним навантаженням, ожеледицею, зледенінням, грозовими електричними розрядами, лавинною небезпекою, каменепадом.

Під час порятунку постраждалих з підвісних канатно-крісельних витягів є не завжди можливим та доцільним використання габаритної рятувальної техніки, зважаючи на те, що ПКД проходять переважно через важкодоступну місцевість. Тому рятувальники під час порятунку використовують верхолазне спорядження та переносні рятувальні засоби.

Кількісний склад рятувальної групи повинен складати не менше 3 чоловік та керівника. Для максимальної мобільності виконання рятувальних робіт на канатних дорогах необхідно їх проводити одночасно декількома незалежними групами рятувальників. При висоті 20 м і вище та при швидкості вітру понад 10 м/с використовувати відтяжку, щоб мотузку з потерпілим не відносило в сторону і не розкачувало. Вітер зносить рятувальну мотузку в сторону на 15-20 метрів. В залежності від протяжності канатної дороги, рятувальні групи можуть діяти одночасно з двох сторін, сходячись в напрямку один до одного.

Рятувальникам необхідно знати сучасні методи рятування постраждалих із канатних доріг і вміти застосовувати їх на практиці. Необхідно володіти навиками переміщення по тросу канатної дороги до місця кріплення сидінь. Для евакуації постраждалих з підвісних канатних доріг, де кабіни або крісла розміщені високо над поверхнею землі застосовується так званий привідний ролик. Щоб задіяти його, на одну з найближчих опор піднімаються як мінімум двоє рятувальників, які потім по несучому тросу переміщуються до кабіни з пасажиром або відкритих крісел. Потім відбувається евакуація – пасажирів спускають з кабіни вниз по лебідці з використанням рятувального трикутника.

Якщо несучі опори ПКД знаходяться на значній відстані один від одного, то більш доцільним піднятися рятувальнику до кабіни (гондоли), вагона чи крісла в місцях їх кріплення до несучого тросу. Для цього

необхідно закріпити опорну мотузку за тяговий трос і піднятися вверх використовуючи верхолазне спорядження (жумар, кроль, пантін). Для закидання мотузки через трос канатної дороги можна використати спортивну рогатку, риболовний спінінг чи арбалет. Перекинувши основну мотузку через несучий канат закріпити її вузлом зашморг чи карабінний зашморг.

Алгоритм проведення рятувальної операції з ПКД.

1. Аналіз вихідних даних. Доставка рятувальників до місця надзвичайної ситуації. (Для мобільного та швидкого прибуття рятувальників до місця надзвичайної ситуації, в труднодоступних місцях, потрібно використовувати спеціальний транспорт підвищеної прохідності: снігоходи, квадроцикли, мотовсюдиходи та малі гелікоптери).

2. Визначитися з додатковими силами та методом порятунку постраждалих. (Зробити розрахунок часу проведення рятувальної операції з моменту зупинки ПКД до завершення рятувальної операції (зняття останнього постраждалого з крісельного підйомника). Визначити максимальну висоту переправи: від кабінки (крісел) навісної тросової переправи до поверхні землі – для визначення необхідної довжини основної та страхувальної мотузок).

3. Переміщення рятувальника від верхньої станції до підвісного крісла по тяговому тросу на спеціальному ролику або підйом рятувальника вверх по опорній мотузці, закріпленій на тросі, до крісла канатної дороги.

4. Спуск рятувальника з тягового тросу на підвісне крісло до постраждалих (надати психологічну допомогу та для запобігання паніки вести постійний діалог з постраждалими)

5. Організувати гальмівну систему та систему спуску, визначити послідовність та спосіб порятунку постраждалих (рятувальний трикутник, подвійна рятувальна петля, страхувальна система, рятувальні ноші).

6. Проведення евакуації постраждалих.

7. Надання долікарської допомоги.

8. Супроводження постраждалих до транспорту.

10. Організувати зв'язок з потерпілими, використовуючи гучномовець.

У випадку зупинки підйомників гондольного або крісельного типу, пасажери окремих кабінок або крісел можуть бути евакуйовані по-різному – залежно від рельєфу місцевості: низько висячі над поверхнею кабіни чи крісла можуть бути доступні за допомогою звичайної висувної триколінної драбини.

Постійні навчальні тренування дозволяють рятувальникам підтримувати необхідний рівень професіоналізму. Це одна з найважливіших складових рятувальної справи. Під час таких навчань, в першу чергу, відпрацьовується вміння працювати в команді, адже необхідний результат

може бути досягнутий тільки завдяки злагодженій роботі. Рятувальники повинні діяти злагоджено, швидко, правильно, ефективно, а саме головне – безпечно.

### **Список літератури**

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

2. Ратушний Р.Т., Ковальчук А.М., Петренко А.М., Кавецький Л.А. Навчальний посібник. Виконання рятувальних робіт із використанням верхолазного спорядження. – Львів, 2016. – 531 с.

3. Банько В.Г. Будівлі, споруди та обладнання туристських комплексів: Навчальний посібник. 2-ге вид., перероб. та доп. – К.: Дакор, 2008. – 328 с.

4. Dabek Z. O pewnych, probabilistycznych aspektach ustalania okresu gwarancji. Zeszyty Naukowe ATR Bydgoszcz 1996, Mechanika 40. – С. 115–121.

### **References**

1. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine No. 511 dated June 15, 2017 "Procedure for organizing the professional training of personnel of the rank and file and managerial staff of the civil defense service."

2. Ratushny R.T., Kovalchuk A.M., Petrenko A.M., Kavetsky L.A. Training manual. Performing rescue operations using mountaineering equipment. - Lviv, 2016. - 531 p.

3. Banko V.G. Buildings, structures, and equipment of tourist complexes: Training manual. 2nd ed., revised and enlarged. - K.: Dakor, 2008. - 328 p.

4. Dabek Z. On certain probabilistic aspects of determining the warranty period. Scientific Papers of ATR Bydgoszcz 1996, Mechanics 40. - P. 115-121.

УДК 614.841

## **ВИКОРИСТАННЯ РОБОТОТЕХНІКИ ПРИ ОПЕРАТИВНІЙ РОБОТІ НА ПОЖЕЖАХ**

*Діана Павловська*

**Володимир-Петро Пархоменко**, кандидат технічних наук

**Руслан Пархоменко**, кандидат технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Сучасний стан подій в країні потребують нагального вирішення стану комплектації підрозділів ДСНС України та використання ними новітнього обладнання та оснащення під час ліквідацій надзвичайних ситуацій різних типів. Застосування новітнього обладнання значно полегшить роботу особового складу підрозділів ОРС ЦЗ під час виконання завдань за призначенням, що в свою чергу буде впливати на їх ефективність.

**Ключові слова:** Magirus Wolf R1, Rosenbauer RTE.

## **USING OF THE ROBOTIC TECHNIQUES DURING OPERATIONAL WORK ON FIREFIGHTING**

*Diana Pavlovska*

**Volodymyr-Petro Parkhomenko**, PhD

**Ruslan Parkhomenko**, PhD, Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

The current state of events in the country requires an urgent solution to the state of equipment of the units of the State Emergency Service of Ukraine and their use of the latest equipment and equipment during the liquidation of emergency situations of various types. The use of the latest equipment will greatly facilitate the work of the personnel of the units of the ORS of CP during the performance of assigned tasks, which in turn will affect their effectiveness.

**Keywords:** Magirus Wolf R1, Rosenbauer RTE.

В Україні з початку 2023 року в житлових будинках сталося понад 17 тисяч пожеж. За даними ДСНС загинуло 979 людей, постраждалих – 1182 особи.

Для успішної ліквідації пожеж та підвищення ефективності дій особового складу пожежно-рятувальних підрозділів пропонується застосування новітнього обладнання, а саме робототехніки в цілях пожежогасіння. Як приклад використано: Magirus Wolf R1 та Rosenbauer RTE.

Magirus Wolf R1 – це тактичний робот реагування, який дозволяє рятувальникам залишатися за межами небезпечної зони в умовах розвідки небезпечних матеріалів, небезпеки колапсу або інтенсивного нагрівання, залишаючись на місці з максимальною точністю.

Швидкість, безпека та гнучкість мають вирішальне значення для операцій з гасіння пожеж та відновлення, а також для надзвичайних ситуацій у муніципальному чи промисловому секторі. Саме тут на допомогу приходить Magirus Wolf.

Ця техніка підходить для наступних дій:

- Розвідки на пересіченій місцевості;
- Гасіння пожежі в промислових цехах або будівлях;
- Супровід у гасінні пожежі під час розвідки;
- Розвідка за допомогою тепловізорів;
- Відновлювальні операції за допомогою лебідки;
- Виявлення та поводження з небезпечними речовинами за допомогою дистанційного маніпулятора;
- Напівавтономне водіння по маршрутах гасіння;
- Логістичні завдання з причіпним причепом і тяговим вантажем 3 т.

Rozenbauer представив бензиновий гусеничний маніпулятор ще в 2010 році. Це означало, що все обладнання для точки всмоктування можна було транспортувати однією людиною на більш довгі та важкопрохідні відстані.

Ця ідея отримала подальший розвиток під час розробки пожежної машини. Тепер шасі мало електричний привід і дистанційне керування. Завдяки інтелектуальному розподілу функцій у модулі шасі та кузова перший робот Rozenbauer уже міг задовольнити різні вимоги. На основі позитивних відгуків ринку тоді почалася розробка RTE Robot. Він повинен транспортувати максимально важкий вантаж у стандартних розмірах європіддона. Два електродвигуни на 48 В приводять в рух гусеничну машину таким чином, що вантаж понад 600 кг можна транспортувати зі швидкістю 5 км/год.

Робот RTE надійно супроводжує екстрені служби під час повсякденних операцій, під час ліквідації повеней, лісових пожеж чи пожеж на хімічному заводі. Під час пожежогасіння RTE може одночасно гасити вогонь і забезпечити вентиляцію. Як самою машиною гусеничного типу, так і вентилятором і баштою можна керувати з безпечної відстані. Також він може пересуватись у воді. Під час пожежогасіння можна увійти в зону, не наражаючи особовий склад на небезпеку, провести розвідку і розпочати гасіння пожежі.

Компактні розміри, легке використання, унікальна модульність із багатьма можливостями застосування роблять робота RTE незамінним помічником, який може використовувати свої переваги в багатьох операціях.



**Рисунок 1** – Загальний вигляд роботів (а) Magirus Wolf R1 та (б) Rosenbauer RTE

Завдяки використанню робототехніки особовий склад пожежно-рятувальних підрозділів мають можливість працювати без безпосередньої близькості до осередку займання не наражаючи себе на небезпеку.

### **Список літератури**

1. The firefighting robot for all operations [електронний ресурс]: The firefighting robot for all operations - Rosenbauer Blog
2. WOLF R1 Tactical Response Robot [електронний ресурс]: Datasheet\_Wolf\_R1\_EN\_2022-05.pdf (magirusgroup.com)
3. Magirus Wolf R1 – a new approach to mission support [електронний ресурс]: Wolf R1 tactical response robot by Magirus (magirusgroup.com)

### **References**

1. The firefighting robot for all operations [електронний ресурс]: The firefighting robot for all operations - Rosenbauer Blog
2. WOLF R1 Tactical Response Robot [електронний ресурс]: Datasheet\_Wolf\_R1\_EN\_2022-05.pdf (magirusgroup.com)
3. Magirus Wolf R1 – a new approach to mission support [електронний ресурс]: Wolf R1 tactical response robot by Magirus (magirusgroup.com)

УДК 614.841

**ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ГАСІННЯ  
ПОЖЕЖ НА ВІДКРИТИХ ТЕРИТОРІЯХ***Галина Альфавіцька***Володимир-Петро Пархоменко**, кандидат технічних наук**Руслан Пархоменко**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Сучасний стан подій в країні потребують нагального вирішення стану комплектації підрозділів ДСНС України та використання ними новітнього обладнання та оснащення під час ліквідації надзвичайних ситуацій різних типів. Застосування новітнього обладнання значно полегшить роботу особового складу підрозділів ОРС ЦЗ під час виконання завдань за призначенням, що в свою чергу буде впливати на їх ефективність.

**Ключові слова:** Magirus AirCore, Magirus FireBull.**USING OF THE MODERN TECHNIQUES FOR EXTINGUISHING  
FIRE IN OPEN AREAS***Halyna Alfavitska***Volodymyr-Petro Parkhomenko**, PhD**Ruslan Parkhomenko**, PhD, Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

The current state of events in the country requires an urgent solution to the state of equipment of the units of the State Emergency Service of Ukraine and their use of the latest equipment and equipment during the liquidation of emergency situations of various types. The use of the latest equipment will greatly facilitate the work of the personnel of the units of the ORS of the Central Military District during the performance of assigned tasks, which in turn will affect their effectiveness.

**Keywords:** Magirus AirCore, Magirus FireBull.

На відкритих територіях виникло 33 653 пожеж, що становить 49,5 % від загальної кількості пожеж. Прямі збитки збільшилися на 50,7 % та становлять 187 млн 720,4 тис. грн (0,8 % від загальної суми прямих збитків). Побічні збитки становлять 8 млрд 978 млн 260,9 тис. грн (збільшення у 2,7 рази; 15,1 % від загальної суми побічних збитків). Упродовж 2023 року внаслідок пожеж на відкритих територіях загинуло 38 людей і 111 людей отримали травми. У 2022 році загинуло 57 людей і 115 людей отримали травми. Загалом, у 2023 році більше половини пожеж виникло у природних



екосистемах і на відкритих територіях, а саме 34 165 пожеж, що складає 50,3 % від загальної їх кількості.

Рішенням для підвищення ефективності реагування особового складу пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС України є використання новітнього обладнання. Як приклад представлено використання новинок фірми Magirus, а саме AirCore та FireBull.



**Рисунок 1** – Зовнішній вигляд Magirus FireBull

Magirus FireBull транспортує високі корисні вантажі з мінімальним тиском на ґрунт по найскладнішій місцевості, забезпечуючи максимальну вогнегасну потужність і водночас безпеку для екстрених служб. Гусенична пожежна машина поєднує в собі ефективну технологію гасіння AirCore, гнучкі варіанти надбудови та всюдихідне шасі PowerBully, щоб утворити повністю розроблене рішення для використання при пожежах рослинності.

Magirus FireBull на гусеничному шасі є унікальною в усьому світі комбінацією для використання при лісових пожежах. Перевірена технологія водяного туману AirCore забезпечує ефективне пожежогасіння. Об'єм баку з водою становить 9 тон, піноутворювача 1 тонна, продуктивність турбіни становить від 1500 до 3500 л/хв. Транспортування великих об'ємів вогнегасної речовини з мінімальним тиском на ґрунт є однією з ключових проблем, коли мова йде про непрохідну місцевість. FireBull забезпечує безпечне пересування по складній місцевості, торфополях або болотистій місцевості. Завдяки режиму Pump & Roll, муфті спереду і форсункам самозахисту та захисту від тепла на днищі гусенична пожежна машина забезпечує максимальну безпеку для оперативного розрахунку.

Magirus AirCore Пожежний турбінний автомобіль дуже ефективний при використанні його на промислових пожежах, пожежах у тунелях та лісових пожежах. Унікальна турбіна здатна дрібнодисперсно розпилювати до 1 500 л/хв, досягаючи дальність подачі струменю води до 65 м. До переваг даної установки для гасіння можна віднести: повністю дистанційне керування, що в свою чергу, запобігає перебуванню особового складу в небезпечних зонах; можливість комбінованої подачі вогнегасного струменя; підходить для розпилення води, розчину піноутворювача та добавок різних

типів; наявність міцного ковша передній, що очищає шлях від перешкод; можливість оперування турбіною в різних напрямках, як вгору так і в боки, зручність для обслуговування за рахунок ергономічного розташування всіх компонентів.



**Рисунок 2** – Зовнішній вигляд Magirus FireBull

Наявність в оперативних розрахунках підрозділів ОРС ЦЗ даних транспортних засобів значно підвищить ефективність реагування та проведення оперативних дій для ліквідації пожеж на відкритих територіях.

### **Список літератури**

1. The Magirus FireBull [електронний ресурс]: Magirus FireBull - Production-ready tracked fire engine for forest firefighting (magirusgroup.com)
2. Magirus AirCore [електронний ресурс]: Magirus AirCore - The fire-fighting turbine vehicle by Magirus (magirusgroup.com)

### **References**

1. The Magirus FireBull [електронний ресурс]: Magirus FireBull - Production-ready tracked fire engine for forest firefighting (magirusgroup.com)
2. Magirus AirCore [електронний ресурс]: Magirus AirCore - The fire-fighting turbine vehicle by Magirus (magirusgroup.com)

УДК 614.841

## **ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОЇ ТЕХНІКИ ПІДРОЗДІЛАМИ ДСНС УКРАЇНИ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЙ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*Ілона Муха*

**Володимир-Петро Пархоменко**, кандидат технічних наук  
**Руслан Пархоменко**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Сучасний стан подій в країні потребують нагального вирішення стану комплектації підрозділів ДСНС України та використання ними новітнього обладнання та оснащення під час ліквідацій надзвичайних ситуацій різних типів. Застосування новітнього обладнання значно полегшить роботу особового складу підрозділів ОРС ЦЗ під час виконання завдань за призначенням, що в свою чергу буде впливати на їх ефективність.

Ключові слова: надзвичайна ситуація, ДСНС, всюдихід «Богун» (Sherp).

## **USING OF THE MODERN TECHNOLOGY BY UNITS OF THE SES OF UKRAINE DURING EMERGENCY SITUATIONS**

*Iлона Mukha*

**Volodymyr-Petro Parkhomenko**, PhD  
**Ruslan Parkhomenko**, PhD, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

The current state of events in the country requires an urgent solution to the state of equipment of the units of the State Emergency Service of Ukraine and their use of the latest equipment and equipment during the liquidation of emergency situations of various types. The use of the latest equipment will greatly facilitate the work of the personnel of the units of the ORS of the Central Military District during the performance of assigned tasks, which in turn will affect their effectiveness.

**Keywords:** emergency situation, SES, all-terrain vehicle "Bogun" (Sherp).

На початку 2014 року країна-агресор вторглася на територію України та розпочала військові дії проти нашого народу. Відповідно, це принесло низку катастроф для українського населення, що в свою чергу вплинуло на завантаження ДСНС України. Одна з таких катастроф – підрив дамби Каховської ГЕС.

Зазначається, що вибух на Каховській ГЕС затопив десятки населених пунктів Херсонської області. А в самому Херсоні під водою 1802

будівлі. Станом на першу добу, було евакуйовано 1752 особи, з яких 103 дитини.

Для евакуації населення підрозділи ДСНС використовували велику кількість техніки та оснащення, що знаходиться в оперативному розрахунку підрозділів ОПС ЦЗ. Одним з таких став всюдихід Sherp, більш відомий як «Богун». Завдяки ньому рятувальники вивозили людей з затоплених територій за допомогою універсального всюдихода. Також свою практичну цінність цей транспортний засіб довів під час боротьби з наслідками масштабної повені у Карпатському регіоні. За даними ДСНС, станом на 25 червня 2020 року було підтоплено близько 200 населених пунктів. До ліквідації наслідків негоди у західних областях було залучено понад 300 осіб та 70 одиниць техніки.

Всюдихід «Богун» виготовляється київською компанією ТОВ "Квадро Інтернешнл". У своїй базовій комплектації він має:

- сталевий каркас захисту водія та пасажирів;
- резервну батарею;
- камеру заднього огляду;
- світлодіодні ліхтарі ближнього та дальнього світла;
- буксирувальний зачіп, інтегрований в передній і задній бампери;
- вбудовану драбину передніх і задніх дверей;
- стоянкові гальма;
- точкові ремені безпеки для водія та пасажирів;
- ящики для рукавичок і підставки для чашок;
- місця під підлогою для зберігання речей;
- додаткові паливні баки на 58 літрів, інтегровані в колеса;
- автономний обігрівач;
- дзеркала заднього виду;
- спеціальний світловий і звуковий сигнальний пристрій;
- жовті світлодіодні стробоскопи;
- ноші для перевезення постраждалих із системою кріплення до гелікоптера;
- змінні задні сидіння з кріпленнями;
- комплект професійного шанцевого інструменту.

Дно має форму човна, замість керма – важіль, двигун – дизельний. Витрата палива 7 л/год. Середня швидкість руху 40 км/год по твердій поверхні і 6 км/год по воді. Тиск у шинах можна зменшити залежно від потреб місцевості.



**Рисунок 1** – Зовнішній вигляд всюдихода Богун (Sherp)

Машина оснащена бензопилами, лебідкою, шанцевий інструмент, медичним обладнанням, а також сучасними засобами зв'язку та навігації, що дозволяє працювати в умовах практично нульової видимості.

Цей багатофункціональний автомобіль розрахований на шість осіб, у тому числі двох постраждалих на ношах. Обладнаний кузовом, спеціальним звуком сигнальним пристроєм, світлодіодними фарами та мигалками, відеореєстратором з камерою заднього огляду, монітором і GPS-навігацією, радіостанціями, водолазними костюмами, обігрівачем, бензопилою, тросами, лебідкою, світлодіодними ліхтариками, аптечкою, каністрами, вогнегасниками, акумулятором, причепом, носилки, інструменти та запчастини.

Забезпечення даної техніки для підрозділів ДСНС є надзвичайно актуальним питанням сьогодення. Маючи таку техніку в своєму арсеналі, підрозділи ДСНС з легкістю зможуть евакуювати потерпілих з підтоплених територій та пересічної місцевості

### **Список літератури**

1. Всюдихід Sherp [електронний ресурс]: Головна | SHERP® | Офіційний веб-сайт (sherpglobal.com).
2. Український всюдихід «Богун» евакуює людей на Херсонщині (ukrinform.ua) [електронний ресурс]: Український всюдихід «Богун» евакуює людей на Херсонщині (ukrinform.ua).
3. Нові вітчизняні всюдиходи "Богун" ДСНС рятують людей на Західній Україні (defence-ua.com) [електронний ресурс]: Нові вітчизняні всюдиходи "Богун" ДСНС рятують людей на Західній Україні (відео) | Defense Express (defence-ua.com).

### **References**

1. All Terrain Vehicle Sherp: Головна | SHERP® | Офіційний веб-сайт (sherpglobal.com).

2. The Ukrainian all-terrain vehicle "Bogun" is evacuating people in the Kherson region: Український всюдихід «Богун» евакуює людей на Херсонщині (ukrinform.ua).

3. New domestic "Bogun" all-terrain vehicles of the State Emergency Service are rescuing people in Western Ukraine: Нові вітчизняні всюдиходи "Богун" ДСНС рятують людей на Західній Україні (відео) | Defense Express (defence-ua.com)

**УДК 355.58**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ТА МЕТОДІВ ГАСІННЯ МАНСАРДНИХ ПРИМІЩЕНЬ У ЖИТЛОВОМУ СЕКТОРІ**

*Богдан Романик*

**Василь Луц**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Метою теоретичних досліджень було визначено що для удосконалення гасіння пожеж мансардних приміщень у житловому секторі найкраще застосовувати стволи пробійники. Теоретичні дослідження проводились на основі аналізу вітчизняних та закордонних джерел, які описують процес та порядок організації гасіння пожеж горищних та мансардних приміщень у житловому секторі.

**Ключові слова:** мансардні приміщення, стволи пробійників, житловий сектор.

## **STUDY OF MEANS AND METHODS OF EXTINGUISHING ATTIC SPACES IN A RESIDENTIAL BUILDING**

*Bohdan Romanik*

**Vasyl Lushch**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

The aim of theoretical studies was to determine that it is best to use punching barrels to improve extinguishing of attic fires in the residential sector. Theoretical studies were conducted on the basis of the analysis of domestic and foreign sources, which describe the process and order of organization of extinguishing fires in attics and attics in the residential sector.

**Keywords:** mansard rooms, punching barrels, residential sector.

Згідно зі статистичними даними за останні 10 років в Україні відбувається понад 200 пожеж щодня. Ці надзвичайні ситуації наражають людей на небезпеку та наносять значні матеріальні збитки. Пожежі в житловому секторі залишаються одними із найбільших джерел ризику для населення. Значна кількість випадків гасіння пожеж пов'язана із небезпечним впливом на особовий склад та небезпечних чинників пожежі. Зокрема, дія високих температур та продуктів згорання (диму) значно ускладнюють проведення аварійно-рятувальних робіт та пожежогасіння. Найскладнішими об'єктами під час гасіння яких використовуються пожежно-рятувальними підрозділами ланки ГДЗС є пожежі у будівлях та спорудах різного призначення. Так статистика пожеж свідчить про те, що щорічно у будівлях та спорудах виникає 40 % пожеж від загальної їх щорічної кількості [1].

Згідно нормативного документа мансарда - це поверх у горищному просторі, фасад якого повністю або частково утворений поверхнею похилого або ламаного даху, при цьому лінія перетину площини даху і фасаду повинна бути на висоті не більше 1.5 м від рівня підлоги мансардного поверху [2], Мансардний поверх може займати всю площу будинку, або його частину, але, як правило, в межах лежачих нижче стін базової будівлі. Архітектурно-планувальні рішення можуть мати широкий діапазон, а приміщення - будь-яку площу і конфігурацію.

Під час виникнення пожеж в мансардних приміщеннях, процес гасіння наражає газодимозахисників на небезпечні фактори такі, як обвалення конструкцій, вплив високих температур, втрата стійкості будівельних елементів та необхідність бути у небезпечній зоні для подальшого гасіння осередку пожежі. Основні керівні документи, які б могли допомогти з вирішенням даної проблеми регламентують лише гасіння приміщень горищного типу за принципом проведення розвідки з зовнішньої та внутрішньої сторони та після того стволи для гасіння вводити сходовими клітками через двері що ведуть на горище або за допомогою встановлення висувної драбини[3]. Проте продукти згоряння матеріалів з яких складається мансарда утворюють умови, які унеможливають гасіння пожежі традиційними способами.

Відповідно проникнення в середину є досить непростим, а ведення оперативних дій за допомогою встановлення висувної драбини передбачає залучення великої кількості особового складу та витрати значної кількості води. Тому пропонується застосовувати стволи пробійники, які дозволяють подання води без окиснення пожежі (надходження повітря в зону горіння), виконане під час підготовки до внутрішнього наступу дає багато користі. Вміння розвідати ситуацію, яке сприяє цього типу діям, як і володіння відповідним обладнанням і підготовкою, дає можливість застосування цього типу тактики, яка підіймає і безпеку, і ефективність виконуваних оперативних дій [4].

Висновок. В подальшому в наших дослідженнях буде детально описано існуючі стволи пробійники та запропоновано конструкцію нового приладу з урахуванням температурних зон України та особливостей покрівель дахів та порядок організації гасіння мансардних приміщень із застосуванням таких стволів.

### **Список літератури**

1. Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 9 місяців 2021 року. URL: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/5/3/8/5/7/8/2021-ctatuctuka-analitchna-dovidka-pro-pojeji-092021.pdf>
2. ДБН В.2.6-31: 2006 «Теплова ізоляція будівель»



3. Довідник керівника гасіння пожежі – Київ: ТОВ «Літера-Друк», 2016, - с.320

4. Довідник «Гасіння внутрішніх пожеж» Шимон Кокот; переклад з польської Володимира Дубасюка. – Львів, 2022– 319 с

### **References**

1. Analytical report on fires and their consequences in Ukraine for 9 months of 2021. URL: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/5/3/8/5/7/8/2021-ctatuctuka-analitychna-dovidka-pro-pojeji-092021.pdf>

2. DBN V.2.6-31: 2006 "Thermal insulation of buildings"

3. Handbook of the head of fire extinguishing - Kyiv: "Litera-Druk" LLC, 2016, - p.320

4. Handbook "Domestic Fire Extinguishing" Shimon Kokot; translated from Polish by Volodymyr Dubasyuk. – Lviv, 2022– 319 p

УДК 614.84

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДУЛЯ ІМПУЛЬСНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ ГУСЕНИЧНОЇ ПОЖЕЖНОЇ МАШИНИ

**Костянтин Остапов**, кандидат технічних наук, доцент  
Національний університет цивільного захисту України

Доведено тактико-технічні переваги гусеничних пожежних машин, за допомогою вирішення практичних завдань прийняття раціональних рішень під час гасіння пожеж та проведення аварійно-рятувальних робіт в екстремальних умовах воєнних дій.

**Ключові слова:** гусенична пожежна машина, порошкове пожежогасіння, вогнегасна речовина, тактика.

## RESEARCH OF THE TACTICAL AND TECHNICAL SUPPORT OF THE PULSE FIRE EXTINGUISHING MODULE OF THE TRACKED FIRE ENGINE

**Kostyantyn Ostapov**, PhD, Associate Professor  
National University of Civil Defence of Ukraine

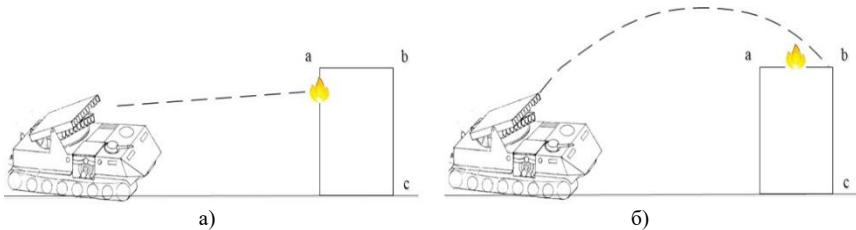
The tactical and technical advantages of tracked fire trucks have been proven by solving practical tasks of making rational decisions during firefighting and emergency rescue operations in extreme conditions of military operations.

**Keywords:** tracked fire engine, powder fire extinguishing, fire extinguishing agent, tactics.

В умовах гібридних військових дій, з якими зіткнулися українські пожежні підрозділи, захищаючи разом із Збройними Силами України свої міста та промислові центри від російської агресії, особливої важливості у пожежній справі набуває вибір найбільш раціональних рішень при гасінні пожеж та веденні аварійно-рятувальних робіт, з неодмінним забезпеченням безпечного їх виконання. Актуальність проблеми складається з сукупності до цього часу не доведених до діалектичного вирішення взаємозв'язаних практичних питань, що пов'язані: з одного боку – з браком захищеності від враження небезпечними факторами пожежі (НФП) особового складу пожежних-рятувальників, при чому – тим ефективніше, чим ближче вони розташовуються поблизу НФП; з другого боку – з недостатньою цільовою влучністю та синергією подавання вогнегасної речовини. У рівній мірі це стосується як вибору і комплексного використання сил і засобів пожежних-рятувальників, так, і розробки тактичного забезпечення, що застосовується

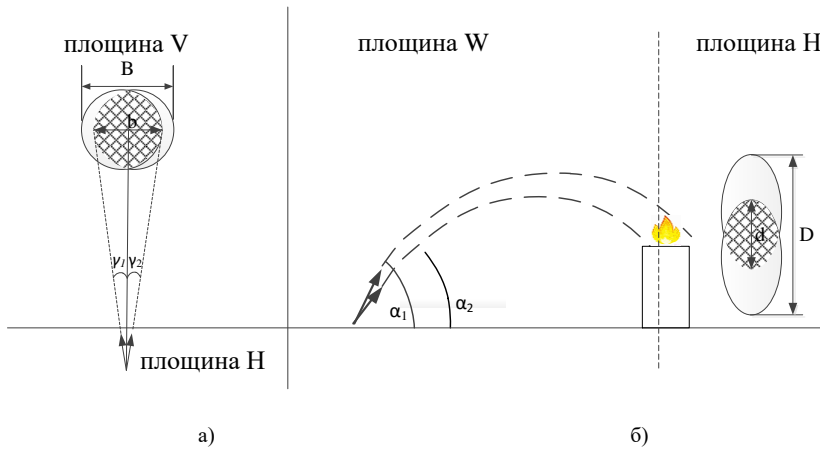
в екстремальних ситуаціях (інструкцій по гасінню пожеж та ведення аварійно-рятувальних робіт). У роботах [1, 2], в імітаційних експериментах, які можна вважати першим наближенням у дослідженні тактико-технічного забезпечення до базового модуля імпульсного пожежогасіння, за допомогою 2-х стволів установки гасіння короточасними та багаторазовими сприсками ВР, замість частинок порошку імпульсно подавалися на ціль (модельне вогнище пожежі) підфарбовані різним кольором два різні компоненти, таким чином, імітувалася атака на пожежу.

Грунтуючись на їх результатах, і виходячи із аналізу, при дослідженні тактико-технічного забезпечення стосовно базового модуля імпульсного пожежогасіння універсальної гусеничної машини розрізнятимемо два варіанти реалізації метання вогнегасної речовини на вогнище. З точки зору теорії прийняття рішень при гасінні будь-яких об'єктів, що горять, маємо дві альтернативи: гасіння виконувати «прямим наведенням» або «навісними потоками» (рис. 1), незалежно від того, яка вогнегасна речовина використовується.



**Рисунок 1** – Ілюстрації до тактичних завдань прийняття рішень щодо застосування універсальної гусеничної пожежної машини:  
а) подача ВР «прямим наведенням»; б) подача ВР навісним потоком

На рис. 2 у вигляді узагальнення представлені результати імітаційних експериментів для двох варіантів попадання в ціль у завданнях атаки на пожежу при гасінні прямим наведенням (рис. 2, а) та при гасінні навісними потоками ВР на площу пожежі (рис. 2, б).



**Рисунок 2** – Приклади двох тактичних прийомів ураження вогнища пожежі в імітаційних експериментах: а) ціль розташована в пл. V фронтально, стволи з розведеними по азимуту ( $\pm \gamma$ ) на горизонтальній пл. H, кути їх по піднесенню пл. W практично рівні  $\alpha = \alpha_1 = \alpha_2$ ; б) ціль розташована на пл. H; стволи у профільній пл. W та з кутами  $\gamma = 0$ , але з різними по піднесенню  $\alpha_2 \leq \alpha_1$

Тут, як показали імітаційні експерименти в одному випадку (рис. 2, а), кути піднесення стволів для обох умовних пакетів були близькі до нуля  $\alpha_1 = \alpha_2$ . Значення кутів їхнього розведення по азимуту встановлювалися симетрично  $\gamma_1 = -\gamma_2$ . Останні змінювалися залежно від габаритів пожежі: В – ширина всієї зони, що горить,  $b$  – ширина осередку вогнища в середині загального обсягу пожежі, де імовірно відбувається найбільш активне горіння. При цьому на рис. 2,а показаний той раціональний випадок, коли і вогнище «накрито» з подвоєною концентрацією ВР (на рис. 2 заштриховано), і на весь обсяг пожежі потрапляє ВР, що подається. Так, знаючи безперервно мінливу обстановку на пожежі (В і б) завдання тактики гасіння такої пожежі полягає в тому, що керівнику гасіння пожежі (КГП) необхідно приймати оперативні рішення, щодо скорочення (віддалення) дистанції до вогнища, розведення (зведення) стволів по азимуту. Для чого потрібне тактичне забезпечення, реалізація якого в сучасних умовах бажано здійснювати за допомогою бортового комп'ютера.

Для цього треба мати сімейство параметричних кривих, подібних до кривої рис. 1 і, як це було запропоновано в роботах [3, 4], в рамках імітаційного моделювання за параметром  $\alpha$ .

### Список літератури

1. Dibuka Feuerlöschpanzer in Arzberg. Feuerlöschpanzer und Bergepanzer der DiBuKa im Grunewald 2022-08. Sachsen 2022. URL:

<https://www.feuerloeschpanzer.de/dibuka-im-einsatz-mit-feuerloeschpanzern-in-arzberg-sachsen-vom-28-bis-31-07-2022>. (дата звернення 01.11.2022р.).

2. Ostapov K. M., Senchihin Yu. N., Syrovoy V. V. Development of the installation for the binary feed of gelling formulations to extinguishing facilities Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences. 2017. № 132. P. 75–77. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3891>

3. Ostapov, K., Senchykhin, Y., Ragimov, S., Kirichenko, I. Improving the Quenching of the Undercarriage Space due to the Adhesive Properties of Gel-Forming Compositions. In Key Engineering Materials. 2022. Vol. 927. P. 53–62. doi:10.4028/p-1su80t

4. Ostapov, K., Senchykhyn Yu., Syrovoy V., Avetisian V. Improving the installation of fire gasing with gelelating compounds // Збірка наукових праць «Проблеми надзвичайних ситуацій». 2021. Випуск 33. С. 4-14. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/14116>

### References

1. Dibuka Feuerlöschpanzer in Arzberg. Feuerlöschpanzer und Bergepanzer der DiBuKa im Grunewald 2022-08. Sachsen 2022. URL: <https://www.feuerloeschpanzer.de/dibuka-im-einsatz-mit-feuerloeschpanzern-in-arzberg-sachsen-vom-28-bis-31-07-2022>. (дата звернення 01.11.2022р.).

2. Ostapov K. M., Senchihin Yu. N., Syrovoy V. V. Development of the installation for the binary feed of gelling formulations to extinguishing facilities Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences. 2017. № 132. P. 75–77. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3891>

3. Ostapov, K., Senchykhin, Y., Ragimov, S., Kirichenko, I. Improving the Quenching of the Undercarriage Space due to the Adhesive Properties of Gel-Forming Compositions. In Key Engineering Materials. 2022. Vol. 927. P. 53–62. doi:10.4028/p-1su80t

4. Ostapov, K., Senchykhyn Yu., Syrovoy V., Avetisian V. Improving the installation of fire gasing with gelelating compounds // Збірка наукових праць «Проблеми надзвичайних ситуацій». 2021. Випуск 33. С. 4-14. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/14116>

УДК 614.842

**ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТИЗОВАНОЇ ТЕХНІКИ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ ДСНС УКРАЇНИ***Владислав Шалдуга***Ярема Великий**, кандидат педагогічних наук**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Розвиток робототехніки дозволяє пропонувати використання роботизованих комплексів для виконання небезпечних робіт замість пожежних-рятувальників. Яскравим прикладом такої роботизованої техніки є пожежний тактичний робот Magirus Wolf R1. Цей робот є важливим кроком у напрямку впровадження новітніх технологій для боротьби з пожежами та надзвичайними ситуаціями у світі і зокрема в Україні.

**Ключові слова:** роботизована техніка, пожежно-рятувальні підрозділи, пожежний тактичний робот.

**APPLICATION OF ROBOTIC TECHNIQUES BY FIRE AND RESCUE UNITS OF THE SNES OF UKRAINE***Vladyslav Shalduha***Yarema Velykyi**, Candidate of Pedagogic Sciences**Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine**

The development of robotics makes it possible to propose the use of robotic complexes to perform dangerous work instead of firefighters. A vivid example of such robotic equipment is the Magirus Wolf R1 fire tactical robot. This robot is an important step in the direction of introducing the latest technologies to fight fires and emergency situations in the world and in particular in Ukraine.

**Keywords:** robotic equipment, fire-rescue units, fire tactical robot.

На сучасному етапі професійна діяльність фахівців пожежно-рятувальних підрозділів (постів, частин, загонів, ЗВО) характеризується збільшенням кількості завдань, висунутих перед ними, розширенням спектру виконуваних робіт і вдосконаленням методів їх здійснення, в тому числі за рахунок мобільності фахівців і підвищення якості та безпеки виконуваних робіт. Практика показує, що на сьогоднішній день найбільш мобільною, технічно озброєною і підготовленою структурою, що забезпечує ліквідацію надзвичайних ситуацій та їх наслідків, є пожежно-рятувальні підрозділи [1].

Виконання службового обов'язку працівниками ДСНС на пожежі становлять небезпеку для їх життя через різні небезпечні фактори.

Очевидно, вогонь і висока температура можуть призвести до опіків шкіри, дихальних шляхів та інших травм. Крім того існує загроза руйнування різних будівельних конструкцій, додаткову небезпеку створює ракетна загроза в умовах війни з російською федерацією. Руйнування інфраструктури внаслідок ракетних ударів ускладнює доступ рятувальників до осередку пожежі та обмежує їх можливості контролю над вогнем. Внаслідок пошкоджень підприємств та складів можуть виникнути вибухи з викидом у атмосферу небезпечних хімічних речовин, також в умовах війни присутня загроза повторного обстрілу що створює додаткову небезпеку для життя та здоров'я пожежних-рятувальників.

Для запобігання низки вищеперерахованих небезпек у світі і зокрема в Україні впроваджують використання роботизованої техніки для цілей пожежогасіння та проведення аварійно-рятувальних робіт, яка повинна забезпечувати:

- пошук та рятування людей в умовах, де є пряма загроза життю та здоров'ю пожежного-рятувальника, таких як пожежі, підтоплення або навіть небезпечні хімічні або радіаційні зони;
- роботизовані дрони та роботи можуть використовуватися для оцінки зони надзвичайної ситуації або для виявлення можливих загроз, таких як пошкоджені будівлі, руйнування інфраструктури тощо;
- гасіння пожеж шляхом подачі в зону горіння вогнегасних струменів води або повітряно-механічної піни, здатність виявляти осередок пожежі, транспортування постраждалих з важкодоступних зон.



**Рисунок 1 – Magirus Wolf R1**

Одним з інноваційних технічних рішень, які використовуються для пожежно-рятувальних операцій є пожежний тактичний робот Magirus Wolf R1 (рис.1). Він розроблений для надання пожежним-рятувальникам додаткової допомоги та забезпечення безпеки під час гасіння пожеж, ліквідації надзвичайних ситуацій, проведення аварійно-рятувальних та

пошуково-рятувальних робіт. Даний тактичний робот відзначається своєю маневреністю та оснащенням передовим обладнанням, яке дозволяє йому ефективно діяти у важкодоступних місцях та небезпечних для пожежних-рятувальників умовах. Завдяки компактним розмірам та високій маневреності, цей робот може без зусиль проникати в обмежені простори, забезпечуючи швидке та ефективне гасіння пожежі за рахунок стаціонарного лафетного ствола дальністю подачі води - до 65 м, повітряно-механічної піни - до 45 м. Однією з ключових особливостей Magirus Wolf R1 є його можливість віддаленого керування. Це дозволяє пожежним-рятувальникам керувати роботом з безпечної відстані до 150 м або з дальністю до 2500 м за допомогою системи Magirus TacticNet, що зменшує ризик для їхнього життя та забезпечує швидке реагування на надзвичайні ситуації. Крім того, Magirus Wolf R1 оснащений різноманітним обладнанням для моніторингу ситуації на місці пожежі або надзвичайної ситуації за рахунок системи камер, дві динамічні камери для нормальної та тепловізійної передачі зображення (з можливістю нахилу від  $0^\circ$  до  $\pm 180^\circ$ ), баштова камера  $360^\circ$  з нормальним та тепловим зображенням (з можливістю нахилу від  $0^\circ$  до  $\pm 90^\circ$ ) [2].

Загалом, Magirus Wolf R1 відкриває нові можливості для ефективного та безпечного ведення пожежно-рятувальних операцій, підвищуючи рівень безпеки та знижуючи ризики для пожежних-рятувальників. Даний тактичний робот вже підтвердив свою ефективність під час гасіння складної пожежі бензовоза на Полтавщині (рис.2.1) 20 травня 2023 року [3], а також під час ліквідації наслідків ворожих обстрілів на Тернопільщині (рис.2.2) 14 травня 2023 року [4].



Рисунок 2 – Ліквідація пожеж на Полтавщині (1) та Тернопільщині (2)

Пожежні роботи можуть виконувати завдання в небезпечних умовах, де існує великий ризик травмування або смерті для пожежних-рятувальників. Вони мають вбудовані датчики та камери, які дозволяють віддалено контролювати ситуацію на пожежі в реальному часі, не піддаючи небезпеці



життя та здоров'я оператора. Крім того, вони здатні виконувати оперативні завдання з розвідки та гасіння пожеж, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій без втоми, що дозволяє пожежним-рятувальникам сконцентруватися на більш складних аспектах пожежно-рятувальних операцій.

### **Список літератури**

1. Великий Я.Б. Карий Ю.В. Особливості підготовки пожежного рятувальника. Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності: Зб. наук. праць XIV Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2019. – С. 27—29.

2. Magirus URL: <https://www.magirusgroup.com/de/en/home/> (дата звернення: 14.02.2024).

3. Полтавські рятувальники ліквідували пожежу на бензовозі за допомогою тактичного робота URL: <https://poltava.to/news/71337/> (дата звернення: 15.02.2024).

4. Робот Magirus Wolf R1 за 10 млн грн гасить пожежі після російських обстрілів URL:<https://sundries.ua/robot-magirus-wolf-r1-za-10-mln-hrn-hasyt-pozhezhi-pislia-rosiiskykh-obstriliv-video/> (дата звернення: 15.02.2024).

### **References**

1. Velikiy Y.B. Kariy Yu.V. Features of firefighter training. Problems and prospects of the development of the life safety system: Collection. of science Proceedings of the 14th International science and practice conf. young scientists, cadets and students. - Lviv: LSU BZD, 2019. - pp. 27-29

2. Magirus URL: <https://www.magirusgroup.com/de/en/home/> (date of appeal: 14.02.2024).

3. Poltava rescuers put out a fire on a fuel truck with the help of a tactical robot URL: <https://poltava.to/news/71337/> (date of appeal: 15.02.2024).

4. The Magirus Wolf R1 robot for UAH 10 million puts out fires after Russian shelling URL: <https://sundries.ua/robot-magirus-wolf-r1-za-10-mln-hrn-hasyt-pozhezhi-pislia-rosiiskykh-obstriliv-video/> (date of appeal: 15.02.2024).

УДК 614.842

**ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТИЗОВАНОЇ ТЕХНІКИ ПІД ЧАС ГАСІННЯ  
ПОЖЕЖ ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ  
СИТУАЦІЙ*****Владислав Сахарчук  
Юрій Панчишин*****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Можливість використання тактичного робота Magirus WOLF R1 в умовах воєнного стану на прикладі України. Застосування цього робота під час гасіння пожеж та рятувальних операцій сприяє підвищенню безпеки особового складу ДСНС за рахунок дистанційного керування та використання передових технологій.

**Ключові слова:** технології, гасіння пожеж, роботизована техніка, безпека.

**APPLICATION OF ROBOTIC EQUIPMENT IN FIREFIGHTING  
AND EMERGENCY RESPONSE*****Vladyslav Sakharchuk  
Yuriy Panchyshyn  
Lviv State University of Life Safety***

Possibility of using the tactical robot Magirus WOLF R1 in martial law conditions on the example of Ukraine. The use of this robot during firefighting and rescue operations contributes to the safety of the DSNS personnel through remote control and the use of advanced technologies.

**Keywords:** technology, firefighting, robotic equipment, safety.

До початку повномасштабного вторгнення військ РФ на територію України пожежно – рятувальні підрозділи ДСНС України виконували завдання за призначенням, а саме здійснювали гасіння пожеж та ліквідовували наслідки надзвичайних ситуацій [1] (далі - НС) у мирний час, але не зважаючи на війну вони і надалі виконують свою не легку роботу. Окрім того, слід взяти до уваги те, що пожежі почали виникати внаслідок артилерійських та авіаударів завданих ворогом РФ. Неодноразово було завдано повторних авіаударів, внаслідок якого було завдано шкоду здоров'ю людям і особовому складу ДСНС України.

Отже, гасіння пожеж чи ліквідація наслідків НС під час воєнного стану значною мірою підвищує ризики для життя і здоров'я особового складу ДСНС України який працює на місці виклику. Незважаючи на нелегкий час сьогодення в Україні, пожежно – рятувальна індустрія не стоїть на місці і вдосконалюється з кожним роком, піднімаючи рівень

безпечних умов праці пожежних – рятувальників які виконують завдання за призначенням. Застосування сучасної роботизованої техніки під час гасіння пожеж та ліквідації наслідків НС значно підвищує рівень безпеки для особового складу ДСНС України, так як людське життя безцінне.

На основі вище зазначених фактів пропонується використовувати в практичній діяльності тактичного робота Magirus WOLF R1 [2], який зображено на рисунку 1.



**Рисунок 1** – Тактичний робот Magirus WOLF R1

Тактичного робота Magirus WOLF R1 можна використовувати під час [2]:

- гасіння лісових пожеж;
- гасіння пожеж в промислових цехах і будівлях [3];
- проведення розвідки на місці події з можливістю застосування тепловізора;
- аварійно-рятувальних та інших не класифікованих подій використовуючи лебідку з тяговим вантажем до 3т;
- виявлення та поводження з небезпечними речовинами за допомогою дистанційного маніпулятора.

Отже, можна зробити висновок, що використовуючи під час гасіння пожеж та ліквідації наслідків НС тактичного робота Magirus WOLF R1 значно підвищується рівень безпечних умов праці для особового складу пожежно-рятувальних підрозділів в екстремальних ситуаціях, так як дистанційний радіус керування ним можна здійснювати за допомогою дистанційного керування з радіусом дії до 150м, а з системним транспортним засобом через Magirus TacticNet з радіусом дії до 2500м (на основі WLAN), що значною мірою підвищує ефективність його застосування та збереження життя і здоров'я пожежним – рятувальникам.

### **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://zakon.rada.gov.ua/go/z0801-18>

2. Режим доступу: <https://www.magirusgroup.com/de/products/special-vehicles/wolf-r1/>

3. Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=hOFNRySzVMs>

### **References**

1. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine of 26.04.2018 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 Fire Extinguishing". Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0801-18>

2. Access mode: <https://www.magirusgroup.com/de/products/special-vehicles/wolf-r1/>

3. Access mode: <https://www.youtube.com/watch?v=hOFNRySzVMs>

УДК 614.854

## **МОДЕЛЬ ТРЕНАЖЕРУ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ ДО РОБОТИ В ОБМЕЖЕНОМУ ПРОСТОРИ НА ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ДІЛЯНКАХ**

*Надія Петрів*

**Ярема Великий**, кандидат педагогічних наук  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Ефективність рятування людей, та проведення аварійно-рятувальних робіт у непридатному для дихання середовищі в обмеженому або замкнутому просторі значною мірою залежить від рівня підготовки газодимозахисників та їх оснащення, зокрема: індивідуальними засобами захисту органів дихання та обладнанням для проведення порятунку людей і тварин. Тому актуальною науково-практичною задачею, що потребує конкретного обґрунтування, буде вибір конструктивних елементів для облаштування та розроблення тренажера на якому буде проводитися практична підготовка газодимозахисників до рятувальних операцій в обмеженому просторі.

**Ключові слова:** обмежений простір, газодимозахисник, горизонтальна ділянка.

## **TRAINER MODEL FOR TRAINING GAS SMOKE PROTECTORS FOR WORK IN LIMITED SPACE ON HORIZONTAL AREAS**

*Nadia Petriv*

**Yarema Velykyi**, Candidate of Pedagogic Sciences  
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The effectiveness of rescuing people and carrying out emergency rescue operations in an environment unsuitable for breathing in a limited or closed space largely depends on the level of training of gas and smoke protection personnel and their equipment, in particular: individual means of respiratory protection and equipment for rescuing people and animals. Therefore, an urgent scientific and practical task that requires concrete justification will be the selection of structural elements for the arrangement and development of a simulator on which practical training of gas and smoke protection officers for rescue operations in a limited space will be carried out.

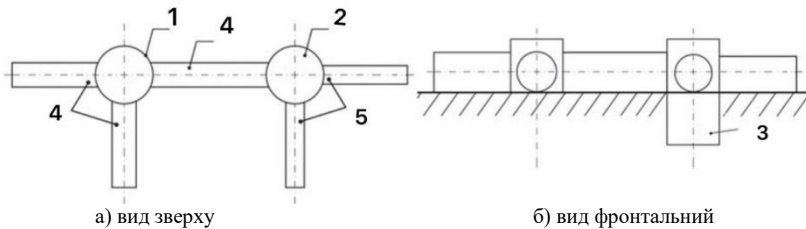
**Keywords:** climited space, gas and smoke shield, horizontal section.

Відповідно до [1], для підготовки газодимозахисників використовуються та облаштовуються з розрахунку одна (один) на державний пожежно-рятувальний загін: навчально-тренувальні комплекси газодимозахисної служби (ГДЗС), смуги психологічної підготовки (полігони), теплодимокамери, теплокамери, димокамери. Однак, вище названі комплекси, полігони, тренажери та теплодимокамери, які є найближчим аналогом даної корисної моделі, не забезпечують якісної

підготовки газодимозахисників до проведення аварійно-рятувальних робіт у ЗІЗОД в обмеженому або замкнутому просторі, а саме: у завалах зруйнованих будинків і споруд, колекторах, колодязях, каналізаційних системах, тунелях різного призначення, вузьких проходах.

Запропонована модель «Тренажер для підготовки газодимозахисників до роботи в обмеженому просторі на горизонтальних ділянках» дасть можливість реалізувати комплекс практичних занять за темами: «Проведення пошуково-рятувальних робіт в обмеженому просторі», «Організація аварійно-рятувальних робіт в зруйнованих будівлях та спорудах», «Робота ланки ГДЗС у подоланні перешкод під час пересування в обмеженому просторі», «Порядок проведення пошуково-рятувальних робіт ланкою ГДЗС в колекторах», «Транспортування постраждалих в обмеженому просторі за допомогою рятувальних пристроїв».

Суть моделі рисунок 1: залізобетонна труба -4 довжиною 3 м, діаметром 0,8 м прокладатиметься наземно по горизонталі із з'єднанням з наземним бетонним колодязем 1 діаметром 2 м, від якого під кутом 90° наземно прокладатиметься залізобетонна труба 4 довжиною 3 м, діаметром 0,8 м. Від бокової стінки бетонного колодязя 1 по горизонталі прокладатиметься наземна залізобетонна труба- 4 довжиною 6 м, діаметром 0,8 м з'єднана з колодязем 2, який встановлений на підземний колодязь 3 діаметром 2 м. Від колодязя 2 під кутом 90° наземно та по горизонталі прокладатимуться залізобетонні труби -5 довжиною 3 м, діаметром 0,6 м [2].



**Рисунок 1** – Тренажер для підготовки газодимозахисників до роботи в обмеженому просторі

Відпрацювання рятувальних операцій у цих умовах розвиватиме у газодимозахисників стійкість нервової системи до обмеженого або замкнутого простору, психологічну витримку, увагу, вміння швидко приймати рішення, відмінні фізичні якості, гнучкість, а також взаєморозуміння між газодимозахисниками, які працюють разом в обмеженому просторі.

### **Список літератури**

1. Наказ МВС України від 25.09.2023 року №780 «Порядок 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. Луц В.І. Створення полігону для підготовки газодимозахисників до проведення аварійно-рятувальних робіт в обмеженому просторі на горизонтальних ділянках / В.І. Луц, Я.Б. Великий, В.-П.О. Пархоменко // Пожежна безпека. – 2020. – №36. – С. 59.

### **References**

1. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 25.09.2023 No. 780 "The procedure for organizing the work of management bodies and units, educational institutions of the emergency services system during personnel training, fire extinguishing, liquidation of the consequences of emergency situations and other dangerous events in conditions of extreme temperatures, smoke, gassing, radioactive, chemical pollution and biological contamination".

2. Lush V.I. Creation of a test site for training gas and smoke protection officers to carry out emergency and rescue work in a limited space on horizontal areas / V.I. Lush, Ya.B. Velikiy, V.-P.O. Parkhomenko // Fire safety. – 2020. – No. 36. - p. 59.

УДК 623.7

**ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ  
АПАРАТІВ В ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РЯТУВАЛЬНО-  
ПОШУКОВИХ РОБІТ**

**Дмитро Кратенко, Дмитро Топирік**  
**Харківський національний університет Повітряних Сил  
імені Івана Кожедуба**

В тезі наводяться способи використання безпілотних літальних апаратів під час проведення пошуково-рятувальних робіт для зменшення часу проведення цих робіт.

**Ключові слова:** Безпілотний літальний апарат, пошуково-рятувальні роботи, зменшення часу роботи.

**REVIEW OF THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES  
DURING RESCUE AND MOVEMENT WORKS**

**Dmytro Kratenko, Dmytro Topyrik**  
**Kharkiv National Air Force University**  
**"Chief Marshal of Aviation Ivan Kozhedub"**

The thesis presents ways and methods of using unmanned aerial vehicles during search and rescue operations to reduce the time of these operations.

**Keywords:** Unmanned aerial vehicle, search and rescue operations, reduction of working time.

В останні роки, особливо після початку повномасштабного вторгнення російської федерації на територію України, збільшилось кількість проведення пошуково-рятувальних робіт[1-4]. До ліквідації їх наслідків залучається багато засобів та сил. Для покращення та пришвидшення пошуково-рятувальних робіт застосовуються безпілотні літальні апарати. Їх використання може вирішити безліч різних задач та збільшити швидкість виконання пошуково-рятувальних робіт, що є надзвичайно важливим показником, оскільки це може врятувати безліч людських життів.

До основних задач, що можуть виконуватися безпілотні літальні апарати під час виконання пошуково-рятувальних робіт можна віднести[1,5,6]:

1. Повітряна оцінка району та пошук вцілілих: БПЛА можуть сканувати великі території з різних висот і швидко виявляти ділянки, де потрібна допомога. Вони також можуть допомогти виявити пошкоджені дороги, знаки, що подають вцілілі, масштаби руйнування будівель та інші небезпеки, що можуть ускладнити проведення пошуково-рятувальних робіт.

2. Пошук присутності людей та тварин в районі пошуково-рятувальних робіт: БПЛА з вбудованими тепловізійними камери можуть



виявляти теплові сигнали, що вказують на присутність людей в зоні пошуку, що особливо корисно вночі та в умовах обмеженої оглядовості.

3. Моніторинг стану інфраструктури: БПЛА можуть фіксувати стан доріг, мостів, будівель та інших об'єктів інфраструктури, що може допомогти в організації рятувальних робіт.

4. Доставка засобів першої допомоги: У разі аварії або катастрофи БПЛА можуть використовуватися для доставки медикаментів, медикаментів або медичних роботів у місця, недоступні для проходу рятувальників та спеціальної техніки.

Авторами запропоновано методика побудови угруповання БПЛА, яка функціонує в районі пошуково-рятувальних робіт з урахуванням надійності літальних апаратів. Розроблено алгоритм відновлення системи управління та перерозподілу ресурсів угруповання БПЛА. Приводяться математичні вирази для розрахунку ефективності застосування угруповання БПЛА.

Наведені рекомендації щодо використання безпілотних літальних апаратів в пошуково-рятувальних роботах з метою збільшення якості їх виконання.

### **Список літератури**

1. Департамент цивільної авіації Міністерства інфраструктури України. (2020). Правила перебування в повітряному просторі України безпілотних літальних апаратів. Додаток до наказу від 30.06.2020 № 603.

2. Ткач, А. П. Вимоги до управління та експлуатації безпілотних літальних апаратів в Україні. Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2020, №2(54), 130-138с.;

3. Ляхов, М. О. Аналіз можливостей та перспективи використання безпілотних літальних апаратів в різних сферах діяльності. Науковий вісник Національного університету оборони України, 2017. №3(54), с.102-107.

4. Стасев Ю. В., Серов С. С., Дядюн В. О. Умови побудови радіолінії управління безпілотним літальним апаратом в умовах радіоелектронної протидії. Системи озброєння і військова техніка. 2018. № 3(55). С. 93-99.

5. Фесенко Г. В., Ляшенко Г. А., Черепньов І. А. Використання комбінаторного підходу до оцінки живучості флоту безпілотних літальних апаратів при виконанні ним моніторингу потенційно небезпечних об'єктів. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства, Вип. 203 «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». 2019. С. 142-147;

6. Ярош С.П. Аналіз розвитку безпілотних літальних апаратів, способів їх бойового застосування та розробка пропозицій щодо організації ефективної боротьби з безпіотною авіацією/ С.П. Ярош, Д.О. Гур'єв // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. –Харків: ХНУПС, 2021. – Вип 2(43). – С. 50–59.

УДК 614.8

**ОРГАНІЗАЦІЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ТЕРИТОРІЯХ, ЩО  
ПОТРАПЛЯЮТЬ У ЗОНУ ПОСТІЙНИХ ОБСТРІЛІВ ПІД ЧАС  
ЗБРОЙНОГО КОНФЛІКТУ***Володимир Ніцай***Роман Сукач**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Повномасштабне вторгнення російської федерації в Україну та запровадження воєнного стану внесли свої корективи у всі сфери суспільного життя. Перед Державною службою України з надзвичайних ситуацій також постали нові виклики, які потребували оперативного реагування, модифікації, нових алгоритмів дій та логістичних рішень для ефективної діяльності в нових надскладних умовах.

**Ключові слова:** гасіння пожеж, особовий склад, безпека праці, ліквідація надзвичайної ситуації, аварійно-рятувальні роботи, обстріли, збройний конфлікт, несення служби, керівник гасіння пожежі.

**ORGANIZATION OF FIREFIGHTING ON THE TERRITORIES  
WHICH COME INTO THE ZONE OF CONSTANT SHELLING  
DURING AN ARMED CONFLICT***Volodymyr Nitsay***Roman Sukach**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

The full-scale invasion of the Russian Federation into Ukraine and the introduction of martial law made adjustments in all spheres of public life. The State Service of Ukraine for Emergency Situations also faced new challenges that required prompt response, modification, new action algorithms and logistical solutions for effective activity in new extremely difficult conditions.

**Keywords:** firefighting, personnel, occupational safety, liquidation of an emergency situation, emergency and rescue operations, shelling, armed conflict, duty, firefighting manager.

Після вторгнення російської федерації в Україну 24 лютого 2022 року, значна кількість підрозділів ДСНС України переведена на функціонування в умовах воєнного стану. Перед ДСНС України питання безпеки особового складу пожежно-рятувальних підрозділів, які виконують завдання з ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків, які загрожують життю, здоров'ю людей і завдають матеріальних збитків на територіях ведення бойових дій. Організація несення служби в підрозділах ДСНС України на територіях, що зазнають постійних обстрілів не передбачена в

наявних законодавчих документах. Внаслідок чого пожежно-рятувальні підрозділи з міркувань безпеки вимушені діяти на власний розсуд і керуватись своїм досвідом при ліквідації пожеж та надзвичайних ситуацій на територіях, що зазнають постійних обстрілів. Ці навички є надзвичайно цінними, проте вони є не у кожного підрозділу, а їх використання допоможуть вберегти життя особового складу під час гасіння пожеж та ліквідації наслідків обстрілів.

Таким чином, враховуючи наявний досвід роботи підрозділів ДСНС України на територіях, що зазнають постійних обстрілів – доречно внести доповнення до наказу МВС України від 26.04.2018 року №340 та наказу МВС України від 10.02.2022 року №116 [1,2]. Основні доповнення повинні стосуватися дій пожежно-рятувальних підрозділів, що несуть службу на територіях, які зазнають постійних обстрілів, а саме: організація несення служби черговими караулами; забезпечення, експлуатацію та порядок використання пожежно-рятувальної техніки; організація зв'язку в підрозділі та міжвідомчого зв'язку; організація оперативних дій у районах постійних обстрілів; особливості організації оперативних дій під час гасіння пожеж після обстрілу; алгоритм дій керівника гасіння пожежі після обстрілу.

У зв'язку з вищесказаним доцільно доповнити дані накази наступними пунктами:

Після отримання повідомлення про надзвичайну ситуацію чи пожежу виїзд чергового караулу на їх ліквідацію відбувається після погодження з уповноваженими представниками підрозділів Збройних Сил України, територіальної оборони чи правоохоронних органів. Першочергово до місця виклику доцільно направити один оперативний розрахунок для оцінки обстановки та після отримання інформації приймати рішення щодо направлення основних сил і засобів для гасіння пожежі. Слідування підрозділу ДСНС до місця проведення робіт здійснюється безпечним маршрутом та у засобах Індивідуального захисту від куль, осколків, холодної зброї: бронежилеті та шоломі. У разі непередбаченої зміни оперативної обстановки використовується завчасно визначений запасний маршрут. З моменту виїзду і до повернення до пункту постійної дислокації старший колони (машини) підтримує зв'язок з пунктом зв'язку підрозділу (оперативно-координаційним центром) та проводить оцінку обстановки на маршруті слідування. Техніка має рухатися на максимальній, але безпечній швидкості та з дотриманням інтервалу між автомобілями 100-150 метрів. Скло на дверях автомобілів повинно бути відкрито, для візуального та слухового контролю обстановки на території по шляху руху автомобілів.

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, що вивільняються в ході проведення робіт та не задіяні на місці ліквідації негайно відправляти до місць постійної дислокації;
- визначає можливі укриття для особового складу на випадок обстрілу, доцільно використовувати декілька місць укриття, для розосередження особового складу;
- проводить розвідку щодо наявності вибухонебезпечних предметів, що могли лишитися після обстрілів на місці проведення робіт, а у разі їх виявлення вживає додаткових заходів безпеки для особового складу, обмеження його доступу до замінованих територій та викликає піротехнічний підрозділ.

Керівник гасіння пожежі поряд із вирішенням основних завдань пов'язаних з організацією оперативних дій постійно тримає на контролі питання пов'язані із загрозою повторних обстрілів та небезпекою від детонації виявлених вибухових предметів. У разі погіршення ситуації невідкладно вживає заходів щодо відведення та укриття особового складу. 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. У разі прийняття рішення про припинення гасіння пожежі та відведення сил і засобів через загрозу обстрілу, керівник гасіння пожежі інформує про прийняте рішення представників об'єкту, підрозділів Збройних Сил України, територіальної оборони та правоохоронних органів. Після зняття загрози, КПП повторно залучає необхідну кількість сил та засобів для продовження гасіння пожежі. При роботах по ліквідації надзвичайної події, ситуації чи пожежі що можуть тривати більше 12 годин в теплу пору року та більше 6 годин в холодну пору року, необхідно проводити ротацію особового складу на місці проведення робіт. При роботі в темний час доби за можливістю необхідно використовувати мінімальну кількість приладів освітлення, здебільш використовувати індивідуальні ліхтарі;

Караульне приміщення особового складу, необхідно перенести до захисної споруди підрозділу, з влаштуванням, по можливості, мінімально необхідних систем життєзабезпечення. Враховуючі особливості несення

служби в підрозділах прифронтових та деокупованих територій, відстань від міст безпечного проживання особового складу до місць дислокації підрозділів є значною та метою зменшення часу перебування великої кількості особового складу, щодня в підрозділі, доцільно організувати чергування по графіку 2 доби через 6, 3 доби через 9, 4 доби через 12, або 5 діб через 15. Графік встановлюється керівництвом територіального органу ДСНС, враховуючі зазначені чинники та оперативну обстановку в місцях дислокації підрозділів. Під час проведення зміни чергових караулів, відповідальним від керівництва по підрозділу перевіряється наявність та цілісність бронежилетів та захисних касок особового складу, наявність та повна комплектація індивідуальних медичних аптечок та іншого спорядження особового складу. В підрозділах що дислокуються на деокупованих прифронтових територіях, доцільно організувати чергування не менше двох відділень на основній пожежно-рятувальної техніці, водія та фельдшера на санітарному автомобілі, та враховуючі оперативну обстановку та особливості оперативно-тактичної характеристики району відповідальності підрозділу, визначається кількість та тип необхідної спеціальної пожежно-рятувальної техніки, що включається в оперативний розрахунок. При масових пожежах, або подіях іншого характеру, на великих територіях, спричинених масовими обстрілами, можливо залучення резервної техніки, за рахунок розділення особового складу на три відділення, та залучення водія закріпленого за санітарним автомобілем до управління пожежно-рятувальною технікою. В підрозділі організується чергування на ПЗЧ, який, при необхідності, передислоковується в більш безпечне та захищене приміщення. Внутрішній наряд підрозділу складається з чергового по караулу, який призначається з особового складу чергового караулу. Черговий по караулу несе службу в приміщеннях пожежно-рятувальної частини, він же виконує функції підмінного радіотелефоніста. Крім штатних обов'язків, він також забезпечує контроль роботи електрогенераторів, зарядних станцій та приладів опалення підрозділу в холодну пору року. Графіки чергування чергового по караулу встановлюється відповідальним по підрозділу, в залежності від оперативної обстановки. Крім начальника караулу, в кожную зміну, для організації вирішення оперативно-службових завдань та взаємодії з органами місцевої військової адміністрації, військовими та правоохоронними органами, доцільно ввести на чергування відповідального від керівництва по підрозділу. Для ефективного реагування на надзвичайні події, ситуації пожежі та виконання інших робіт, доцільно в повному обсязі комплектувати оперативні розрахунки особовим складом. Комплектацію особовим складом, понад кількості штатного розпису, можливо проводити за рахунок відрядження особового складу, який вийшов з підрозділів, що лишилися на тимчасово окупованій території, та особового складу інших підрозділів гарнізону [2,3].

Чіткий алгоритм дій органів управління та підрозділів ДСНС під час ліквідації надзвичайних ситуацій чи гасіння пожеж на прифронтовій території, а також територіях, що зазнають постійних обстрілів повинен організовувалися відповідно до вимог Статуту дій [1] та Порядку організації [2] з урахуванням обстановки в конкретний час на місці події та максимально можливим дотриманням вимог безпеки праці.

### **Список літератури**

1. Наказ МВС України від 26.04.2018 року №340 “Статут дій органів управління та підрозділів ОРС ЦЗ під час гасіння пожеж”.
2. Наказ МВС України від 10.02.2022 року №116 “Про затвердження Порядку організації внутрішньої, гарнізонної та караульної служб в органах та підрозділах Державної служби України з надзвичайних ситуацій”.
3. Дії підрозділів ДСНС України в умовах воєнного стану – навчальний посібник / за загальною редакцією професора Мирослава Ковалю – Львів: ЛДУ БЖД, 2023. – 306 с.

### **References**

1. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 04/26/2018 No. 340 "Statute of actions of management bodies and divisions of the ORS of the Central Committee during firefighting"
2. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated February 10, 2022 No. 116 "On approval of the Procedure for the organization of internal, garrison and guard services in bodies and units of the State Emergency Service of Ukraine"
3. Actions of units of the State Emergency Service of Ukraine under martial law – training manual / edited by Professor Myroslav Koval - Lviv: LSU BZD, 2023. - 306 p.

УДК 614.814.

## **ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ПІД ЧАС ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

*Роман Вовк*

**Назар Штангрет**, кандидат технічних наук

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Визначено проблематику організації проведення аварійно-рятувальних робіт в умовах воєнного стану та вказано на нові загрози, які відбуваються при ліквідації пожеж та проведенні аварійно-рятувальних робіт після ракетних та артилерійських обстрілів після чого наведено основні оперативні дії підрозділів і дотримання правил безпеки праці під час ліквідації надзвичайних ситуацій. Зазначено на важливості оснащення підрозділів аварійно-рятувальною та інженерною технікою. Наведено приклади сучасної вітчизняної та іноземної техніки та наведена коротка характеристика дій кінологічних підрозділів.

**Ключові слова:** аварійно-рятувальні роботи, гасіння пожеж, надзвичайні ситуації, воєнний стан.

## **ORGANIZATION OF EMERGENCY RESCUE OPERATIONS AND FIREFIGHTING DURING THE ACTIONS OF UNITS UNDER MARTIAL LAW**

*Roman Vovk*

**Nazar Shtangret**, Candidate Of Technical Sciences

**Lviv State University of Life Safety**

The problems of the organization of emergency rescue operations under martial law are determined and new threats that occur during the elimination of fires and emergency rescue operations after rocket and artillery shelling are indicated, after which the main operational actions of units and compliance with labor safety rules during the elimination of emergencies are presented. The importance of equipping units with emergency rescue and engineering equipment was noted. Examples of modern domestic and foreign equipment are given and a brief description of the actions of canine units is given.

**Keywords:** emergency rescue operations, firefighting, emergencies, martial law

Темі організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж присвячено великий доробок науково-технічної літератури, керівних наказів та інших джерел інформації які регулюють та регламентують проведення невідкладних аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж, але бойові дії на території України спричинені актом агресії РФ ставлять перед оперативно-рятувальними силами цивільного захисту нові виклики та

завдання на які потрібно максимально швидко і ефективно реагувати, відтак необхідно модернізувати комплекс заходів, щодо проведення аварійно-рятувальних робіт(далі АРР) та гасіння пожеж пристосувати керівний та особовий склад до виконання нових завдань за призначенням.

Зараз нашим ворогом широко застосовується, нанесення ракетних та артилерійських ударів по житлових секторах, промислових об'єктах, торговим центрах та іншій інфраструктурі, відповідно пожежі які відбуваються після таких обстрілів є більш складними та мають свої нюанси та особливості, такі як: стрімкий обвал будівельних конструкцій, відтак потерпілі опиняються під завалами, руйнування резервуарів із ЛЗР ГР, розвиток пожежі у завалах та інші. Також слід зазначити, що ворог в певний проміжок часу завдає удари по інших об'єктах регіону та навіть завдають ударів по пожежним частинам та по інших органах швидкого реагування. Відповідно органи та підрозділи цивільного зв'язу(далі ЦЗ) приймають рішення в залежності від оперативної ситуації в районі виїзду та надають перевагу спершу ліквідувати пожежі, які можна в найкоротший термін ліквідувати, а пошкодження і руйнування - відновити. Гасіння пожеж де відбуваються пошукво-рятувальні роботи першочергово буде здійснюватися на шляхах евакуації чи місцях для укриття. Важливим фактором успішної ліквідації будь-якої надзвичайної ситуації( далі НС), яка трапилася у зоні можливих ракетних чи артилерійських обстрілів є встановлення зв'язку з органами місцевої влади, силовими структурами, силами оборони з метою створення безпечних умов роботи та запобігання виникнення загроз для життя і здоров'я особовому складу пожежно-рятувальних підрозділів(далі ПРП). Безпека праці ПРП під час виконання завдань за призначенням є одним із найважливіших чинників для успішної роботи, правила безпеки праці(далі ПБП) регламентуються низкою керівних наказів та статутами дій, але ворог порушуючи міжнародні конвенції наносить удари по ПРП під час виконання оперативних завдань, відтак необхідно вживати нових заходів щодо забезпечення ПБП. Особовий склад який залучається до ліквідації НС в зоні можливих обстрілів забезпечується бронезахистом також керівний склад, який прибуває на НС повинен знайти місце укриття для особового складу і техніки вразі повторного обстрілу під час виконання завдань.

Важливим фактором який допомагає швидко і ефективно проводити АРР є оснащення підрозділів аварійно-рятувальною та інженерною технікою. Сьогодні ДСНС України отримує цю техніку від країн-партнерів та закупляє її у вітчизняних виробників. Унікальним аварійно-рятувальним автомобілем українського виробництва є САРМ-В на базі шасі Tatra Terra, цей автомобіль має високу прохідність, оснащений великою кількістю пожежно-технічного обладнання(далі ПТО) і оснащений краном-маніпулятором. Під час повномасштабного вторгнення відмінно себе



зарекомендував під час розбору завалів та усунення наслідків ворожих обстрілів. Також для більш ефективної роботи ПРП потрібно переймати досвід служби ЦЗ країн Європи. Наприклад, використання технічних модульних контейнерів, які можна перевозити на різних видах транспорту та споряджати різним ПТО в залежності від виду НС. В часі воєного стану для ОРС ЦЗ є найбільша необхідність модулів для виконання робіт з пошуку та рятування людей в зруйнованих будівлях та модулів для життєзабезпечення постраждалих від НС.

Свою ефективність в умовах воєного стану також показали кінологічні розрахунки ДСНС України. Сьогодні рятувальники-кінологи залучається до пошуково-рятувальних робіт у зруйнованих будівлях після ракетних чи артилерійських обстрілів, окрім цього проводять обстеження територій на наявність вибухонебезпечних предметів.

### **Список літератури**

1. «Дії підрозділів ДСНС України в умовах воєнного стану» : навчальний посібник / М.С Коваль, С.І Крук, Д.В Бондар та. ін // за. заг. ред М.С Коваль - Львів: ЛДУ БЖД, 2023. - 306 с.

2. «Особливості цивільного захисту в умовах воєнного конфлікту» : колективна монографія / В.Тютюник, О.Ященко, О.Тютюник та. ін // за. ред Р.Мугаверо, В.Андропова, М.Кустова - Харків-Рим, 2023.

### **References**

1. "Actions of units of the State Emergency Service of Ukraine under martial law": textbook / M.S. Koval, S.I. Kruk, D.V. Bondar and others // by general editorship by M.S. Koval - Lviv: Lviv State University of Life Safety, 2023. - 306 p.

2. "Peculiarities of civil protection in the conditions of military conflict": collective monograph / V.Tiutiunyk, O.Yashchenko, O.Tiutiunyk and. others // for. Editorship by R.Mugavero, V. Andronova, M. Kustova - Kharkiv-Rome, 2023.

УДК 614. 842

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОКАЗНИКІВ ПОВЕРХНІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЖЕЖНОГО ТЕПЛОВІЗОРА**

*Владислав Мухін*

**Олександр Лазаренко**, кандидат технічних наук, доцент  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

В роботі проведено визначення особливостей роботи пожежного тепловізора під час проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робі ланкою ГДЗС в загазованому або задимленому приміщенні. Встановлено специфіку визначення температурних показників поверхні тіла залежно від ступеня його чорноти.

**Ключові слова:** пожежний тепловізор, особливості роботи, правила використання, температурні показники

## **OPTIMIZING THE WORK OF A SECURITY OFFICER BY DEVELOPING A MOBILE APPLICATION**

*Vladyslav Mukhin*

**Oleksandr Lazarenko**, PhD, Associate Professor  
Lviv State University of Life Safety

In the work, the features of the operation of the fire thermal imager during emergency rescue and other urgent operations by the units of the State Emergency Service in a gassed or smoky room were determined. The specifics of determining the temperature indicators of the body surface depending on the degree of its blackness have been established.

**Keywords:** fire thermal imager, features of operation, rules of use, temperature readings

Одним з інноваційних технічних приладів, які швидко набувають популярність серед оперативно-рятувальних підрозділів України та світу, є пожежний тепловізор [1-3]. Ним сьогодні масово користуються аварійно-рятувальні підрозділи США, країни Європейського союзу та інші.

Аналізуючи законодавчу базу яка б регламентувала порядок, необхідність та правильність використання пожежних тепловізорів при виконанні газодимозахисниками чи іншим персоналом ОРС ЦЗ ДСНС України дій за призначеннями, необхідно зазначити наступне, що в Україні практично відсутні нормативно-правові документи або навіть повноцінні літературні джерела які б дозволяли повноцінно провести підбір та оцінку роботу пожежних тепловізорів при використанні в у мовах надзвичайних ситуацій. Нажаль до сьогодні ПТ тепловізор не входить в перелік

обов'язкового оснащення ланок ГДЗС, навіть новостворених «Порядок організації ГДЗС...» [4].

В попередніх дослідженнях було встановлено особливості виявлення «теплового відбитка» з використанням пожежного тепловізора [5]. Однак, існують і ніші особливості роботи пожежного тепловізора які необхідно враховувати під час його використання.

Черговий етап наукових досліджень полягав у визначенні особливостей (точності) відображення температурних показників на дисплеї пожежного тепловізора в залежності від особливостей нагрітої поверхні. Зважаючи на той факт, що пожежний тепловізор сприймає інфрачервоне випромінювання від нагрітих тіл, а різні поверхні мають індивідуальну тепловипромінюючу здатність яка в своєю чергою залежить від ступеня чорноти тіла, цілком логічно припустити, що показники відрізнятимуться. Загалом, досліджуємо явище цілком відоме з загального курсу фізики, однак невідомо яка саме різниця температурних показників остерігатиметься. [6].

Для проведення експериментальних досліджень було спроектовано лабораторну установку яка складалася з електричної праски «підощва» якої попередньо була розділена на дві різні поверхні з різною ступеню чорноти. Для експерименту було визначено два пожежних тепловізори 3MScott V 206, 3MScott V X380. Експеримент проводився в два етапи:

1. Заміри проводилися на двох поверхнях з відстані 1 м при температурі оточуючого середовища ( $t = 23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) та без нагрівання лабораторного стенду;

2. Заміри проводилися на двох поверхнях з відстані 1 м при температурі оточуючого середовища ( $t = 23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) та з попереднім прогрівом лабораторного стенду від загальної мережі 220 В. на максимальну температуру ( $t = 180\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Загальні результати експериментів представлено в таблиці 1.

**Таблиця 1**

Результати експериментальних досліджень з визначення адекватності відображення температурних показників різних поверхонь на дисплеї пожежного тепловізора

№, експеримента*	Пожежний тепловізор			
	3M SCOTT X380		3MSCOTT V206	
1.	Кімнатна температура, $t = 23\text{ }^{\circ}\text{C}$			
	Біле	Чорне	Біле	Чорне
	22 – 23	26 – 24	24 – 25	27 – 28
Різниця температур, $^{\circ}\text{C}$	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 1$
Загальна різниця температур між поверхнями, $^{\circ}\text{C}$	$\pm 4$			

Продовження таблиці 1

2.	Максимальний нагрів, $t = 180\text{ }^{\circ}\text{C}$			
	Біле	Чорне	Біле	Чорне
	45 – 55	150 – 170	55 – 62	180 – 190
Різниця температур, $^{\circ}\text{C}$	$\pm 10$	$\pm 20$	$\pm 7$	$\pm 10$
Загальна різниця температур між поверхнями, $^{\circ}\text{C}$	$\pm 125$			$\pm 135$

\* №1 – проводиться за умови кімнатної температури приміщення та лабораторного стенду,  $t = 22\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  
№2 – проводиться за умови кімнатної температури та прогрітої температури поверхні лабораторного стенду,  $t = 180\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Загалом результати показали, що різниця показників температури практично не відрізняється на різних марках тепловізора при загальній температурі оточуючого середовища  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Однак, цілком протилежні результати спостерігаються при нагріванні поверхні більше  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , зокрема до  $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Так, різниця температурних показників коливається в межах  $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ , що є суттєвою похибкою вимірювання. Такі результати свідчать про те, що пожежний тепловізор неможна використовувати як «термометр» та покладатися на його показники в наукових дослідженнях, а лише для наочного відображення загального розподілу температур під час пожежі чи розвідці.

### Список літератури

1. A. Szajewska Development of the Thermal Imaging Camera (TIC) Technology Procedia Engineering 172 ( 2017 ) 1067 – 1072.  
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.02.164>

2. F. Amon, A. Hamins, N. Bryner, J. Rowe Meaningful performance evaluation conditions for fire service thermal imaging cameras, Fire Safety Journal, 2008, Volume. 43, Issue 8, pp. 541-550.  
<https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2007.12.006>

3. Andrew Starnes Thermal Imaging Cameras in the Fire Service: Asset or Detriment? You Decide. Journal “Fire Apparatus & Emergency Equipment”. 04.03.2018. Режим доступу: <https://www.fireapparatusmagazine.com/technology/thermal-imaging-cameras-in-the-fire-service-asset-or-detriment-you-decide/#gref>

4. Наказ МВС України від 25 вер. 2023р. №780. Порядок 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.

[https://zakononline.com.ua/documents/show/523661\\_\\_\\_762649](https://zakononline.com.ua/documents/show/523661___762649)

5. 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>

6. Лозинський Р. Я. Теплофізика та пожежна безпека. Частина II. Теплопередача. – Львів, 2020. – 112 с.

### **References**

1. A. Szajewska Development of the Thermal Imaging Camera (TIC) Technology *Procedia Engineering* 172 ( 2017 ) 1067 – 1072.

<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.02.164>

2. F. Amon, A. Namins, N. Bryner, J. Rowe Meaningful performance evaluation conditions for fire service thermal imaging cameras, *Fire Safety Journal*, 2008, Volume. 43, Issue 8, pp. 541-550.

<https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2007.12.006>

3. Andrew Starnes Thermal Imaging Cameras in the Fire Service: Asset or Detriment? You Decide. *Journal “Fire Apparatus & Emergency Equipment”*. 04.03.2018. Режим доступу: <https://www.fireapparatusmagazine.com/technology/thermal-imaging-cameras-in-the-fire-service-asset-or-detriment-you-decide/#gref>

4. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated September 25 2023 №780. The procedure for organizing the work of management bodies and divisions, educational institutions of the State Emergency Service system during personnel training, firefighting, liquidation of the consequences of emergency situations and other dangerous events in conditions of extreme temperatures, smoke, gassing, radioactive, chemical pollution and biological contamination.

[https://zakononline.com.ua/documents/show/523661\\_\\_\\_762649](https://zakononline.com.ua/documents/show/523661___762649)

5. Lazarenko, O., Parkhomenko, V.-P., & Mukhin, V. (2022). features of the use of the fire thermal imaging camera in the conditions of search and rescue work. *Fire Safety*, 2022. – №41. – С.87-93.

<https://doi.org/10.32447/20786662.41.2022.10>

6. Lozinskyi R. Ya. Thermal physics and fire safety. Part II. Heat transfer. - Lviv, 2020. – 112 с.

УДК 614.8

**ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА  
ОБ'ЄКТАХ З НАЯВНІСЮ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ***Олександр Корбило, Назар Соляник***Роман Сукач**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Під час гасіння пожеж на об'єктах з наявністю фотоелектричних систем (далі – ФЕС) виникає широкий спектр проблем, як для осіб оперативно-рятувальних служб, так і для суб'єктів господарювання. Якщо сонячні панелі піддаються впливу світла, вони продовжуватимуть виробляти значну кількість електроенергії постійного струму, яка потенційно небезпечна для людини, навіть якщо було здійснено відімкнення системи на засобах керування. На практиці це означає, що будь-хто, хто працює поблизу ФЕС протягом світлового дня, фактично взаємодіє з електричним обладнанням під напругою. Також особливу складність при гасінні пожеж ФЕС становлять: токсичні продукти горіння, висока температура, а також ризик обвалу конструкцій при розташуванні ФЕС на дахах будинків.

**Ключові слова:** гасіння пожеж, фотоелектрика, фотоелектричні системи, ланка ГДЗС, гасіння енергооб'єктів.

**FEATURES OF THE ORGANIZATION OF FIRE EXTINGUISHING AT  
OBJECTS WITH THE PRESENCE OF PHOTOELECTRIC SYSTEMS***Oleksandr Korbylo, Nazar Solyanyk***Roman Sukach**, Candidate Of Technical Sciences, Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

When extinguishing fires at objects with the presence of photovoltaic systems (hereinafter - FES), a wide range of problems arises, both for persons of operational and rescue services, and for business entities. If solar panels are exposed to light, they will continue to produce a significant amount of DC electricity, which is potentially dangerous to humans, even if the system was turned off on controls. In practice, this means that anyone working near the PES during daylight hours actually interacts with energized electrical equipment. Also, a special difficulty in extinguishing FES fires is: toxic combustion products, high temperature, as well as the risk of collapse of structures when the FES is located on the roofs of houses.

**Keywords:** fire extinguishing, photovoltaics, photovoltaic systems, GDZS link, extinguishing of energy objects.

За даними Міжнародного агентства з відновлюваних джерел енергії, в Україні за крайні роки спостерігається збільшення виробництва електроенергії за допомогою відновлювальних джерел електроенергії.

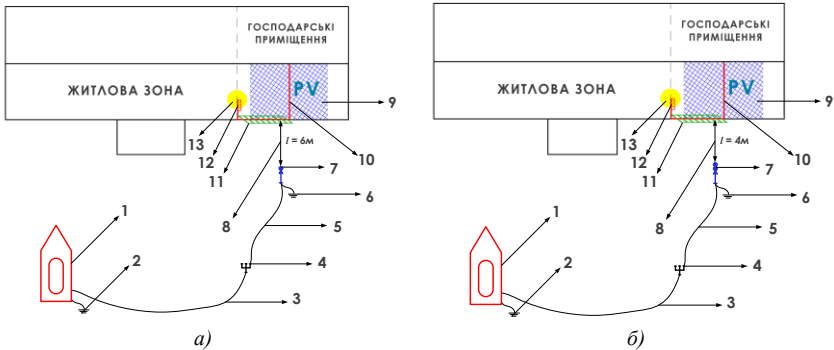
На кінець 2021 року в Україні вироблена потужність за допомогою відновлювальних джерел електроенергії становить 14 921 МВт. Це вказує на те, що все більше суб'єктів господарювання впроваджує «зелену електроенергію» на своїх об'єктах. Широке використання ФЕС в Україні для пожежників зумовлює глибше розуміння даних систем та якими вогнегасними речовинами ефективно проводити гасіння.

Основним ризиком для осіб оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (далі – ОРС ЦЗ) під час гасіння пожеж на об'єктах з фотоелектричними системи становить постійна генерація електричних потужностей. Єдиний спосіб припинити вироблення електроенергії фотоелектричними панелями – це виключити умову потрапляння світла на фотоелектричну панель. У США випробовуються портативні кришки, тоді як у Великобританії пожежна команда міста Лондона успішно випробувала чорну рідку полімерну плівку, яка подається зі стандартного 9-літровою балона (PV-STOP). На жаль в Україні аналогів PV-STOP ще не має, тому доцільно використовувати досвід США та ізолювати потрапляння світла за допомогою світлонепроникних негорючих тканин.

Окрім ізоляції світла керівнику гасіння пожежі необхідно вимкнути інвертор та вимикач постійного струму або переконатися, що суб'єкт господарювання провів ці заходи, що зменшить ризик загорянь у внутрішній частині будинку внаслідок коротких замикань та великих перехідних опорів. Засоби керування ФЕС зазвичай розташовують на зовнішніх стінах будинку, проте можливе встановлення у прибудованих складських приміщеннях та закритих гаражах, що збільшує час розвідки по прибутті на місце ймовірної пожежі та вільного розвитку пожежі. При проведенні розвідки слід врахувати, що засіб відключення ФЕС повинен чітко вказувати, чи знаходиться він у відкритому (вимкненому) чи закритому (увімкненому) положенні, і мати позначку «ВІД'ЄДНАННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ СИСТЕМИ». Засіб відключення ФЕС повинен одночасно від'єднувати провідники, які не заземлені, від усіх провідників інших систем електромережі.

Ще одним потенційним ризиком для пожежників є властивості самих фотоелектричних панелей. В регламентному режимі роботи ФЕС не завдає шкоди довкіллю та здоров'ю людей, проте під час пожежі виділяється значна кількість шкідливих газів. Щоб уникнути отруєння та ураження органів зору та дихання – під час проведення гасіння пожеж з наявністю ФЕС доцільно сформувати ланку газодимозахисної служби.

Розташовувати сили та засоби пожежно-рятувальних підрозділів необхідно з врахуванням мінімально-допустимої відстані подачі вогнегасних речовин (рис. 1.).



**Рисунок 1** – Розташування сил та засобів цивільного захисту на місці пожежі з наявністю ФЕС. 1. Автоцистерна; 2. Заземлення на насосі АЦ; 3. Магістральна лінія; 4. Розгалуження триходове; 5. Робоча лінія; 6. Заземлення на стволі; 7. Ствол пожежний : а) компактний струмінь; б) розпилений струмінь; 8. Мінімально – допустима відстань подачі стволів; 9. Фотоелектричні модулі; 10. Провідник постійного струму; 11. Провідник постійного струму захищений шпаклівкою; 12. Вимикач постійного струму; 13. Місце розташування та вимкнення інвертора.

Одночасно з організацією розвідки по прибуттю керівник гасіння пожежі (далі – КГП) з суб'єктом господарювання/черговим персоналом на енергооб'єкті узгоджує маршрут руху до місця пожежі та визначає оперативні позиції ствольщиків. Після цього КГП інструктує особовий склад і дає розпорядження на оперативне розгортання. Через властивості фотоелектричних панелей виробляти електроенергію вдень і вночі, яка проходить через мережу, пожежники не повинні різати, пошкоджувати або торкатися будь-якої частини системи.

Пожежники можуть безпечно загасити вогонь, подавши компактний струмінь з відстані щонайменше 6 метрів або використавши розпилений струмінь з відстані 4 метра. Для гасіння ФЕС використовувати піну не доцільно. Фактично, тестування показало, що гасіння пожежі розпиливими струменями є найефективнішим засобом[5].

Після гасіння пожежі в житлових будівлях, в яких наявні сонячні панелі, пожежники повинні бути обережними під час розбору конструкцій. Вони не повинні торкатися жодної частини ФЕС, винятками є випадки, коли пожежники можуть накрити панелі, не контактуючи ні з панелями, ні з кабельно-провідниковою продукцією, або якщо пожежа виникла вночі і панелі не піддаються впливу жодних джерел світла.

Після того, як ФЕС було погашено, пожежники повинні продовжувати здійснювати подачу розпиленого струменя, щоб охолодити її до температури навколишнього середовища. Охолодження батареї ФЕС зменшить можливість виникнення хімічної реакції, що відбувається



внаслідок пошкоджених ФЕС. Якщо елементи недостатньо охолоджені, їх температура може підвищитися, що призведе до повторного загорання.

Отже, для ефективного та безпечного гасіння об'єктів з наявністю ФЕС пожежникам необхідно якісно провести розвідку із залученням суб'єктів господарювання/чергового персоналу на енергооб'єкті або ж провести відключення на засобах керування самотужки. Оскільки пожежі на ФЕС супроводжуються постійним виробленням електричних потужностей, важливим аспектом є дотримання правил безпеки праці (використання діелектричних засобів захисту, засобів індивідуального захисту органів дихання та дотримання безпечних відстаней подачі вогнегасних речовин).

### **Список літератури**

1. “Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж”, затверджені наказом Міністерства внутрішніх справ України від 26.04.2018 №340, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 10 липня 2018 р. за № 801/32253.

2. “Інструкція з гасіння пожеж на енергетичних об'єктах України”, затверджена наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 22.12.2011 № 863, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 10 січня 2012 р. за № 13/20326 (зі змінами).

3. Методичні рекомендації щодо порядку дій аварійно-рятувальних формувань ДСНС під час гасіння пожеж на сонячних електростанціях, Головне управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій у Хмельницькій області, Хмельницький 2020.

4. Скоробагатко, Т., Борисов, А. ., Іллюченко, П. ., Пруський, А. ., Дівізінюк, М., & Гудович, О. (2021). Питання безпечного гасіння пожеж на об'єктах з наявністю сонячних електростанцій. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека, (2(12), 82–91.

5. VDE-AR-E 2100-712 Measures for the DC range of a PV installation for the maintenance of safety in the case of firefighting or technical assistance States measures for avoiding contact with live components in case of fire

### **References**

1. "Statute of Actions in Emergency Situations of Management Bodies and Units of the Operational Rescue Service of Civil Protection and Statute of Actions

of Management Bodies and Units of the Operational Rescue Service of Civil Protection during Fire Fighting", approved by Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 04/26/2018 No. 340, registered with the Ministry of Justice of Ukraine on July 10, 2018 under No. 801/32253.

2. "Instructions for extinguishing fires at energy facilities of Ukraine", approved by the order of the Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine dated 22.12.2011 No. 863, registered in the Ministry of Justice of Ukraine on January 10, 2012 under No. 13/20326 (as amended).

3. Methodological recommendations on the order of actions of emergency rescue units of the State Emergency Service during fire extinguishing at solar power plants, Main Directorate of the State Emergency Service of Ukraine in the Khmelnytsky region, Khmelnytsky 2020.

4. Skorobagatko, T., Borisov, A., Ilyuchenko, P., Prussky, A., Divizinyuk, M., & Gudovich, O. (2021). The issue of safe fire fighting at facilities with the presence of solar power plants. Scientific Bulletin: Civil Protection and Fire Safety, (2 (12), 82-91.

5. VDE-AR-E 2100-712 Measures for the DC range of a PV installation for the maintenance of safety in the case of firefighting or technical assistance States measures for avoiding contact with live components in case of fire

УДК 614.842

## **ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ «ВЕНТИЛЯЦІЙНОЇ ТРУБИ» ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ ПОЖЕЖ У СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ**

*Андрій Флоранський*

**Дмитро Войтович**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Великий вплив на успіх гасіння пожеж має час доїзду пожежно-рятувального підрозділу до місця виклику, відповідно до ДБН Б 2.2.9:2018 [3] відстань від якого не повинна перевищувати значення в 3 кілометри. Однак, сільські населені пункти (далі – СНП) в переважній більшості знаходяться у два, а то й у три рази далі, що збільшує час слідування до місця виклику на пожежі, а відповідно і збільшуватиметься період вільного розвитку пожежі. Інтенсивне розповсюдження полум'я призведе до охоплення вогнем внутрішнього простору будівлі, що створить ризик обвалу конструкцій та травмуванню особового складу [2].

Застосування вентиляційної труби, як приладу пожежогасіння, дасть змогу особового складу пожежно-рятувальних підрозділів проводити гасіння із зовнішньої сторони будівлі шляхом використання ефекту ежекції.

Ключові слова: гасіння пожеж, вентиляційна труба, ефект ежекції.

## **FEATURES AND PROSPECTS OF USING THE "VENTILATION PIPE" DURING FIREFIGHTING IN RURAL AREAS**

*Andrii Floranskyi*

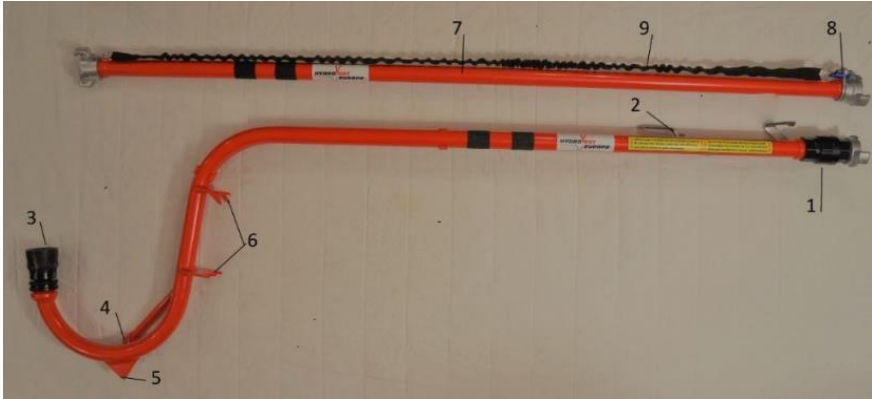
**Dmytro Voytovych**, Candidate Of Technical Sciences, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

The time it takes for a fire and rescue unit to reach the place of call has a great impact on the success of firefighting, according to DBN B 2.2.9:2018 [3], the distance from which should not exceed 3 kilometers. However, most rural settlements (hereinafter referred to as Rural Settlements) are two or even three times further away, which increases the time required to reach the place of fire call, and, accordingly, the period of free fire development will increase. Intensive flame spread will lead to the fire engulfing the interior of the building, which will create a risk of structural collapse and injury to personnel [2].

The use of a ventilation pipe as a fire extinguishing device will allow fire and rescue personnel to extinguish the fire from the outside of the building by using the ejection effect.

**Keywords:** fire extinguishing, ventilation pipe, ejection effect.

Як показує дослідження [1] одним із найкращих способів проведення вентиляції будівель під час пожежі є застосування вентиляційної труби (далі – ВТ). Будова цього пристрою пожежогасіння відображена на рис. 1.



**Рисунок 1** – Будова VT: 1. Засувка; 2. Вогнегасна засувка; 3. Вентиляційна насадка; 4. Вогнегасна насадка; 5. Скобійник; 6. Тримач; 7. Подовжувальна труба; 8. Замок; 9. Ролетний ремінь.

VT здійснює вентиляцію простору з використанням ефекту ежектора. Потік води, що надходить із вентиляційної насадки, побуджує всмоктування у вентиляційному отворі, завдяки чому димові гази виводяться через отвір із камери згорання. Обов'язковою умовою якісного димовидалення є наявність у вентиляційному просторі надлишкового повітря. Вогнегасна насадка подає воду в простір пожежі, охолоджуючи димові гази в просторі, і захищає вентиляційну форсунку від гарячих газів пожежі, що виходять з отвору [3].

Для гасіння пожеж в обмеженому просторі досі використовується гасіння розпиленими струменями, яке вимагає внутрішнього пожежогасіння і проведення робіт в загазованому задимленому середовищі. Під час використання приладу пожежогасіння VT виділяється велика кількість продуктів згорання, що збільшує ризик під час роботи особового складу, тому доцільно для захисту працюючого особового складу всередині використовувати апарати на стисненому повітрі.

Основними перевагами гасіння за допомогою VT над типовими приладами пожежогасіння є:

1. Можливість гасіння або зменшення часу вільного розвитку пожежі. Даний прилад пожежогасіння є ефективним на будь-якій стадії розвитку пожежі;

2. Створення безпечного робочого середовища. Виходячи з технічних характеристик VT створює сприятливі умови для ланки ГДЗС шляхом видалення продуктів згорання, що покращить видимість у внутрішньому просторі будівлі. Використання VT зазвичай розглядається як підготовка робочого середовища для здійснення гасіння за допомогою типових приладів пожежогасіння;

3. Безпечне гасіння у будівлі з ризиком обвалу конструкцій. Одним із небезпечних факторів пожежі є обвал конструкцій. ВТ дає змогу особовому складу безпечно проводити пожежно-рятувальні дії.

Отже, можемо побачити, що даний прилад пожежогасіння є ефективним, зменшуючи теплове навантаження на пожежно-рятувальника та забезпечує безпечні умови праці. Вентиляційна труба може стати незамінним пристроєм для гасіння більшості пожеж, дозволяючи виконувати завдання за призначенням, не перебуваючи в загазованому задимленому середовищі, зменшити ризик травмування особового складу та створити сприятливі умови для повної ліквідації пожежі.

### **Список літератури**

1. 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 Міністерства внутрішніх справ України від 26.04.2018 р. № 340. Офіційний вісник України. 2018. № 57. 48 с.

2. Придатко В.В., Чалий Д.О., Придатко О.В., Кобко В.А. Аналітичний огляд методів та параметрів оптимізації зон обслуговування рятувальних підрозділів. Пожежна безпека, 2023. № 43. С. 123-136.

3. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ: ДП "Укразбудінформ", 2022. 43 с.

4. Hyökkäävä ulkoa sammuttaminen [Режим доступу] <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/807476/Hy%C3%B6kk%C3%A4v%C3%A4v%C3%A4%20ulkoa%20sammuttaminen.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

### **References**

1. On the approval of the Statute of Actions in Emergency Situations of Management Bodies and Subdivisions of the Civil Protection Operational Rescue Service and the Statute of Actions of Management Bodies and Subdivisions of the Civil Protection Operational Rescue Service during Fire Fighting: Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 04/26/2018 No. 340 Official Gazette of Ukraine. 2018. No. 57. 48 p.

2. Prydatko, V., Chalyy, D., Prydatko, O., & Kobko, V. (2023). ANALYTICAL REVIEW OF THE METHODS AND PARAMETERS OF OPTIMIZATION OF SERVICE ZONES OF RESCUE UNITS. Fire safety, 43, 123-136.

3. DBN V.2.2-9:2018 "Public buildings and structures". Substantive provisions.

4. Hyökkäävä ulkoa sammuttaminen [Access mode] <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/807476/Hy%C3%B6kk%C3%A4v%C3%A4v%C3%A4%20ulkoa%20sammuttaminen.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

УДК 614.842

**ПОРЯТУНОК ПОТЕРПІЛОГО ЗА ДОПОМОГОЮ  
МЕТОДУ РАУТЕКА****Віктор Мазурик  
Юрій Панчишин****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Досліджено ефективність методу Раутека у пошуку та рятуванні людей під час війни. Звернуто увагу на необхідність його використання в парі для збереження життя та здоров'я в умовах надзвичайних обставин.

**Ключові слова:** ДСНС України, порятунок людей, завали будівель, авіаційні удари, рятувальні операції, перша допомога, метод Раутека

**RESCUE OF THE INJURED USING THE RAUTEK METHOD****Viktor Mazuryk  
Yurii Panchyshyn  
Lviv State University of Life Safety**

The effectiveness of the Rautek method in searching for and rescuing people during wartime is investigated. Attention is drawn to the necessity of its use in pairs to preserve life and health in emergency situations.

**Keywords:** DSNS Ukraine, rescue of people, building collapses, aviation strikes, rescue operations, first aid, Rautek method.

Під час російсько-української війни яка триває, нажаль, вже більше двох років територія України та її населення зазнає надзвичайно важких втрат. Особливу увагу, хочу приділити порятунку людей які опинилися під завалами будівель та споруд в наслідок авіаційних, артилерійських ударів ворога. Також слід зауважити, що по особовому складу підрозділів ДСНС України який ризикуючи власним життям працюючи на місці виклику неодноразово було завдано ворогом рф повторного авіаудару, внаслідок якого було завдано шкоду здоров'ю особовому складу ДСНС України і нажаль, мали місце і трагічні наслідки.

Отже, пошук і рятування людей з-під завалів будівельних конструкцій та надання потерпілим першої домедичної допомоги – це основне завдання підрозділів ДСНС України[1].

Відповідно, пошуково-рятувальна операція включає в себе пошук потерпілого і спосіб його порятунку з небезпечного середовища. Враховуючи будь-які обставини на місці виклику, а саме: не придатне для дихання середовище, травма від вогневого поранення, травма завдана

внаслідок руйнування будівельних конструкцій чи інших не передбачуваних екстрених ситуацій пропонується для перенесення потерпілого в безпечне місце використовувати метод Раутека [2]. За допомогою даного способу можна здійснити екстремальну евакуацію потерпілого з небезпечного місця. Даний спосіб дозволяє піднімати та захоплювати людину так, що вона міцно утримувалася в руках рятувальника, а також можна застосовувати навіть, якщо комплекція рятувальника набагато менша від потерпілого.

Послідовність виконання методу Раутека:

- перебуваючи позаду, рятувальник просовує руки через пахви потерпілого, згинає будь-яку руку потерпілого, хапається за передпліччя двома руками;
- сідає напівприсяду, притискається до потерпілого;
- випрямляє спину та встає і переносить його в безпечне місце, як зображено на рисунку 1. Якщо не вдається встати із прямою спиною (комплекція рятувальника набагато менша від потерпілого) – відтягує постраждалого на колінах.



**Рисунок 1** – Перенесення потерпілого одним рятувальником

Також слід зауважити, що під час застосування методу Раутека найкраще виконувати двом рятувальникам, тобто в парі [3], як зображено на рисунку 2.



**Рисунок 2** – Перенесення потерпілого двома рятувальниками

Отже, можна зробити висновок, що використовувати метод Раутека під час пошуво-рятувальних операцій підрозділами ДСНС України значною мірою вплине на збереження здоров'я та життя людей.

### **Список літератури**

1. Наказ МВС № 340 від 26.04.2018 року «Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж».

2. Метод Раутека. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=CjWxcelQ3-E&t=23s>

3. Евакуація постраждалого URL: <https://www.youtube.com/watch?v=G-nbX-3YIF8&list=WL&index=9>

### **References**

1. Order of the Ministry of Internal Affairs No. 340 dated 04/26/2018 "Statute of management bodies and divisions of the Operational Rescue Service of Civil Protection during firefighting".

2. Rautek's method. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=CjWxcelQ3-E&t=23s>

3. Evacuation of the victim URL: <https://www.youtube.com/watch?v=G-nbX-3YIF8&list=WL&index=9>



УДК 614.84

## **ПРОБЛЕМАТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ПІДВАГОНОМУ ПРОСТОРИ МЕТРО**

**Костянтин Остапов**, кандидат технічних наук, доцент  
**Національний університет цивільного захисту України**

Проведено аналіз інформації про загоряння і пожежі в метрополітенах України та світу. Розглянуто питання підвищення технологічних і технічних спроможностей пожежогасіння підвагонного простору на станціях метрополітену за рахунок використання більш ефективних, за рахунок адгезії до палаючих поверхонь гелеутворюючих складів.

**Ключові слова:** вогнегасна речовина, гелеутворюючий склад, вагон метро.

## **THE PROBLEM OF FIRE EXTINGUISHING IN THE UNDERGROUND OF THE METRO**

**Kostyantyn Ostapov**, PhD, Associate Professor  
**National University of Civil Defence of Ukraine**

An analysis of information on fires and fires in subways of Ukraine and the world was carried out. The question of increasing the technological and technical capabilities of fire extinguishing of the undercarriage space at subway stations due to the use of more effective, due to adhesion to burning surfaces, gel-forming compositions is considered.

**Keywords:** fire extinguishing agent, gel-forming compound, subway car

Проблема виникнення надзвичайних ситуацій у підземних спорудах останнім часом набуває гостроти, що зумовлено не скільки зростанням їх кількості, скільки масштабами наслідків таких ситуацій [1]. Перше місце в цьому ряду посідають пожежі, аварії та терористичні акти, що супроводжуються виникненням пожеж і утворенням загазованого середовища [2]. Враховуючи велику кількість людей, які можуть одночасно перебувати в обмеженому просторі споруд метрополітену, а також об'єктивні труднощі проведення рятувальних операцій і дій щодо ліквідації осередків пожеж і аварій, не важко уявити, до яких катастрофічних наслідків вони можуть призвести.

Аналіз інформації про загоряння і пожежі в метрополітенах України та світу [3] за останні роки свідчить проте, що вразливими з точки зору пожежної безпеки слід вважати дерев'яну підлогу вагонів, тягові електричні двигуни (ТЕД), силові й комутаційні кабелі з гумоподібних вуглеводних і полімерних матеріалів, тягові редуктора, що наповнені пожежонебезпечним мастилом, та інше. Їх пожежне навантаження, розподілене по підлозі умовно

рівномірно та коливається в межах 45 – 50 кг/м<sup>2</sup>, в залежності від типу вагону. Будь-то: модель 81-714(717), чи модель 81-718(719), що експлуатуються в метрополітенах України. Причому, підвагонний простір є практично недоступна локація вказаного пожежного, навантаження.

Наявність великої кількості горючих матеріалів у під вагонному просторі вагонів метрополітену становить значну пожежну небезпеку. Виникнення пожежі під вагоном метро як правило супроводжується різким підвищенням температур та щільним задимленням станційних приміщень, перегінних тунелів, що в свою чергу ускладнює евакуацію та рятування пасажирів, обслуговуючого персоналу, вимагає залучення великої кількості сил і засобів пожежно-рятувальних підрозділів, створює значні труднощі в управлінні їх оперативними діями.

Під час гасіння рухомого складу метрополітену особовому складу пожежних підрозділів загрожує: можливість отримання, травм при переміщенні у задимленій атмосфері, ураження електричним струменем, травмування рухомим складом, втрата орієнтації та зв'язку у спорудах, що задимлені, отримання теплового удару внаслідок високої температури середовища.

З урахуванням тої обставини, що при пожежі в метро струм в контактну мережу не подається, то тут стає можливим говорити про потенційну наявність переваг застосування гелеутворюючих складів (ГУС) для підвагонного гасіння пожеж на станціях метрополітену. Дійсно, сучасні ГУС складаються, в основному, з двох окремо збережених компонент, що можуть роздільно-одночасно подаватися в осередок пожежі. Один з них являє собою розчин гелеутворюючого силікату лужного металу, інший – розчин речовини, який взаємодіючи з силікатами утворює стійкий шар гелю. Вартість таких ГУС, порівняно з вогнегасним порошком, яким знаряджено більшість первинних засобів пожежогасіння у метрополітені, в 3 рази дешевше. До того ж вони мають достатньо стійкі адгезійні властивості, що дозволяють їм, шарами надійно прилипати до палаючих поверхонь, тим самим зменшуючи в рази кількість необхідної для гасіння вогнегасної речовини.

При чому, однією з переваг гасіння з використанням ГУС, є їх висока вогнезахисна спроможність, яка обумовлена охолоджуючою дією води, що міститься в гелі, яка з часом випаровується. Після випаровування всієї води із гелевої суміші утворюється пористий шар висушеного гелю (ксероргель), який фактично виключає повторне займання горючого матеріалу об'єкта через низьку теплопровідність ксерогелю [4].

Що стосується до порівняння показника вогнегасної здатності ГУС систем та розчинів на основі води слід відмітити наступне. За рахунок адгезійних властивостей ГУС міцно зчіплюються з поверхнею об'єкту, який захищається при пожежогасінні, що суттєво впливає на показник їх вогнегасної спроможності. Дійсно, при гасінні твердих горючих матеріалів цей показник, що визначається співвідношенням маси вогнегасної

речовини, яка припадає на одиницю площі модельного вогнища, у ГУС значно нижче, ніж при використанні води. До цього додамо, що вже багато робіт практичного використання ГУС при пожежогасінні [5] базуються на об'єднанні переваг хіміко-технологічних можливостей ГУС, які пов'язані з «обгортанням» шарами гелю палаючих поверхонь, разом з тактико-технічними особливостями оперативної доставки цього вогнегасного складу до палаючих об'єктів.

Отриманні практичні результати наукових досліджень щодо гасіння підвагоного простору вагонів метрополітену можуть дати суттєве зменшення прямих та побічних збитків від гасіння та підвищити безпеку роботи пожежних при гасінні пожеж у складних умовах метрополітену.

Таким чином, проблема недостатньої ефективності пожежогасіння у важкодоступних місцях під вагонами метро є актуальною.

В роботах [2-3] визначено, що ГУС з амонійними каталізаторами гелеутворення  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7\text{SiO}_2$  та  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7\text{SiO}_2$  при термічній дії, для них характерно розшарування деяких фрагментів покриття та їх звалювання, хоча й після розшарування на поверхні, вона достатньо довго не спалахує. Це мабуть зв'язано з тим, що фосфати амонію насичують верхній шар деревини та за рахунок своїх інгібуючих властивостей стримують спалахи вогню. Однак, ГУС з амонійними каталізаторами гелеутворення створюють менш міцні шари гелю, з невисокою адгезією до твёрдих поверхонь, які при нагріванні значно розтріскуються та можуть зсіпатися, як порошок.

В роботі [5] вдалось створити мобільну установку пожежогасіння ГУС, яка була встановлена на візку зі спеціальними колесами для здолання різних перешкод (наприклад, сходових маршів). Випробування цієї установки показали високу її дієздатність при гасінні нетрадиційних пожеж, до яких можна віднести пожежі в метрополітенах, де на шляхах руху пожежних-рятівників існують перешкоди у вигляді шпал і полушпал в тунелях і на станціях метро. Недоліком запропонованої установки пожежогасіння є її значна вага, необхідність ручного переміщення та значні складнощі щодо доставки її у підвагоний простір метрополітену.

Таким чином невирішеною частиною розглянутої проблеми є недостатня ефективність вогнегасних речовин та недосконалість пристроїв для їх подачі у важкодоступні місця під вагонами метро.

### **Список літератури**

1. Zeng Long, Maohua Zhong, Junfeng Chen, Huihang Cheng. Study on emergency ventilation strategies for various fire scenarios in a double-island subway station. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics. 2023. Vol. 235. 105364. doi: 10.1016/j.jweia.2023.105364.

2. Kai Wang, Weiyao Cai, Yuchen Zhang, Haiqing Hao, Ziting Wang. Numerical simulation of fire smoke control methods in subway stations and collaborative control system for emergency rescue. *Process Safety and Environmental Protection*. 2021. Vol. 147. P. 146–161. doi: 10.1016/j.psep.2020.09.033.

3. Zheng Wei, Zhang Xi, Wang Zhuo-fu Experiment study of performances of fire detection and fire extinguishing systems in a subway train. *Procedia Engineering*. 2016. Vol. 135. P. 393–402. doi: 10.1016/j.proeng.2016.01.147.

4. Saveliev D., Khrystych O., Kirieiev O. Binary fire-extinguishing systems with separate application as the most relevant systems of forest fire suppression. *European journal of technical and natural science*. 2018. Vol. 1. 2018. P. 31–36. url: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/7121>.

5. Ostapov K. M., Senchihin Yu. N., Syrovoy V. V. Development of the installation for the binary feed of gelling formulations to extinguishing facilities. *Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences*. 2017. Vol. 132. P 75–77. url: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3891>.

### References

1. Zeng Long, Maohua Zhong, Junfeng Chen, Huihang Cheng. Study on emergency ventilation strategies for various fire scenarios in a double-island subway station. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*. 2023. Vol. 235. 105364. doi: 10.1016/j.jweia.2023.105364.

2. Kai Wang, Weiyao Cai, Yuchen Zhang, Haiqing Hao, Ziting Wang. Numerical simulation of fire smoke control methods in subway stations and collaborative control system for emergency rescue. *Process Safety and Environmental Protection*. 2021. Vol. 147. P. 146–161. doi: 10.1016/j.psep.2020.09.033.

3. Zheng Wei, Zhang Xi, Wang Zhuo-fu Experiment study of performances of fire detection and fire extinguishing systems in a subway train. *Procedia Engineering*. 2016. Vol. 135. P. 393–402. doi: 10.1016/j.proeng.2016.01.147.

4. Saveliev D., Khrystych O., Kirieiev O. Binary fire-extinguishing systems with separate application as the most relevant systems of forest fire suppression. *European journal of technical and natural science*. 2018. Vol. 1. 2018. P. 31–36. url: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/7121>.

5. Ostapov K. M., Senchihin Yu. N., Syrovoy V. V. Development of the installation for the binary feed of gelling formulations to extinguishing facilities. *Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences*. 2017. Vol. 132. P 75–77. url: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3891>.

УДК 355.81'25

**РОЗМІНУВАННЯ. ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНІ ТА  
ПЕРЕКЛАДАЦЬКІ АСПЕКТИ (НА ОСНОВІ ПЕРЕКЛАДУ  
НАУКОВО-ПОПУЛЯРНИХ СТАТЕЙ ВВС)**

*Василь Слободян*

*Надія Саламін*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Розмінування стає все більш актуальною темою в сучасних реаліях, де загроза вибухонебезпечних предметів залишається серйозним викликом для безпеки людей та інфраструктури. Тому, дана розвідка присвячена дослідженням та аналізу, які дозволяють нам краще розуміти масштаби цієї проблеми, систематизувати дані про міни та інші вибухонебезпечні об'єкти, а також прогнозувати їхні наслідки та вплив на соціально-економічний стан уражених регіонів. Перекладацькі аспекти грають важливу роль у забезпеченні доступності інформації про розмінування для широкої аудиторії. Перекладені наукові статті, інформаційні матеріали та інструкції дозволяють розповсюджувати знання про методи та технології розмінування на різних мовах та в різних країнах.

**Ключові слова:** ВВС, особливості, техніка, методи, розмінування, технології.

**DEMINEING. INFORMATION-ANALYTICAL AND TRANSLATION  
ASPECTS (BASED ON THE TRANSLATION OF POPULAR SCIENCE  
ARTICLES OF THE BBC)**

*Vasyl Slobodian*

*Nadiia Salamin*

**Lviv State University of Life Safety**

Demining is becoming an increasingly relevant topic in today's realities, where the threat of explosive objects remains a serious challenge for the safety of people and infrastructure. Therefore, this intelligence is dedicated to research and analysis that allow us to better understand the scope of this problem, to systematize data on mines and other explosive objects, as well as to forecast their consequences and impact on the socio-economic condition of the affected regions. Translational aspects play an important role in making demining information available to a wide audience. Translated scientific articles, informational materials and instructions make it possible to spread knowledge about demining methods and technologies in different languages and in different countries.

**Keywords:** BBC, features, technique, methods, demining, technology.

Вісім років збройного конфлікту і два роки повномасштабної війни перетворили Україну на одну з найбільш замінованих країн світу. Російські війська залишили по собі десятки тисяч смертоносних "нагадувань" про це.

За оцінками уряду, щодня українські сапери знешкоджують по 4-5 тисяч вибухонебезпечних предметів. Відступаючи на півночі і сході країни, війська РФ рясно замінували територію і житлові будівлі українців. [4]

Отже, розмінування територій України, є одним із найважливіших аспектів для того, аби відкрити двері безпеки, відновити життєво – безпечний простір, та забезпечити можливості для повноцінного життя, роботи та відпочинку без страху перед невидимою, але смертельною небезпекою, що може бути під кожним кроком.

Розмінувальними діями українська армія займається досить активно, адже росія уже дуже густо замінувала територію України, де ведуться активні бойові дії. Потенційно замінованими в Україні на сьогодні залишаються 174 тис. кв. км [2], а на очищення замінованих територій потрібно буде витратити понад 37 млрд. доларів. У якісному розмінуванні, так як і в будь-якій справі, надзвичайно важливими є кваліфіковані кадри та сучасне обладнання. Адже розмінування – справа, яка не дає права на помилку.

Потрібно зазначити, що під час війни, особливо стрімко поширюється політична інформація, розширюються канали комунікації та появляються нові військові терміни, які стосуються і розмінування, тим самим, стимулюють дослідження військової справи у всіх її аспектах. Як вважає, Майя Жулінська та Олена Круглій: «потужний вплив війни на мову в сучасному світі є беззаперечним, оскільки воєнна лексика, яка охоплює не лише військові технології й стратегії, але й психологічний стан, суперечки та емоції, швидко заповнює всі засоби масової інформації» [1]

Тож, дослідивши та проаналізувавши, різноманітні статті про розмінування в Україні, зокрема новини з Інтернет-ресурсу BBC News, вдалось виокремити наступні факти та дії щодо розмінування:

Such 82 mm mines are very dangerous. One such projectile is filled with 400 grams of explosive substance, and fragments fly 30-50 meters. With a close break, even if they do not hit a person, a serious contusion is possible.

Такі 82-міліметрові міни несуть в собі велику небезпеку. Один такий снаряд начинений 400 грамами вибухової речовини, а уламки розлітаються на 30-50 метрів. При близькому розриві, навіть якщо вони не потрапили в людину, можлива серйозна контузія.[4]

Sometimes, in addition to the usual grenades and mines, there are also "exotic" finds. These are parts of the Kalibr and Iskander missiles. For their disposal, a special information center has been created in the State Emergency Service, which studies the techniques of demining new ammunition.

Among the latest deadly developments of the Russian Federation, which it left in Ukraine, is also POM-3 ("Medallion"). This is a mine with a seismic sensor to detect the approach of a person and release an explosive charge into the air. It has a range of 16 meters and the penetrating nature of the fragments is specially designed to target a person's eyes, neck and groin area.

Інколи, крім вже звичних гранат і мін, трапляються і "екзотичні" знахідки. Це частини ракет "Калібр" і "Іскандер". Для їх знешкодження в ДСНС створено спеціальний центр інформації, що вивчає техніки розмінування нових боєприпасів.

Серед новітніх смертельних розробок РФ, що вона залишила в Україні, також ПОМ-3 ("Медальйон"). Це міна з сейсмічним датчиком для виявлення наближення людини та викиду заряду вибухівки в повітря. Її радіус дії 16 метрів, а проникаючий характер осколків спеціально розроблений для націлювання на очі, шию та пахову область людини. [4]

One of the "deminers" told the BBC of Ukraine on condition of anonymity how they are looking for mines and remnants of weapons.

"It all starts with cutting the grass. You have to carefully, with the edge of your palm, spread the tall grass on both sides - and it is tall in these fields, no one has mowed it for several years - and look for stretch marks, etc. And so meter by meter. Only after you can dig into the ground with a metal detector. Everything is regulated: at what height to cut the grass, how to free a suspicious metal object from the ground, where to look first, where to look second," he says.

"The work is progressing very slowly due to all these strict safety requirements."

Як шукають міни і залишки зброї, BBC Україна на умовах анонімності розповів один із "демінерів".

"Починається все зі зрізання трави. Ти повинен обережно, ребром долоні розвести на обидва боки високу траву - а вона на цих полях висока, ніхто ж не косив кілька років - і роздивитися, чи немає розтяжки тощо. І так метр на метром. Тільки після цього можна заглиблюватися у землю метало детектором. Все регламентовано: на яку висоту зрізати траву, як звільнити підозрілий металевий предмет від ґрунту, куди дивитися в першу чергу, куди - в другу", - каже він.

"Робота просувається дуже повільно через усі ці суворі вимоги техніки безпеки." [3]

He says that driving to a minefield is actually more dangerous than actually disarming the mines.

"We use a metal detector to determine where the mine is, and then we take shovels and feelers to carefully pull it out of the ground. A good sapper removes one mine a week," says the expert.

Він каже, що доїхати до мінного поля насправді небезпечніше, ніж власне знешкоджувати міни.

"Ми використовуємо метало детектор, щоби визначити, де знаходиться міна, а потім беремо лопатки і щупи, щоб акуратно витягнути її із землі. Гарний сапер виймає одну міну на тиждень", розповідає фахівець. [5]

Використання сучасних технологій та засобів у ліквідації мін є критично важливим для забезпечення безпеки та ефективності процесу.

Інноваційні методи дозволяють виявляти, розмінювати та нейтралізувати небезпечні предмети швидше та продуктивніше, зменшуючи ризики для людей та інфраструктури. Використання роботів, дистанційних систем керування, спеціалізованого обладнання для розмінування, а також сучасних методів зображення та аналізу дозволяє знизити ризики для людей, що беруть участь у розмінуванні, і швидше відновлювати безпеку на території, яка піддавалася впливу конфліктів чи воєнних дій.

Незабаром власний проект Пейтона під назвою Semis, мета якого - перетворення метало детектора в пристрій виявлення і класифікації мін, пройде перші випробування. "Мета Circle і програми Semis - розробка передових електромагнітних технологій, які згодом будуть використовувати разом з іншими технологічними новинками, зокрема георадарами, шоломами віртуальної реальності, портативними відеокамерами і безпілотниками"

Сьогодні сухопутні війська використовують систему розмінування "Пітон", яка викидає шланг, начинений вибухівкою великої руйнівної сили, на мінне поле, де він вибухає, спричиняючи детонацію мін.

Одним з головних винаходів останнього десятиліття став георадар, який закріплюється на метало детекторі. Але цей коштовний пристрій тільки починає переходити з рук військових у руки цивільного населення і має ті само обмеження, що й метало детектори. Він може давати хибні свідчення, в результаті чого сапер не завжди в змозі визначити, який саме об'єкт він знайшов. [5]

Замінування внаслідок війни в Україні є серйозною і найголовнішою проблемою на звільнених територіях. Вона потребує швидкого та якісного вирішення, адже має негативний вплив на інфраструктуру та логістику. Постійна загроза вибухонебезпечних предметів у районах, в яких відбувалися бойові дії, створює серйозні перешкоди для повернення біженців та відновлення соціально-економічного розвитку регіону. Ефективне розмінування є критично важливими завданнями для мирного відновлення України та забезпечення безпеки її громадян. Щоб досягти успішних результатів, потрібні не лише ефективні технології та методи розмінування, але й міжнародна підтримка та співпраця. Подякуємо захисникам, які проводять саперні роботи в найгарячіших ділянках фронту. Будьмо вдячні тим, хто дозволяє нам спати спокійно, жертвуючи своїм спокоєм, здоров'ям чи навіть життям. Ми — сильна нація, і подолаємо будь-яку перешкоду на шляху до перемоги!

### **Список літератури**

1. Жулінська М., Круглій О. Неологізми як мовне відображення війни. Міжнародні відносини, суспільні комунікації та регіональні студії. 2022. № 3 (14). С. 103–110.

URL: <https://doi.org/10.29038/2524-2679-2022-03-103-110>



2. Корогодський Ю. Потенційно замінованими в Україні залишаються 174 тис. кв. км, Шмигаль. URL: [https://lb.ua/society/2023/09/27/576815\\_potentsiyno\\_zaminovanimi\\_ukraini.html](https://lb.ua/society/2023/09/27/576815_potentsiyno_zaminovanimi_ukraini.html).

3. Обережно, міни: як довго Україна буде серед «замінованих» країн світу? – BBC News Україна. BBC News Україна. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-41734039>

4. Черниш О., Куришко Д. Україна – одна з найбільш замінованих країн світу. Що з цим робити? – BBC News Україна. BBC News Україна. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-61080365>

5. Як виявляють і знешкоджують міни – BBC News Україна. BBC News Україна. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/vert-fut-39698204>

### **References**

1. Zhulinska M., Kruglii O. Neologisms as a language representation of war. International relations, public communications and regional studies. 2022. №. 3 (14). P. 103–110. URL: <https://doi.org/10.29038/2524-2679-2022-03-103-110>

2. Y. Korogodskyi. 174,000 square meters remain potentially mined in Ukraine, - Shmyhal. URL: [https://lb.ua/society/2023/09/27/576815\\_potentsiyno\\_zaminovanimi\\_ukraini.html](https://lb.ua/society/2023/09/27/576815_potentsiyno_zaminovanimi_ukraini.html).

3. Beware of mines: how long will Ukraine be among the "mined" countries of the world? – BBC News Ukraine. BBC News Ukraine. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-41734039>

4. Chernysh O., Kuryshko D. Ukraine is one of the most mined countries in the world. What to do with it? – BBC News Ukraine. BBC News Ukraine. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-61080365>

5. How mines are detected and neutralized - BBC News Ukraine. BBC News Ukraine. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/vert-fut-39698204>

УДК 355.58

**РОЗРОБЛЕННЯ ТРЕНАЖЕРУ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ  
ПРОВЕДЕННЯ ТАКТИЧНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ НА ПОЖЕЖІ***Артем Чигир***Василь Луц, кандидат технічних наук, доцент  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Метою створення тренажеру є поліпшення навичок і вмій пожежних у галузі тактичної вентиляції. Тренажер дозволить пожежним відпрацювати різні техніки тактичної вентиляції, а також навчитися приймати правильні рішення в складних ситуаціях.

**Ключові слова:** тактична вентиляція, тренажер.

**DEVELOPMENT OF TRAINER FOR IMPROVING TACTICAL  
VENTILATION ON FIRE***Artem Chigyr***Vasyl Lushch, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
Lviv State University of Life Safety**

The goal of creating a simulator is to improve the skills and abilities of firefighters in the field of tactical ventilation. The simulator will allow firefighters to practice various techniques of tactical ventilation, as well as learn to make the right decisions in difficult situations.

**Keywords:** tactical ventilation, simulator.

Упродовж останніх 10 років в Україні щодня виникає понад 200 пожеж. Ці надзвичайні ситуації становлять загрозу для життя та здоров'я людей, а також завдають значних матеріальних збитків. Пожежі в житлових будинках є одними з найнебезпечніших для населення. Гасіння пожеж часто пов'язане з ризиком для життя та здоров'я газодимозахисників. Особливо складними є пожежі у будівлях та спорудах різного призначення, де діють високі температури та продукти згорання. Щорічно такі пожежі становлять близько 40 % від загальної кількості пожеж у країні.[1;2;3].

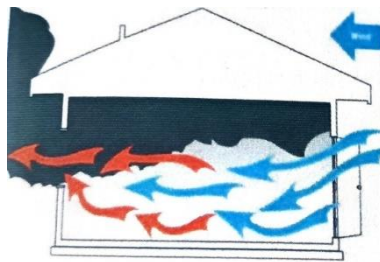
Тактична вентиляція (димовидалення) є одним з найважливіших етапів гасіння пожежі. Вона дозволяє покращити видимість, зменшити концентрацію диму та отруйних газів, а також сприяє евакуації людей і майна. Однак, ефективність проведення тактичної вентиляції залежить від багатьох факторів, у тому числі від досвіду і навичок пожежних. Тому, вдосконалення підготовки пожежних на тренажері є актуальним завданням.

Розроблення тренажера для вдосконалення проведення тактичної вентиляції на пожежі є перспективним напрямком досліджень. Такий тренажер може стати цінним доповненням до традиційних методів навчання пожежних.

Димовидалення на пожежі може здійснюватися двома способами, залежно від розміщення входів чистого повітря та можливості виходу продуктів згорання із погляду відстані і висоти між ними, а також залежно від наявності інших засобів для здійснення димовидаленням:[4].

а) горизонтальна вентиляція (рис.1.). Цей спосіб може бути використаний, коли отвори для нагнітання свіжого повітря знаходяться на тому ж рівні, що й отворення виводу продуктів згорання так, щоб потік горючих газів рухався в горизонтальному напрямку. Цей спосіб актуально застосовувати в житлових приміщеннях (будинках) або в деяких промислових будівлях, де важко або неможливо виконати отвори на даху, відсутні вікна на мансарді та відсутні вентиляційні отвори.

б) вертикальна вентиляція (рис. 2.). Цей спосіб може бути використаний, коли осередок займання знаходиться в приміщеннях складного планування і можливість провести горизонтальну вентиляцію відсутня. У таких випадках необхідно організувати вихід продуктів згорання найкоротшим шляхом, тобто через перекриття, шляхом пророблення додаткових отворів в перекритті, у даху будівлі або через передбаченні вентиляційні отвори та слухові вікна.

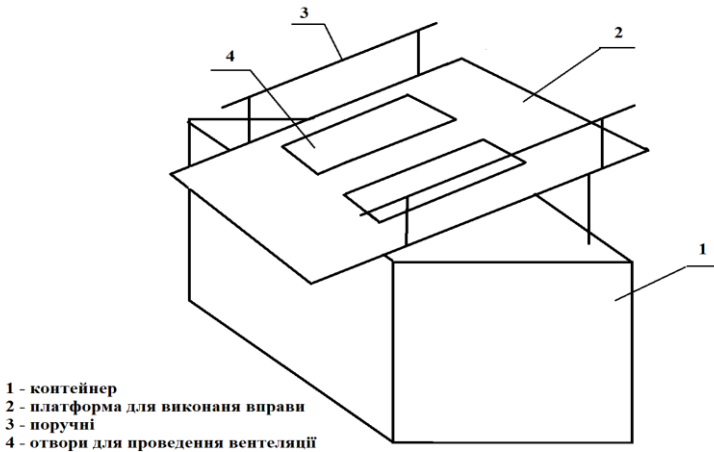


**Рисунок 1** – Приклад проведення горизонтальної вентиляції



**Рисунок 2** – Приклад проведення вертикальної вентиляції

Основна перевага вертикальної вентиляції полягає в тому, що вона дозволяє швидко та ефективно видаляти гаряче повітря та продукти горіння з приміщення. Гаряче повітря за рахунок конвекції, піднімається вгору, тому вертикальна вентиляція дозволяє використовувати цей природний процес для покращення циркуляції повітря та запобігання задимлення. Відповідно для вдосконалення проведення вертикальної тактичної вентиляції пропонується розробити тренажер який буде встановлено на багатофункціональний тренажер контейнерного типу як показано на рисунку 3.



**Рисунок 3** – Загальний вигляд тренажеру для проведення вертикальної тактичної вентиляції.

1. контейнер;
2. платформа для виконання вправи;
3. поручні;
4. отвори для проведення вентиляції.

**Висновок.** Отже для вдосконалення проведення вертикальної тактичної вентиляції на пожежі пропонується розробити відповідний тренажер, що дозволить швидше та ефективніше пожежним проводити оперативні дії по видаленню продуктів згорання, пониження температури. В свою чергу це призведе до пришвидчення рятування людей, гасіння пожеж та евакуація матеріальних цінностей.

### **Список літератури**

1. Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 9 місяців 2021 року. URL: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/5/3/8/5/7/8/2021-ctatuctuka-analitchna-dovidka-pro-pojeji-092021.pdf>

2. Наказ ДСНС України № 780 від 25.09.2023 «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».

3. Наказ МВС України № 340 від 26.07.2018 року «Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж».

4. Димовидалення на пожежі: навчальний посібник / В.І. Луц, О.В. Лазаренко. – Львів: ЛДУБЖД, 2017. – 100с.

### **References**

1. Analytical report on fires and their consequences in Ukraine for 9 months of 2021. URL: <https://idundcz.dsns.gov.ua/upload/5/3/8/5/7/8/2021-ctatuctuka-analitchna-dovidka-pro-pojeji-092021.pdf>

2. Order of the State Emergency Service of Ukraine № 780 25.09.2023 «On the approval of the Procedure for organizing the work of management bodies and units, educational institutions of the State Emergency Service system during personnel training, firefighting, liquidation of the consequences of emergency situations and other dangerous events in conditions of extreme temperatures, smoke, gassing, radioactive, chemical pollution and biological contamination»

3. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine No. 340 dated July 26, 2018 "Statute of actions of management bodies and units of the Operational Rescue Service of Civil Protection during firefighting."

4. Smoke removal on fire: training manual / V.I. Lusch, O.V. Lazarenko. – Lviv: LDUBZHD, 2017. – 100с.

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

УДК 004.415.24

### DEVELOPMENT AND APPLICATION OF CRYPTOGRAPHIC AND STEGANOGRAPHIC MEANS OF INFORMATION PROTECTION IN THE MODERN WORLD

**Ostap-Sviatoslav Malets**  
**Lviv State University of Life Safety**

This post outlines the fundamental methods and reasons for the use of steganography in the modern world. It discusses the creation of steganographic ciphers, the scope of their application, and the future of this method of data encryption.

**Keywords:** information security, steganography, cryptography, information warfare.

The transmission of information has always been of great significance. Even the smallest detail or its absence can impact the lives of thousands of people, either securing millions or losing everything altogether. In the modern world, safeguarding this information becomes one of the most crucial tasks facing individuals of various professions, from military personnel to musical authors.

Steganography is the science or even art of concealing information within other data in such a way that its presence remains unnoticed or highly improbable. Unlike cryptography, which aims to ensure confidentiality, the goal of steganography is to preserve the fact of the hidden information itself. Steganography employs various methods, such as hiding text within images, audio files, or other types of data. This approach allows for the transmission of confidential information without arousing suspicion, as the very act of concealment remains unnoticed. Cryptography, on the other hand, is the science of ensuring the confidentiality, integrity, and authenticity of information through mathematical and algorithmic methods. The primary goal of cryptography is to secure the transmission and storage of information so that only authorized individuals have access to it.

The art of hiding information in seemingly innocent data finds its application in various contexts due to its multifaceted utility. Individuals and organizations use steganography for protecting confidential information and ensuring data security, as well as for less obvious purposes such as espionage or cyber warfare. Intelligence agencies may utilize steganographic techniques to

conceal confidential messages in digital media files, thereby reducing the risk of detection. Additionally, individuals seeking to protect their privacy or convey information discreetly may also utilize steganography. Beyond the realms of security and covert communication, steganography is employed, for instance, in digital watermarking for copyright protection, allowing for the identification and preservation of intellectual property. As technologies evolve, the applications of steganography continue to expand, necessitating proper cybersecurity measures and ongoing research to counter potential misuse.

In the modern world, steganography finds real-world applications in various fields, including cybersecurity and espionage. For example, it has been discovered that the hacking group DarkHydrus uses steganography to conceal their malicious activities, embedding their attacks within seemingly innocuous files such as images and documents. Furthermore, the use of steganography in attacks on mobile devices has also come to light, with attackers embedding malicious code within images to target the operating systems of devices.

Steganography also holds significant importance in the military sphere. This method provides the ability for clandestine information exchange, which becomes critical during wartime. Integrating confidential information into ordinary files or messages can help evade its detection by adversaries and preserve strategic advantage. Additionally, the use of this technology can be beneficial for hiding traces and deceiving enemy intelligence. This method can complicate the detection and analysis of vital military data, thereby preserving strategic secrets and providing an additional layer of security during conflicts.

In summary, it is crucial to monitor the development of this field due to the growing application and potential challenges it poses to cybersecurity. Alongside the increasing volumes of digital information and its exchange, steganography takes on new significance as a means of confidential communication and data concealment. On one hand, it can be utilized to protect personal privacy and confidentiality in the digital environment. On the other hand, technological progress in this direction can serve as a tool for cybercriminals and spies seeking new methods to circumvent security measures. Accordingly, monitoring the development of steganography is essential for understanding and effectively combating potential cyber threats, as well as for the development of more modern and efficient cybersecurity methods.

### **References**

1. Nicholas J Hopper, John Langford and Luis Von Ahn, Provably Secure Steganography
2. Neil F Johnson, An Introduction to Watermark recovery from Images
3. Niels Provos, Defending against Statistical Steganalysis
4. Karen Su, Deepa Kundur and Dmitrios Hatzinakoa, A novel approach to collusion resistant Video watermarking.

УДК514.18

**АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПЕРЕТИНУ ЛІНІЙ У  
КОМП'ЮТЕРНІЙ ГРАФІЦІ***Олена Пилип***Євген Мартин, доктор технічних наук, професор  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Проведений аналіз засобів комп'ютерної графіки щодо візуалізації точок перетину відрізків прямих ліній. Показано, що результативним засобом перетворення геометричних об'єктів є однорідні координати. Розкриті причини залучення однорідних координат до реалізації процесів перетворення дво- і тривимірних геометричних об'єктів. Приведене трактування однорідних координатних перетворень як одного з способів подання двовимірного вектора тривимірним, тобто  $n$  – вимірного вектора  $(n + 1)$  – вимірним вектором. Таке перетворення у комп'ютерній графіці являє один з способів подання  $n$  – вимірного вектора в  $(n + 1)$  – вимірному просторі, а кінцеві результати одержують в  $n$  – вимірному просторі зворотнім перетворенням. Приведені приклади обчислення координат точки перетину відрізків двох прямих, які перетинаються, і точки «перетину» тобто точки безконечності відрізків двох паралельних прямих показують результативність використання однорідних координатних перетворень геометричних об'єктів дво- і тривимірного простору.

**Ключові слова.** Комп'ютерна графіка, візуалізація, геометричний об'єкт, безконечність, однорідні координатні перетворення,  $(n + 1)$  – вимірний простір.

**ANALYSIS OF LINE INTERSECTION VISUALIZATION  
ALGORITHMS IN COMPUTER GRAPHICS***Olena Pylyp***Yevhen Martyn, Doctor of Technical Sciences, Professor  
Lviv State University of Life Safety**

An analysis of computer graphics tools for visualization of intersection points of straight line segments was carried out. It is shown that uniform coordinates are an effective means of transforming geometric objects. The reasons for the involvement of uniform coordinates in the implementation of transformation processes of two- and three-dimensional geometric objects are revealed. The given interpretation of uniform coordinate transformations as one of the ways to represent a two-dimensional vector three-dimensional, that is, an  $n$ -dimensional vector  $(n + 1)$ -dimensional vector. This transformation in computer graphics is one of the ways of presenting an  $n$ -dimensional vector in  $(n + 1)$ -dimensional space, and the final results are obtained in  $n$ -dimensional space by inverse transformation. The given examples of calculating the coordinates of the point of intersection of the segments of two intersecting lines and the point of "intersection", that is, the point of infinity of the segments of two parallel lines, show the



effectiveness of using uniform coordinate transformations of geometric objects in two- and three-dimensional space.

**Keywords.** Computer graphics, visualization, geometric object, infinity, uniform coordinate transformations,  $(n + 1)$ -dimensional space.

Результативним математичним засобом комп'ютерної графіки перенесення точок з одної системи координат у відповідні точки альтернативної системи координат є однорідні координати [1, 2]. Їх використовують через те, що початок координат – точка  $O(0,0)$  – є інваріантним при перетворенні геометричних об'єктів матрицею  $2 \times 2$

$$[T] = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}.$$

Трійка чисел  $(u, v, \omega)$  при обмеженнях  $\omega \neq 0$  і  $u = \omega x, v = \omega y$  подає одну і ту ж точку. Тому трійку чисел  $(u, v, \omega)$  називають однорідними координатами точки  $(x, y)$ . Якщо при цьому маємо, крім  $(u, v, \omega)$ , інші трійки вигляду  $(\lambda u, \lambda v, \lambda \omega)$  при  $\lambda \neq 0$ , то останні також являють однорідні координати точки  $(x, y)$ .

Однорідне координатне перетворення являє подання двовимірному вектора тривимірним, або, узагальнюючи,  $n$  – вимірному вектору  $(n + 1)$  – вимірним вектором. Таке перетворення у комп'ютерній графіці являє один з способів подання  $n$  – вимірному вектору в  $(n + 1)$  – вимірному просторі, а кінцеві результати одержують в  $n$  – вимірному просторі зворотнім перетворенням. Тобто двовимірний вектор  $[x \ y]$  поданий трикомпонентним вектором  $[hx \ hy \ h]$ . Розділивши компоненти вектора на однорідну координату  $h \neq 0$ , маємо

$$x = \frac{hx}{h}; y = \frac{hy}{h}.$$

При такому способі однорідного координатного подання одна і та ж точка в площині може бути подана по різному. Наприклад, однорідні координати з числовими значеннями  $(12, 8, 4)$ ,  $(6, 4, 2)$ ,  $(3, 2, 1)$  подають точку  $(3, 2)$ .

Має місце коректне перенесення координат точок перетину відрізків прямих ліній в точки перетину перетворених відрізків прямих ліній. Таку властивість використовують у комп'ютерній графіці для визначення однорідних координат точок безконечності.

Розглянемо пару прямих, що перетинаються:

$$x + y = 1;$$

$$x = \frac{3}{2}y.$$

Точка перетину таких прямих має координати  $x = \frac{3}{5}$ ,  $y = \frac{2}{5}$ .

Перепишемо рівняння у вигляді

$$\begin{aligned} x + y &= 1; \\ 2x - 3y &= 0 \end{aligned}$$

і подамо їх у матрицевому вигляді

$$[x \ y \ 1] \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -3 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = [0 \ 0]$$

або

$$[X] [M'] = [R].$$

Якщо матриця  $[M']$  квадратна, то точка перетину може бути одержана її обертянням. Змінимо систему координат

$$\begin{aligned} x + y - 1 &= 0; \\ 2x - 3y + 0 &= 0; \\ x &= x \end{aligned}$$

або у матрицевому вигляді  $[X][M]=[R]$ .

$$\text{Тобто } [x \ y \ 1] \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 1 & -3 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} = [0 \ 0 \ 1].$$

Квадратна матриця, обернена до  $[M]$ , має вигляд:

$$[M]^{-1} = \begin{bmatrix} -\frac{3}{5} & \frac{2}{5} & 0 \\ \frac{1}{5} & -\frac{1}{5} & 0 \\ \frac{3}{5} & \frac{2}{5} & 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{5} \begin{bmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \end{bmatrix}.$$

Перемноживши обидві частини рівняння на  $[M]^{-1}$ , маємо

$$[xy1] = \frac{1}{5} [0 \ 0 \ 1] \begin{bmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \end{bmatrix} = \left[ \frac{3}{5} \ \frac{2}{5} \ 1 \right].$$

Отже, точка перетину має координати  $x = \frac{3}{5}$ ,  $y = \frac{2}{5}$ .

Тепер розглянемо дві паралельні прямі

$$\begin{aligned}x+y &= 1; \\x+y &= 0,\end{aligned}$$

точка перетину яких, за Евклідом, розташована у безконечності. Подамо рівняння у матрицевому вигляді

$$[x \ y \ 1] \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} = [0 \ 0 \ 1].$$

Матриця у рівнянні квадратна, але не має оберненої, бо два її рядки однакові. Це сингулярна матриця. Одержимо обернену матрицю, переписавши систему рівнянь

$$\begin{aligned}x+y-1 &= 0; \\x+y+0 &= 0; \\x+0+0 &= x,\end{aligned}$$

або в матрицевому вигляді:

$$[x \ y \ 1] \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{bmatrix} = [0 \ 0 \ x].$$

$$\text{Обернена до неї матриця } [M]^{-1} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{bmatrix}.$$

Перемноживши обидві частини рівнянь на  $[M]^{-1}$ , маємо

$$[x \ y \ 1] = [0 \ 0 \ x] \begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{bmatrix} = [x - x \ 0] = x[1 - 1 \ 0].$$

Результуючі однорідні координати  $(1 \ -1 \ 0)$  визначають точку «перетину» двох паралельних прямих, тобто точку безконечності. У даному випадку вони подають точку безконечності в напрямку  $[1 \ -1]$  двовимірної площини. У комп'ютерному моделюванні [3,4] це означає, що двовимірний вектор  $[a \ b \ 0]$  подає точку безконечності прямої, зокрема

- $[1 \ 0 \ 0]$  - точка на додатній осі  $Ox$ ,
- $[-1 \ 0 \ 0]$  - точка на від'ємній осі  $-Ox$ ,
- $[0 \ 1 \ 0]$  - точка на додатній осі  $Oy$ ,

$[0 -1 0]$  - точка на від'ємній осі  $-Oy$ .

$[1 1 0]$  – вздовж прямої  $y=x$  в напрямі  $[1 1]$ .

Вектор з однорідною компонентою  $h=0$  подає точку безконечності та може бути пояснений як її рух до границі «безконечність»:

$h$	$x^*$	$y^*$	$x$	$y$
$1$	$4$	$3$	$4$	$3$
$1/2$	$8$	$6$	$4$	$3$
$1/3$	$12$	$9$	$4$	$3$
.....				
$1/10$	$40$	$30$	$4$	$3$
.....				
$1/100$	$400$	$300$	$4$	$3$

Таким чином, границя  $h \rightarrow 0$  являє точку безконечності, задану в однорідних координатах як  $[x \ y \ h]=[4 \ 3 \ 0]$ .

### Список літератури

1. Михайленко В.Є., Найдиш В.М., Скидан І.А., Підкоритов А.М. Інженерна та комп'ютерна графіка : підручник. Київ : Слово, 2011, 352 с.
2. David F. Rodgers, J. Alan Adams. Mathematical elements for computer graphics : підручник. Mc Graw – Hill College, 1989, 512s.
3. Ляковська С.Є., Мартин Є.В., Оленюк Ю.Р. Комп'ютерне графічне забезпечення технічних проєктів : навчальний посібник. Львів : ЛДУБЖД, 2017, 330 с.
4. Ляковська С. Є., Мартин Є. В. Основи 3D – моделювання : навчальний посібник. Львів : ЛДУ БЖД, 2022, 283 с.

УДК 378.02

## **ВИКОРИСТАННЯ ЕЛІПТИЧНОЇ КРИПТОГРАФІЇ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ**

*Анастасія Сорока*

**Мирослава Кусій**, кандидат педагогічних наук, доцент  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Тезу присвячено концепції використання еліптичної криптографії, показано та обґрунтовано що для забезпечення конфіденційності, цілісності та автентичності інформації застосовують різноманітні математичні методи та алгоритми що є особливо актуальним в військовий час. Робота спрямована на вивчення та розуміння того, як математичні концепції, зокрема ті, які лежать в основі еліптичної криптографії, можуть бути застосовані для створення ефективних та безпечних систем захисту інформації у військових умовах. Розглянуто алгоритми генерації ключів, алгоритми шифрування та розшифрування інформації.

**Ключові слова:** криптографія, еліптичні криві, шифрування, секретний ключ, публічний ключ, безпека інформації, військовий стан.

## **UTILIZATION OF ELLIPTIC CRYPTOGRAPHY FOR INFORMATION PROTECTION IN MILITARY CONDITIONS**

*Anastasiia Soroka*

**Myroslava Kusii**, Ph.D., Associate Professor  
Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

The article is dedicated to the concept of utilizing elliptic cryptography, demonstrating and substantiating that various mathematical methods and algorithms are applied to ensure the confidentiality, integrity, and authenticity of information, which is particularly relevant in times of military conflict. The work aims to explore and comprehend how mathematical concepts, particularly those underlying elliptic cryptography, can be applied to create efficient and secure information protection systems in military environments. Key generation algorithms, encryption, and decryption algorithms are examined.

**Keywords:** cryptography, elliptic curves, encryption, secret key, public key, information security, military condition.

У сучасному військовому середовищі, де інформація грає важливу роль у веденні бойових дій, застосування сучасних криптографічних методів є необхідним елементом для ефективного та безпечного ведення операцій. Забезпечення високого рівня криптографічного захисту є пріоритетом в умовах війни та конфлікту.

**Мета роботи** – дослідження та аналіз застосування математичної концепції у контексті еліптичної криптографії з метою захисту інформації в умовах військового стану.

**Завдання дослідження** - вивчення математичних основ еліптичної криптографії, її застосування у військових комунікаціях та інших важливих сферах.

Криптографія на еліптичних кривих (Elliptic Curve Cryptography, ECC) є одним з сучасних і дуже ефективних методів криптографії, який використовує математичні властивості еліптичних кривих для забезпечення безпеки. Застосування еліптичної криптографії в умовах військового стану є важливим елементом для забезпечення безпеки та конфіденційності військових комунікацій інформаційних систем. Зокрема, її використання включає:

– шифрування комунікацій: відправлення та приймання конфіденційної інформації, планів операцій, розпоряджень тощо.

– цифровий підпис: для створення цифрових підписів на військових документах, командних розпорядженнях та інших важливих матеріалах. Це підтверджує автентичність документів і забезпечує їхню недоторканність.

– керування ключами: для безпечної генерації, обміну та зберігання криптографічних ключів.

– захист від кібератак: в умовах війни кіберзагрози можуть бути надзвичайно активними. Еліптична криптографія ефективно захищає від кібератак, зокрема в контексті атак на криптографічні протоколи та інфраструктуру.

– ідентифікація та автентифікація: використання еліптичної криптографії для забезпечення безпеки при ідентифікації осіб, автентифікації користувачів та контролю доступу до важливих ресурсів та систем. [1,2]

Еліптична крива у формальному вигляді описується рівнянням Вейерштрасса:

$$y^2 = x^3 + ax + b, \quad (1)$$

де  $a$  та  $b$  - константи, що визначають форму кривої. Для використання в криптографії важливо обрати параметри  $a$  та  $b$ , які задовольняють умовам безпеки. В більшості в криптосистемах використовуються еліптичні криві над простим скінченним полем  $F(p)$ , що описуються рівнянням:

$$y^2 = x^3 + ax + b \pmod{p}, \quad (2)$$

де  $(x, y)$  – точки еліптичної кривої, а  $a$  та  $b$  – параметри еліптичної кривої, які задовольняють умову:  $4a^3 + 27b^2 \neq 0 \pmod{p}$ ,  $p$  – просте число ( $p \neq 2, p \neq 3$ ). Точка належить еліптичній кривій, якщо пара чисел  $(x, y)$  задовольняє рівняння (2). Множину точок еліптичної кривої позначають  $E_p(a, b)$ .

Одним з реальних сценаріїв використання еліптичної криптографії у військовому контексті є безпечний обмін інформацією між військовими одиницями за допомогою електронної пошти або радіозв'язку.

Розглянемо приклад: нехай дві військові частини - "Альфа" і "Бета" - хочуть обмінятися важливою інформацією, забезпечуючи конфіденційність та цілісність даних.

Припустимо, що їм потрібно зашифрувати текст: *"Радар виявив підозрілий рух на південному секторі. негайно перевірте цю область і повідомте про будь-які виявлені загрози."*

**1. Шифрування:** кожна літера тексту може бути представлена як число за допомогою кодування ASCII, або як число, що відповідає таблиці українського алфавіту. Наприклад, "Р" має значення 20, "А" - 0, "Д" - 5, "В" - 2 і т.д.

Для прикладу, зашифруємо першу літеру "Р": закодуємо "Р" як точку на еліптичній кривій, наприклад,  $(20, y)$ . Для цього знайдемо змінну  $y$  з рівняння:  $y^2 = x^3 + 5x + 11 \pmod{317}$

$$y^2 = 20^3 + 20 \cdot 5 + 11 \pmod{317};$$

Процес шифрування виглядає так:

1. Виберемо випадкове число  $k = 3$ .

2. Обчислимо  $C_1 = k \cdot G$ , де  $G$  - генераторна точка еліптичної кривої.

Використаємо публічний ключ як генераторну точку, вибираємо  $G = (2, 10)$ .

$C_1 = 3 \cdot (2, 10)$ . Використовуючи формули додавання точок, отримаємо:

$$C_1 = (45, 229)$$

3. Обчислимо  $C_2 = M + k \cdot B$ , де  $M$  - це наше повідомлення,  $B$  - публічний ключ.  $C_2 = (20, 14) + 3 \cdot (2, 10)$ ,  $C_2 = (47, 261)$

Ці точки використовуємо для передачі зашифрованого повідомлення. Цей процес потрібно повторити для кожної літери тексту *"Радар виявив підозрілий рух на південному секторі. негайно перевірте цю область і повідомте про будь-які виявлені загрози."*

**2. Розшифрування:** отриманий зашифрований текст буде виглядати як послідовність точок на еліптичній кривій. Кожна точка розшифровується за допомогою спільного секретного ключа, тобто виконується операція віднімання точок на еліптичній кривій.

Щоб розшифрувати точку, отримувач повинен використовувати свій приватний ключ  $b=7$ .

Відновлення вихідного повідомлення  $M$  здійснюється за допомогою наступних кроків:

1. Обчислимо  $b \cdot C_1$ , тобто  $7 \cdot (45, 229)$

2. Обчислити  $M' = C_2 - 7 \cdot C_1$ . Після застосування формул і проведених обчислень, отримуємо  $M' = (20, 14)$ . Це означає, що після розшифрування зашифрованої точки, ми отримали точку  $M'$ , яка є вихідною точкою  $M$ .

**Висновки.** Загалом, еліптична криптографія в умовах військового стану дозволяє створювати безпечні та ефективні криптографічні системи, які відповідають високим вимогам конфіденційності, цілісності та доступності військової інформації.

### Список літератури

1. Miller, V.S. Use of elliptic curves in cryptography. Lecture notes in computer science, 417–426. [https://doi.org/10.1007/3-540-39799-x\\_31](https://doi.org/10.1007/3-540-39799-x_31).

2. Menezes, A. (1993). Introduction to public key cryptography. Elliptic curve public key cryptosystems. Boston, 1–14. [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-3198-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-3198-2_1).

3. Vanstone, S. (1997). Elliptic curve cryptosystem – The answer to strong, fast public-key cryptography for securing constrained environments. Information security technical report, 2(2), 78–87. [https://doi.org/10.1016/s1363-4127\(97\)81331-3](https://doi.org/10.1016/s1363-4127(97)81331-3).

4. Щур Н., Покотило О., Байлюк Є. (2023) Криптографія на еліптичних кривих та її практичне застосування. Електронне фахове наукове видання «Кібербезпека: освіта, наука, техніка», 1(21), 48–64. <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2023.21.4864>



УДК 004.413

## **ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖ ПЕТРІ В УПРАВЛІННІ ЖИТТЄВИМ ЦИКЛОМ БЕЗПЕКО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

*Юлія Назар*

**Олександр Придатко**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У даній роботі аргументовано невідповідність та недовість сучасних методів управління життєвим циклом програмного забезпечення у контексті розробки безпеко-орієнтованих сервісів. На основі чого побудовано модель процесу розробки програмних систем безпеко-орієнтованого спрямування із використанням мереж Петрі. Розроблена модель дозволяє побачити загальну послідовність процесів управління життєвим циклом програмного забезпечення та їх взаємозв'язки.

**Ключові слова:** безпеко-орієнтована система, мережі Петрі, життєвий цикл програмного забезпечення

## **THE USE OF PETRI NETS IN THE LIFE CYCLE MANAGEMENT OF SECURITY-ORIENTED SOFTWARE**

*Yuliia Nazar*

**Oleksandr Prydatko**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

This paper argues the inconsistency and ineffectiveness of modern methods of software life cycle management in the context of developing security-oriented services. On this basis, a model of the process of developing security-oriented software systems using Petri nets is built. The developed model allows to present the general sequence of software life cycle management processes and their interrelationships.

**Keywords:** safety-oriented system, Petri nets, software life cycle

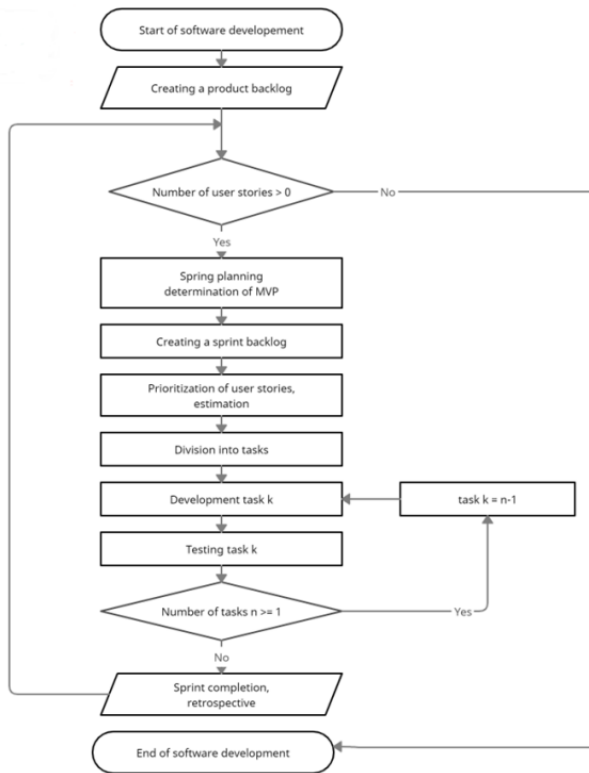
Відомо, що оцінювання тривалості розробки програмного забезпечення у динамічних умовах є вкрай невизначеним, проте дуже важливим етапом у процесі розробки нового програмного продукту. Змінні вимоги, обмежені часові та матеріальні ресурси, управління ризиками та якістю – всі ці умови мають свій вплив на термін впровадження та випуск нового програмного забезпечення. Станом на сьогоднішній день існує два класичних підходи (методології) в управлінні процесом розробки програмного забезпечення – гнучкий та каскадний, кожен із них володіє своїми принципами та обмеженнями. Зокрема при гнучкій розробці фіксованими є команда розробників та час виконання, а вимоги – змінні.

При каскадній – навпаки, фіксованим є чіткий перелік робіт (вимог до продукту), а команда і час можуть змінюватись [1].

Проте, під час розробки безпеко-орієнтованих сервісів, якою займаються працівники Державної служби України з надзвичайних ситуацій, було виявлено проблему невідповідності та недовіри даних методів в управлінні ЖЦ СПЗ, оскільки в даному випадку динамічність процесів розробки характеризується не лише обсягом і змістом робіт, а також часовим ресурсом. Саме тому існує потреба у розробці нових методів та підходів до оцінки тривалості розробки безпеко-орієнтованих сервісів, адаптованих під специфіку роботи Державної служби України із надзвичайних ситуацій та корелюють із принципами гнучкої методології управління життєвим циклом програмного забезпечення [3].

Метою роботи є розробка адаптивного методу короткострокового планування життєвого циклу програмних систем безпеко-орієнтованого спрямування у динамічному оточенні із використанням мережі Петрі.

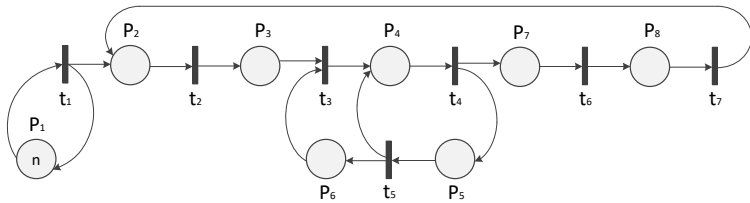
Процес планування розробки програмного забезпечення складається із визначення вимог до продукту у вигляді користувачьких історій. В Agile-методології не прийнято розбивати вимоги на технічні завдання, оскільки такий підхід не дозволяє цілісно поглянути на виконання певного функціоналу програми. Користувачька історія – це короткий та простий опис характеристик продукту з точки зору користувача, який прагне нових можливостей. Вона включає в себе весь спектр розробки: від проектування дизайну і до тестування. Такий підхід дозволить всій команді приймати участь у процесі оцінки та розробки даної функціональності. Після визначення, користувачька історія подрібнюється на дрібні під задачі (функції), які будуть виконувати безпосередньо різні учасники команди. Від так, зрозуміло, що існує велика ймовірність, що декілька робіт можуть виконуватись паралельно (що дозволить значно зекономити час), а також можуть бути роботи, виконання яких залежать від попередніх. Саме тому, визначення критичного шляху, який забиратиме найбільше часу на виконання, надзвичайно важливе. Графічний опис процесу планування розробки програмного забезпечення зображений на рисунку 1.



**Рисунок 1** – Процес планування розробки програмного продукту [4].

З даної блок-схеми можна зробити висновок, що процес розробки програмного забезпечення у динамічних умовах являє собою високонавантажену розподілену паралельну систему. Для формування чіткої уяви про організаційно-технічні процеси, які виникають в подібних системах необхідно провести моделювання паралельних процесів. Чудовим інструментарієм для виконання такого роду завдань є апарат моделювання мережами Петрі. Мережа Петрі дозволяє відобразити певні стани модельованої системи, де для переходу між різними станами системи необхідне обов'язкове виконання умов (вони закладаються в мережу завчасно).

Представимо процес розробки спеціалізованих програмних систем як дискретну систему, переходами між станами якої є реалізація окремих частин функціоналу програмного продукту (рисунок 2).



**Рисунок 2** – Модель процесу розробки програмних систем безпеко-орієнтованого спрямування (масштабована до спринта) [4]

Опишемо представлену на рисунку 2 модель. Позиція P1 передбачає формування беклогу продукту, який передбачає перелік усіх завдань для успішної реалізації проекту. Перехід t1 свідчить про те, що команда розробників отримала визначений перелік завдань з беклогу. Позиція P2 передбачає планування окремого спринта, умовою для виконання якої є відібрані завдання на спринт t2. Позиція P3 орієнтована на формування беклогу спринта із одночасним розподілом завдань між учасниками проектної команди. Успішно розподілені завдання позиціонуються переходом t3. Безпосереднє виконання завдань спринта щодо розробки програмної системи реалізується в межах позиції P4. Виконані завдання в межах переходу t4 можуть мати розгалуження на тестування складових P5 та спринт рев'ю P7. Протестований фрагмент системи t5, за умови якісного виконання завдань та відсутності порушень вимог, повертається до позиції P4. За умови виявлення невідповідності, модель системи передбачає перехід на позицію P6, умовою якої є виправлення помилок та доопрацювання вимог. Позиція спінрт рев'ю P7 завершується успішним прийняття виконаних завдань t6, а після завершення ретроспективи P8 завершення спринта фіксується переходом t7. Після виконання описаного переліку умов та переходів дискретно-циклічна система передбачає планування та початок нового спринта із переліком нових завдань в позиції P2. Обсяг та зміст завдань обираються в результаті спрацювання позиції P1 та переходу t1, які також володіють характеристикою циклічності для визначення нового обсягу робіт на спринт.

Здійснити дослідження змін у різних станах системи (описаної мережею) можливо шляхом комбінування матриць. Перша матриця «позитивна» вказує які саме процеси є похідними після виконання певної події (переходу). Такі процеси передують наступній позиції – умові виконання переходу.

$$R^+ = \begin{pmatrix} & t_1 & t_2 & t_3 & t_4 & t_5 & t_6 & t_7 \\ P_1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ P_2 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ P_3 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ P_4 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ P_5 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ P_6 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ P_7 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ P_8 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$R^- = \begin{pmatrix} & t_1 & t_2 & t_3 & t_4 & t_5 & t_6 & t_7 \\ P_1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ P_2 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ P_3 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ P_4 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ P_5 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ P_6 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ P_7 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ P_8 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (2)$$

Друга «негативна» матриця вказує на те, яка саме умова (позиція) передує визначеному переходу.

Для подальшого моделювання станів системи необхідно знайти різницю матриць. Побудова матриці R здійснюється у результаті віднімання від R<sup>+</sup> матриці R<sup>-</sup>.

Результат різниці матриць представлено виразом:

$$R = \begin{pmatrix} & t_1 & t_2 & t_3 & t_4 & t_5 & t_6 & t_7 \\ P_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ P_2 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ P_3 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ P_4 & 0 & 0 & 1 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ P_5 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ P_6 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ P_7 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \\ P_8 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \quad (3)$$

Матриця (3) дає підґрунтя для подальших досліджень працездатності системи в різних її станах. Для цього необхідно визначити добуток матриці та вектору, який описує стан системи у визначений проміжок часу. Проте при моделюванні працездатності системи слід враховувати умови виконання паралельних переходів.

За результатами даної роботи можна зробити висновок, про невідповідність сучасних методів та підходів управління життєвим циклом програмного забезпечення до розробки безпеко-орієнтованих сервісів. Оскільки окрім змінних вимог принципово важливим є час виконання. Розроблена мережа Петрі дозволяє побачити загальну послідовність процесів та їх взаємозв'язки, що, власне є предметом подальших досліджень.

### Список літератури

1. Кордунова Ю. С., Смотров О. О., Кокотко І. Я., Малець Р. Б. Аналіз традиційного та гнучкого підходів до створення програмного забезпечення в динамічних умовах. Управління розвитком складних систем. Київ, 2021. № 47. С. 71 – 77, <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2021.47.71-77>

2. Hovorushchenko T., Herts A.; Hnatchuk Y. Concept of Intelligent Decision Support System in the Legal Regulation of the Surrogate Motherhood. International Workshop on Informatics & Data-Driven Medicine, 2019, pp: 57-68.

3. Kordunova Y., Prydatko O., Smotr O., Golovaty R. Expert Decision Support System Modeling in Lifecycle Management of Specialized Software. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, Springer, Switzerland. Vol. 149, 2022, pp. 367-383, [https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9_22)

4. Kordunova Yu., Prydatko O., Smotr O., Kokotko I. The network graph traversal method for solving the problem of short-term planning of safety-oriented services development. Monografia powstała w ramach Projektu dofinansowanego przez Ministra Edukacji i Nauki ze środków budżetu państwa w ramach programu „Doskonała Nauka”, Warszawa 2022. p. 172 – 181.

### References

1. Kordunova, Yu., Smotr, O., Kokotko, I. & Malets, R. (2021). Analysis of the traditional and flexible approaches to creating software in dynamic conditions. Management of Development of Complex Systems, 47, 71-77, <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2021.47.71-77> [in Ukrainian]

2. Hovorushchenko T., Herts A., Hnatchuk Y. Concept of Intelligent Decision Support System in the Legal Regulation of the Surrogate Motherhood. International Workshop on Informatics & Data-Driven Medicine, 2019, pp: 57-68.

3. Kordunova, Y., Prydatko, O., Smotr, O. & Golovaty, R. (2023). Expert Decision Support System Modeling in Lifecycle Management of Specialized Software. Lecture Notes in Data Engineering, Computational Intelligence, and Decision Making. ISDMCI 2022. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, 149, [https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9_22)

4. Kordunova Yu., Prydatko O., Smotr O., Kokotko I. The network graph traversal method for solving the problem of short-term planning of safety-oriented services development. Monografia powstała w ramach Projektu dofinansowanego przez Ministra Edukacji i Nauki ze środków budżetu państwa w ramach programu „Doskonała Nauka”, Warszawa 2022. p. 172 – 181.

УДК 379.8.09

## **ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА МОЛОДЬ**

*Наталія Гловин, Андрій Паскар*

**Галина Кривенко**, кандидат технічних наук, доцент  
**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу**

Новітні технології стають необхідною складовою повсякденного життя в умовах сучасного суспільства. Дослідження впливу соціальних мереж на молодь спрямоване на створення безпечного та збалансованого інформаційного середовища. Проведено аналіз впливу соціальних мереж на молодь. Виявлено негативні наслідки, пов'язані з використанням новітніх технологій. Запропоновано основні правила кібербезпеки, які допомагають захистити особисті дані.

**Ключові слова:** соціальні мережі, інформаційні технології, кібербезпека.

## **INFLUENCE OF SOCIAL NETWORKS ON YOUTH**

*Natalia Glovyn, Andriy Paskar*

**Galyna Kryvenko**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas**

The latest technologies are becoming a necessary component of everyday life in the conditions of modern society. Research on the influence of social networks on young people is aimed at creating a safe and balanced information environment. An analysis of the influence of social networks on young people was carried out. The negative consequences associated with the use of the latest technologies have been revealed. Basic cyber security rules that help protect personal data are suggested.

**Keywords:** social networks, information technology, cyber security.

Новітні технології стають необхідною складовою повсякденного життя. Слід зауважити, що зі застосуванням сучасного обладнання, виділяються проблеми, пов'язані з кібербезпекою та приватністю в інтернет-просторі, а також з психологічною безпекою та впливом соціальних мереж на молодь. Також необхідна підтримка інформаційної культури серед молоді як ключового фактора для сталого розвитку інноваційного суспільства.

Метою даної роботи є дослідження впливу соціальних мереж на молодь. Для досягнення мети потрібно розглянути такі завдання: аналіз впливу соціальних мереж на молодь; визначення кроків, спрямованих на створення більш безпечного та збалансованого інформаційного середовища для користувачів новітніх технологій.

Сучасна молодь активно використовує соціальні мережі. Однак при цьому спостерігається вплив соціальних мереж на психічне здоров'я молоді.

Часте використання цих мереж може призвести до зростання ризику розвитку депресії, тривожних розладів та інших психічних проблем. Наукові дослідження, наведені у [2] свідчать, що приблизно кожен четвертий підліток у віці 10 – 17 років регулярно відчуває неспроможність думати про щось інше, окрім моментів, коли можливе використання соціальних мереж. Особливо високий відсоток серед хлопчиків у віці 10 років (35,2% ) і студентів професійно-технічних навчальних закладів (28,5%). Також 18,2% підлітків регулярно відмовлялися від занять спортом та інших заходів через бажання бути в соціальних мережах. 26,0% цих осіб — дівчата віком 16 років. Кожен шостий (16,8%) опитаний зазначав про регулярні конфлікти через використання соціальних мереж, зокрема серед дівчат віком 16 і 17 років (відповідно 22,6% та 25%) та хлопців віком 10 років (20,5%). Слід відмітити, що підлітки (32,8% хлопців та 39,9% дівчат) можуть витратити час у соціальних мережах, щоб позбутися негативних емоцій. У 13,5% випадків використання соціальних медіа також може викликати конфлікти з батьками, братами чи сестрами [2].

Молодь у сучасному суспільстві має можливість обирати різноманітні платформи соціальних мереж. Використання цих платформ може нашкодити самооцінці молоді, якщо систематично порівнювати себе з іншими. Це спричиняє відчуття меншовартості та незахищеності. Соціальні мережі можуть впливати на сон підлітків. Адже їхній мозок не відпочиває, а знаходиться у стадії активного розвитку. Недостатній сон може призвести до надмірної втоми та ускладнень у концентрації. Слід відзначити, що діти, які використовують соціальні мережі, стають частішою мішенню для кібербулінгу та кібергрумінгу. Це може викликати негативний вплив та породжувати небезпечні ситуації.

Соціальні платформи провають тривожність серед підлітків через суспільний тиск та порівняння з однолітками. Необґрунтована тривожність та відчуття низької самооцінки може виникнути через постійний моніторинг діяльності своїх ровесників. Але соціальні мережі, незважаючи на негативні аспекти, мають свої позитивні сторони. Вони забезпечують доступ до інформації, підтримують віддалений зв'язок з родиною та друзями, сприяють навчанню нових та розвитку творчих навичок [1].

Слід відмітити, що використання сучасних інформаційних технологій мають свої переваги у порівнянні з традиційним викладанням іноземних мов. У результаті використання сучасних та зручних для студента технологій з'являється високий рівень зацікавленості. Студент має доступ до інтернет-ресурсів як в університеті, так і вдома, майже в усіх місцях, де він знаходиться. Це надає можливість студенту спілкуватись з носіями мови, швидко знаходити необхідну інформацію у різних іноземних джерелах, безперервно поглиблювати свої знання. Навчання зі застосуванням



сучасних інноваційних технологій суттєво відрізняється від традиційного. Адаже надає можливість спілкування з носіями мови, а не лише з викладачем.

Для безпечного користування інформаційними технологіями наведено правила безпеки а саме: розміщення інформації в інтернеті повинно бути свідомим вибором; повинно викликати підозру отримання неочікуваних повідомлень; інформація, розміщена в інтернеті, надовго залишається доступною.

Слід пам'ятати про заходи кібербезпеки, а саме: захист облікових записів у соціальних мережах; використання якісного антивірусу; збереження резервних копій даних; оновлення програмного забезпечення.

Встановлено негативні наслідки, які випливають зі взаємодії молоді з соціальними мережами. Наведено переваги використання інформаційних технологій у навчанні. Наведено правила, які допоможуть захистити облікові записи та конфіденційну інформацію користувачів інтернет-мережі.

### **Список літератури**

1. Кривенко Г. М., Шиманський В. Я., Лялюк-Вітер Г. Д. Безпека та здоров'я працівників індустрії інформаційних технологій та енергетики. 2023. 308 с.

2. Устинов В. В. Вплив соціальних мереж на підлітків. Український медичний часопис. 2021. URL: <https://umj.com.ua/uk/novyna-214665-vpliv-sotsialnih-merezh-na-pidlitkiv>.

### **References**

1. Kryvenko G. M., Shymanskyj V. Ya., Lialuak-Viter H. D. Bezpeka ta zdorovia pratsivnykiv industrii informatsijnuh tehnologij ta eneretyky. 2023. 308 p.

2. Ustynov V. V. Vplyv sotsialnyh merezh na pidlitkiv.Ukrainskuj medychnyj chasopys. 2021. URL: <https://umj.com.ua/uk/novyna-214665-vpliv-sotsialnih-merezh-na-pidlitkiv>.

УДК 004.77

**БЕЗПЕКА ПРИВАТНИХ ДАНИХ В КОНТЕКСТІ OSINT***Назарій Гаврилюк***Владислав Стрелков, Ph.D.****Волинський національний університет імені Лесі Українки**

Авторами вивчено досвід розвідувальних спільнот, який свідчить про зростання кількості успішних кібератак наслідками яких стали витoki приватних даних. Висвітлено особливості OSINT як методу збору й аналізу інформації з відкритих джерел даних. Встановлено, що зловмисники використовують доступну публічну інформацію для створення цільових та персоналізованих атак.

**Ключові слова:** OSINT, кібербезпека, фішинг, безпека інформації, приватні дані.

**SECURITY OF PRIVATE DATA IN THE CONTEXT OF OSINT***Nazarii Havryliuk***Vladyslav Strelkov, Ph.D.****Lesya Ukrainka Volyn National University**

The authors have studied the experience of the intelligence community, which indicates an increase in the number of successful cyberattacks, the consequences of which were leaks of private data. Features of OSINT as a method of collecting and analyzing information from open data sources are highlighted. Attackers have been found to use publicly available information to create targeted and personalized attacks.

**Keywords:** OSINT, cyber security, phishing, information security, private data.

**Актуальність дослідження.** Враховуючи досвід підтримки оборонних та розвідувальних спільнот, ми розуміємо важливість безпеки та анонімності при взаємодії з веб-сервісами. Хоча VPN чи мережа TOR забезпечують анонімність з точки зору мережі, вони не захищають від інших методів відстеження користувачів. Режими конфіденційності, такі як інкогніто, надають певний захист, але розвиток в системному/поведінковому програмуванні робить їх застарілими.

У останні роки спостерігається зростаюча тенденція кібератак на організації та окремих користувачів. У багатьох випадках успішність інцидентів інформаційної безпеки зумовлена ефективною підготовкою зловмисників до кібератак. Ця підготовка включає вибір цілі, проведення розвідки (отримання будь-якої інформації, необхідної для планування атаки), аналіз виявлених механізмів захисту, використання програмного та апаратного забезпечення та обрання методу доставки шкідливого програмного забезпечення до жертви.

Володіння значною кількістю важливої та критичної для організації інформації дозволяє зловмисникам вибрати оптимальний сценарій атаки, підвищуючи ймовірність успішного проведення атаки. Проблема полягає в тому, що сучасні методи та інструменти відкритої розвідки (OSINT) дозволяють отримати майже будь-яку інформацію, яка погано захищена. Це значно збільшує ризики, особливо для організацій, які мають обмежену можливість контролювати публікації своїх співробітників в соціальних мережах, інтерв'ю та інших джерелах, що може негативно впливати на їхню безпеку [1].

Мета дослідження полягає у вивченні та аналізі методів, стратегій та інструментів, які використовують зловмисники для здобуття конфіденційної інформації через відкриту розвідку (OSINT), ідентифікації потенційних загроз для кібербезпеки.

**Виклад основного матеріалу.** OSINT (розвідка відкритих джерел даних) полягає у збиранні інформації про фізичну особу або організацію з вільних, публічних джерел. На практиці це переважно інформація знайдена в Інтернеті. Проте, будь-яка публічна інформація підпадає під категорію OSINT, чи то це книги чи звіти у публічній бібліотеці, статті у газетах чи заяви в прес-релізах.

OSINT також включає інформацію, яка може бути знайдена у різних типах медіа. Хоч ми й звикли до того, що текстовий контент переважає в медійних публікаціях, однак інформація що міститься у зображеннях, відео, вебінарах, публічних виступах та конференціях також входить у цей термін.

OSINT відрізняється від інших форм збору розвідувальної інформації кількома особливостями:

– OSINT фокусується на публічно доступній та законно отриманій інформації, тоді як інші форми збору розвідувальної інформації можуть включати конфіденційні або класифіковані джерела;

– OSINT використовує різні джерела, такі як соціальні мережі, новинні статті, публічні записи та доповіді уряду. Навпаки, інші форми збору розвідувальної інформації можуть акцентувати увагу на конкретному типі джерел;

– OSINT часто включає в себе використання високорівневих аналітичних технік, таких як обробка природної мови та машинне навчання, для вилучення інсайтів та розвідки з великого обсягу даних. Інші форми збору розвідувальної інформації можуть більше покладатися на аналіз та інтерпретацію даних людиною [3].

На жаль, розвідка на основі відкритих джерел все частіше використовується зловмисниками. Одним із поширених методів застосування відкритої розвідки (OSINT) з боку атакуючих є отримання особистої та професійної інформації про працівників в соціальних мережах. Це може бути використано для створення спрямованих фішингових кампаній, які спрямовані на осіб з привілейованим доступом до ресурсів

компанії. LinkedIn є відмінним ресурсом для ведення такого типу відкритої розвідки, оскільки він розкриває посади та організаційну структуру. Інші соціальні мережі також є надзвичайно цінними для зловмисників, оскільки вони часто містять чутливу приватну інформацію, таку як дати народження, імена членів сім'ї та домашніх тварин, які можуть бути використані для фішингу та викрадення/зламу паролів [2].

Іншою поширеною тактикою є використання хмарних ресурсів для сканування публічних мереж на непідтвержені активи, відкриті порти та неправильні конфігурації хмарних сховищ даних. Якщо атакуючий знає, що саме він шукає, він також може отримати облікові дані та іншу інформацію з сайтів, таких як GitHub. Розробники, які не дотримуються вимог безпеки, можуть вбудовувати паролі та ключі шифрування у свій код, і зловмисники можуть виявити ці секрети за допомогою спеціалізованих пошуків.

Масовий фішинг (надсилання одного й того ж фішингового листа одночасно співробітникам компанії) все ще є методом, яким користуються хакери. Проте це все більше виходить з моди на користь більш спрямованих атак. Так звані спір-фішингові атаки спрямовані на конкретних співробітників на основі їхніх відділів та/або посад в компанії за допомогою персоналізованих атак. Такі атаки виглядають більш реалістичними. Лист відомий як «фішинг від виконавчого директора» (CEO fraud email), від колеги, постачальника чи клієнта завжди виглядає більш реалістичним та натуральним, навіть якщо він може бути небезпечним. Ці спрямовані та персоналізовані атаки, які підготовані краще, несуть у собі більшу небезпеку.

Групи хакерів, такі як Exotic Lily (брокер ініціального доступу), використовують відкриту розвідку (OSINT), щоб вручну налаштувати свої атаки спір-фішингу, створюючи, наприклад, фіктивні компанії та використовуючи мотиви, що є специфічними для їхніх цілей. Ще одним прикладом є група Cobalt Dickens (пов'язаний з Іраном), яка проводила атаки спір-фішингу проти університетів у Великобританії. Вони ґрунтувалися на обширних дослідженнях команд, тем досліджень та організаційних структур цільових дослідників, щоб надати можливість групі звертатися до них із налаштованими повідомленнями [4].

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Використання відкритої розвідки (OSINT) стало ключовим елементом стратегій кіберзлочинців у сучасному кіберпросторі. Зловмисники вдаються до складних та багаторівневих технік, використовуючи доступну публічну інформацію для створення цільових та персоналізованих атак.

Однією з основних стратегій є направлене використання соціальних мереж для збору особистої інформації про потенційних жертв. Це дає можливість створювати деталізовані спір-фішингові атаки, які виглядають більш реалістичними та натуральними, збільшуючи шанси на успіх. Зловмисники приділяють особливу увагу деталям, використовуючи різні

джерела та методи OSINT, щоб створювати оманливі сценарії, такі як фіктивні компанії чи інші хитроці, які виглядають автентично. Це робить їхні атаки більш небезпечними та важкими для виявлення та захисту.

Такий підхід підкреслює необхідність підвищення рівня кібербезпеки, вдосконалення заходів захисту від фішингу та посилення усвідомлення серед користувачів щодо ризиків пов'язаних із розголошенням особистої інформації в мережі.

### **Список літератури**

1. Місце OSINT в життєвому циклі кібератаки.  
URL: <https://tit.dut.edu.ua/index.php/telecommunication/article/view/2455/2337>  
(дата звернення: 05.01.2024)
2. Open-source intelligence challenges state monopolies on information.  
URL: <https://www.economist.com/briefing/2021/08/07/open-source-intelligence-challenges-state-monopolies-on-information> (дата звернення: 06.01.2024)
3. SentinelOne. Global Headquarters.  
URL: <https://www.sentinelone.com/cybersecurity-101/open-source-intelligence-osint/> (дата звернення: 07.01.2024)
4. Phishing Defense against IDN Address Spoofing Attacks. URL: [https://www.quero.at/papers/idn\\_spoofing.pdf](https://www.quero.at/papers/idn_spoofing.pdf) (дата звернення: 08.01.2024)

### **References**

1. Місце OSINT в життєвому циклі кібератаки. URL: <https://tit.dut.edu.ua/index.php/telecommunication/article/view/2455/2337> (дата звернення: 05.01.2024) [in Ukrainian]
2. Open-source intelligence challenges state monopolies on information. URL: <https://www.economist.com/briefing/2021/08/07/open-source-intelligence-challenges-state-monopolies-on-information> (дата звернення: 06.01.2024) [in English]
3. SentinelOne. Global Headquarters. URL: <https://www.sentinelone.com/cybersecurity-101/open-source-intelligence-osint/> (дата звернення: 07.01.2024) [in English]
4. Phishing Defense against IDN Address Spoofing Attacks. URL: [https://www.quero.at/papers/idn\\_spoofing.pdf](https://www.quero.at/papers/idn_spoofing.pdf) (дата звернення: 08.01.2024) [in English]

УДК514.18

**ЗАСОБИ ПОДАННЯ ТОЧОК У КОМП'ЮТЕРНІЙ ГРАФІЦІ***Інна Солодка***Євген Мартин**, доктор технічних наук, професор**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Наголошено, що точки є основним елементом плоских і просторових моделей ліній та поверхонь у комп'ютерній графіці. За допомогою точок формують моделі відрізків прямих ліній. Вони апроксимують лінії та поверхні, які входять до складу моделей геометричних об'єктів. Розглянуті основні способи перетворення точок у площині за допомогою матриці перетворень  $2 \times 2$ . Проведений аналіз перетворень, що відповідають переміщенням точки в напрямках осей  $Ox$  та  $Oy$ , переміщення точки під кутом  $45^\circ$  до горизонталі, вздовж осей  $Ox$  та  $Oy$ , змінам координат точки, зсувам точки пропорційно одній з координат. Показаний вплив кожного з коефіцієнтів матриці перетворення  $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  на положення довільної точки у площині, крім початку координат, який є інваріантним при використанні перетворення матрицею  $2 \times 2$ .

**Ключові слова.** Комп'ютерна графіка, просторове моделювання, точка, матриця перетворення.

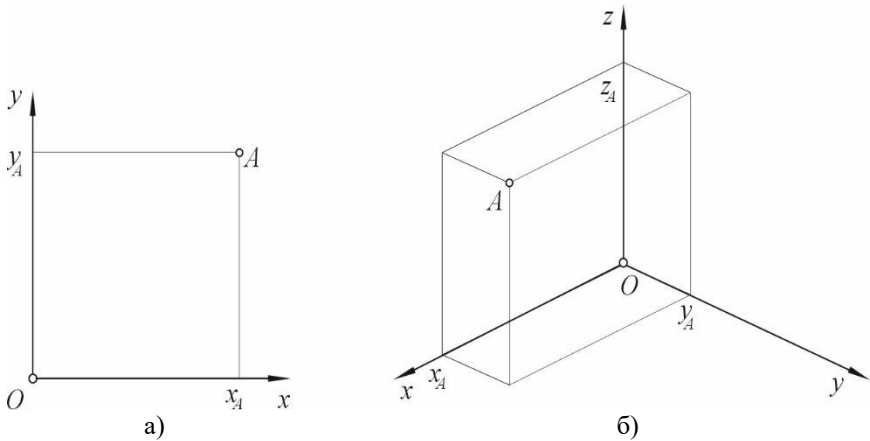
**MEANS OF SHOWING POINTS IN COMPUTER GRAPHICS***Inna Solodka***Yevhen Martyn**, Doctor of Technical Sciences, Professor**Lviv State University of Life Safety**

It is emphasized that points are the main element of plane and spatial models of lines and surfaces in computer graphics. Points are used to create models of straight line segments. They approximate lines and surfaces that are part of models of geometric objects. The basic methods of transforming points in the plane using a  $2 \times 2$  transformation matrix are considered. The analysis of transformations corresponding to the movement of a point in the directions of the axes  $Ox$  and  $Oy$ , the movement of a point at an angle of  $45^\circ$  to the horizontal, along the axes  $Ox$  and  $Oy$ , changes in the coordinates of a point, and shifts of a point in proportion to one of the coordinates is carried out. The influence of each of the coefficients of the transformation matrix  $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  on the position of an arbitrary point in the plane, except for the origin, which is invariant when using the transformation with a  $2 \times 2$  matrix, is shown.

**Keywords.** Computer graphics, spatial modeling, point, transformation matrix.

Основою зображень геометричних об'єктів засобами комп'ютерної графіки є точки. Дві точки визначають положення відрізка прямої лінії у площині  $Oxy$  або тривимірному евклідовому просторі  $Oxyz$ . Такими

відрізками апроксимовані плоскі та просторові криві лінії. Вони входять до складу комп'ютерних моделей площин і поверхонь [1-7]. Тому вивчення основ комп'ютерної графіки слід починати з математичного і графічного аналізу подання точок [2,3]. Точку, наприклад,  $A$  в площині  $Oxy$  задають двома координатами  $x_A$  та  $y_A$  у вигляді вектора – рядка  $[x_A \ y_A]$  (рис.1а), а у тривимірному евклідовому просторі  $Oxyz$  – матрицею з трьома координатами  $[x_A \ y_A \ z_A]$  (рис.1б).



**Рисунок 1** – Точка  $A$  двовимірного а) і тривимірного б) простору.

Множення матриці  $[x \ y]$ , що визначає деяку точку, і матриці перетворень  $2 \times 2$  виду  $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  подає наступний результат:

$$[x \ y] \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = [(ax + cy)(bx + dy)] = [x^* \ y^*].$$

Отже, одержали перетворення двох координат  $x, y$  точки в координати  $x^*, y^*$  перетвореної точки. Маємо, що  $x^* = ax + cy$ ;  $y^* = bx + dy$ , які являють перетворені координати точки.

У приведених виразах маємо наступні випадки:

1.  $a = d = 1, c = b = 0$ . Тоді

$$[x \ y] \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = [x \ y] = [x^* \ y^*].$$

В результаті перетворення одержали початкову матрицю, у якій маємо  $x^* = x; y^* = y$ . Змін координат точки не відбувається.

2.  $d = 1; b = c = 0$ . Тоді

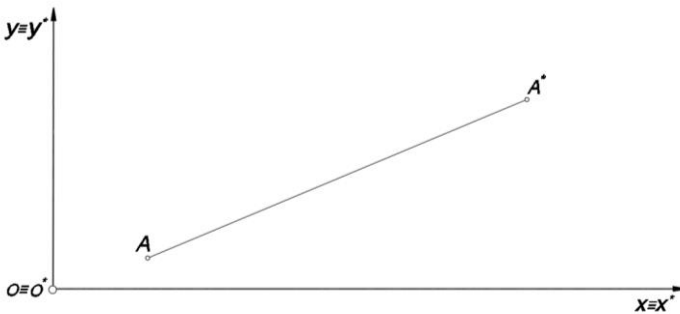
$$[x \ y] \begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = [ax \ y] = [x^* \ y^*].$$

Маємо зміну масштабу на осі  $Ox$ :  $x^* = ax$ . Таке перетворення відповідає переміщенню точки  $A$  в напрямку осі  $Ox$ .

3.  $b = c = 0$ . Тоді

$$[x \ y] \begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & d \end{bmatrix} = [ax \ dy] = [x^* \ y^*].$$

Маємо, що  $x^* = ax$ ,  $y^* = dy$ , тобто масштаб змінюється на осях  $Ox$  та  $Oy$  (рис.2).



**Рисунок 2** – Зміна масштабу на осях  $Ox$  та  $Oy$

У цьому випадку можливі наступні варіанти:

3.1.  $a = d$  – переміщення точки  $A$  відбувається під кутом  $45^\circ$  до горизонталі.

3.2.  $a \neq d$  – переміщення точки  $A$  вздовж осей  $Ox$  та  $Oy$  різні.

3.3.  $a, d > 1$  – збільшення масштабів координат точки.

3.4.  $0 < a, d < 1$  – зменшення масштабів координат точки.

4.  $a = \pm 1$ ;  $d = \pm 1$ ;  $b = c = 0$ . У цьому випадку можливі наступні варіанти:

4.1.  $a = -1$ ;  $d = 1$ ;  $b = c = 0$ . Тоді

$$[x \ y] \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = [-x \ y] = [x^* \ y^*].$$

Має місце відображення точки відносно осі  $Oy$ .

4.2.  $a = 1$ ;  $d = -1$ ;  $b = c = 0$ . Тоді

$$[x \ y] \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = [x - y] = [x^* \ y^*].$$

Має місце відображення точки відносно осі  $Ox$ .

4.3.  $a = d = -1$ ;  $b = c = 0$ . Тоді



$$\begin{bmatrix} x & y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -x & -y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x^* & y^* \end{bmatrix}.$$

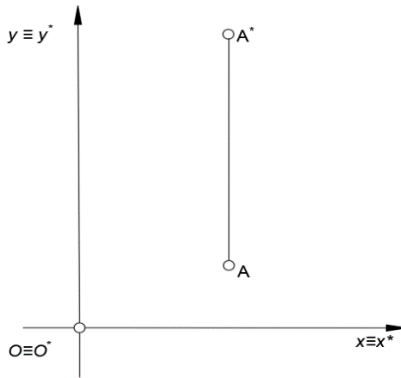
Має місце відображення точки відносно початку координат.

Таким чином, діагональні елементи  $a$  і  $d$  матриці перетворення впливають на зміну масштабу координат і відображення точки відносно осей  $Ox$ ,  $Oy$  чи початку координат.

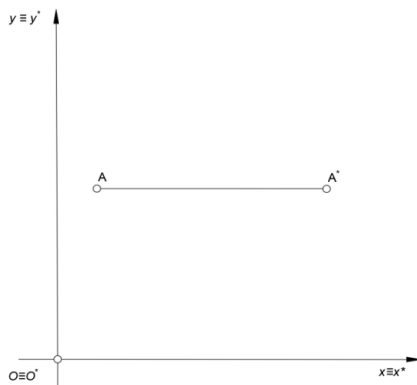
5.  $a = d = 1; c = 0$ . Тоді

$$\begin{bmatrix} x & y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & b \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & (bx + y) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x^* & y^* \end{bmatrix}.$$

Маємо, що  $x^* = x; y^* = bx + y$ , тобто  $y^*$  є лінійною функцією координат  $x$  та  $y$ . Має місце зсув точки пропорційно координаті  $x$  (рис.3).



**Рисунок 3** – Зсув точки пропорційно координаті  $x$



**Рисунок 4** – Зсув точки пропорційно координаті  $y$

6.  $a = d = 1; b = 0$ . Тоді

$$\begin{bmatrix} x & y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ c & 1 \end{bmatrix} = [(x + cy) \ y] = [x^* \ y^*].$$

Маємо, що  $x^* = x + cy; y^* = y$ , тобто  $x^*$  є лінійною функцією від  $x$  та  $y$ .  
Має місце зсув точки пропорційно координаті  $y$  (рис.4).

Таким чином, діагональні елементи  $b$  і  $c$  матриці перетворень  $2 \times 2$  виконують операцію зсуву точки відповідно до значень її координат  $x$  та  $y$ .

Для точки  $O(0,0)$ , початок координат, одержимо:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \end{bmatrix} = [x^* \ y^*].$$

Отже, початок координат є інваріантним при використанні перетворення матрицею  $2 \times 2$ . Таке обмеження можна зняти, використовуючи однорідні координати [2, 3, 4].

### Список літератури

1. Михайленко В. Є., Найдис В. М., Скидан І. А., Підкоритов А. М. Інженерна та комп'ютерна графіка : підручник. Київ : Слово, 2011, 352 с.
2. David F. Rodgers, J. Alan Adams. Matematical elements for computer graphics : підручник. Mc Graw – Hill College, 1989, 512s.
3. Скиба О. П. Комп'ютерна графіка : навчальний посібник. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019, 88 с.
4. Царенко М. О. Комп'ютерна графіка : курс лекцій. Одеса : Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», 2020, 26 с.
5. Блінова Т.О., Порев В.М. Комп'ютерна графіка : навчальний посібник. Київ: Юніор, 2004, 456 с.
6. Ляковська С. Є., Мартин Є. В. Основи 3D – моделювання : навчальний посібник. Львів : ЛДУ БЖД, 2022, 283 с.
7. Пальчевський Б. О., Валецький Б. П., Вараніцький Т. Л. Системи 3D - моделювання : навчальний посібник. Луцьк : Луцький національний технічний університет, 2016, 176 с.

УДК XXX.XX

## **МОБІЛЬНА СИСТЕМА ІНФОРМАЦІЙНО-ОПЕРАТИВНОЇ ВЗАЄМОДІЇ**

*Богдан Ільків*

**Олександр Придатко**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Наведено огляд інформаційно-оперативної мобільної системи «QRescue» на платформі Android для отримання оперативної інформації через QR-коди.

**Ключові слова:** Java, Android Studio, PostgreSQL, ДСНС, надзвичайні ситуації, QR-коди, інформація, об'єкти.

## **MOBILE SYSTEM OF INFORMATION AND OPERATIONAL INTERACTION**

*Bohdan Ilkiv*

**Oleksandr Prydatko**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

The article provides an overview of the information and operational mobile system "QRescue" on the Android platform for obtaining operational information through QR codes.

**Keywords:** Java, Android Studio, PostgreSQL, SES, emergencies, QR codes, information, objects.

За останні роки, із зростанням необхідності в оперативному та ефективному управлінні надзвичайними ситуаціями, особливу актуальність набуває розробка та впровадження інноваційних засобів для отримання важливої інформації про будівлі. Зокрема, сучасні обставини вимагають швидкої адаптації до екстрених ситуацій, таких як пожежі, аварії чи інші надзвичайні події. Під час подій, таких як пожежі, швидкий та точний доступ до важливої інформації про будівлю може врятувати життя та майно. Застосунок «QRescue» є відповіддю на цю актуальну потребу, надаючи рятувальникам та іншим службам можливість отримати оперативну інформацію через QR-коди, розташовані на під'їздах житлових будинків. У сучасному світі, де використання мобільних технологій стає невід'ємною частиною нашого повсякденного життя, розробка такого застосунку має потенціал для покращення безпеки та ефективності реагування на надзвичайні ситуації. Існуючі технології, які можуть забезпечити аналогічні функції, часто обмежуються основними елементами управління будівлею чи територією.

Особливий акцент на оперативний обмін інформацією та розширення можливостей для безпеки громадськості визначає застосунок як новаторський інструмент у сфері цивільного захисту. Розроблений мобільний застосунок надає можливість авторизованим користувачам швидко отримати доступ до важливих даних про будівлі, скануючи QR-коди в екстрених ситуаціях, таких як пожежі. Це покращує ефективність та оперативність взаємодії з інформацією та може бути важливим інструментом для рятувальників ДСНС та служб безпеки.

Застосунок розроблено в середовищі Android Studio, використовуючи мову програмування Java. QR-код сканер, базований на бібліотеці Zxing, забезпечує рятувальним службам та користувачам швидкий та ефективний доступ до важливої інформації. Використання Firebase Authentication та PostgreSQL для авторизації та зберігання даних надає системі високий рівень безпеки та конфіденційності. Реалізація адміністративного режиму для бази даних дозволяє адміністраторам ефективно управляти та коригувати інформацію в системі.

Додаток спрямований на вирішення ряду ключових задач у сфері надзвичайних ситуацій:

- Забезпечення оперативного отримання важливої інформації. Застосунок надає можливість оперативно отримувати інформацію про об'єкти в надзвичайних ситуаціях.
- Збереження важливих даних. Dodatok дозволяє зберігати та оновлювати важливу інформацію про об'єкти та їх мешканців, що допомагає у керуванні екстремими ситуаціями.
- Покращення ефективності реагування. QRescue сприяє покращенню ефективності та швидкості реагування на надзвичайні ситуації, допомагаючи забезпечити доступ до необхідної інформації у найкоротший час.
- Легкість використання. Dodatok має інтуїтивний інтерфейс, що робить його легким у використанні.

**Висновок:** Застосунок надає можливість оперативного отримання важливої інформації про об'єкти через сканування QR-кодів, сприяючи збереженню життів та майна. Його впровадження є актуальним з огляду на широке використання мобільних технологій у сучасному світі. Dodatok QRescue ставить перед собою ряд стратегічних цілей, таких як отримання інформації про об'єкти в надзвичайних ситуаціях, збереження важливих даних та покращення ефективності реагування на непередбачувані обставини. Його впровадження дозволяє оптимізувати процеси управління ризиками та надає користувачам зручний та легкий у використанні інструмент для отримання необхідної інформації у найкоротший час.

### **Список літератури**

1. Gurevych, R. S., Koziar, M. M., Opushko, N. R., & Polishchuk, A. S. (2019). Smart technologies – a step to the future society. Modern information technologies and innovation methodologies of education in professional training: methodology, theory, experience, problems, 53, 9-13. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2019-53-9-13>

2. Придатко О. В., Бурак Н. Є., Дзень В. Є., Кунинець М. С. Запровадження інформаційно-довідкової системи "UNIBELL" у освітнє середовище вищого навчального закладу. Ukrainian Journal of Information Technology. 2020, Вип.2, №1. С. 57-65. <https://doi.org/10.23939/ujit2020.02.057>

### **References**

1. Gurevych, R. S., Koziar, M. M., Opushko, N. R., & Polishchuk, A. S. (2019). Smart technologies - a step to the future society. Modern information technologies and innovation methodologies of education in professional training: methodology, theory, experience, problems, 53, 9-13. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2019-53-9-13>

2. Prydatko O. V., Burak N. E., Zen V. E., Kunynets M. S. Implementation of the information and reference system "UNIBELL" in the educational environment of a higher educational institution. Ukrainian Journal of Information Technology. 2020, Vol. 2, No. 1. С. 57-65. <https://doi.org/10.23939/ujit2020.02.057>

УДК514.18

## МОДЕЛЮВАННЯ АТАКИ НА МЕРЕЖУ

*Дмитро Пелих*

Євген Мартин, доктор технічних наук, професор

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Запропоноване оригінальне бачення моделі атаки на мережу у вигляді його просторової моделі. 3Д – модель враховує як ланцюги з'єднання, так і атаковані точки. Створена нами модель може бути використана в якості прикладу професійної атаки на мережу для майбутніх здобувачів вищої освіти та не тільки. В ній передбачені наступні компоненти: мережеві центри у вигляді точок вершин, ланцюги з'єднання тощо. Просторову модель створено з залученням засобів ілюстративної комп'ютерної графіки **Blender**.

**Ключові слова.** Мережа, комп'ютерна графіка, просторове моделювання, програма **Blender**.

DEVELOPMENT OF THE GRAPHIC PART OF THE APPLICATION  
OF EDUCATION INSTITUTIONS FOR CADETS STUDENTS*Dmytro Pelyhk*

Yevhen Martyn, Doctor of Technical Sciences, Professor

Lviv State University of Life Safety

An original vision of the network attack model in the form of its spatial model is proposed. 3D - the model takes into account both spawning chains and attacked points. The model we created can be used as an example of a professional attack on the network for future students of higher education and not only. It includes the following components: network centers in the view of vertex points, connection chains. The spatial model was created with the help of illustrative computer graphics in the **Blender** program.

**Keywords.** Network, computer graphics, spatial modeling, **Blender**.

Продемонструємо процес створення просторової моделі атакваної мережі, обравши для цього систему ілюстративної комп'ютерної графіки **Blender** [1]. Створимо модель, завдання якої буде слугувати взірцем в процесі уявлення мережі, яка також буде прикладом підвищення результативності навчального процесу майбутніх курсантів та студентів в сфері кібербезпеки. В ній передбачені наступні елементи: точки вершин у вигляді сфер, ланцюги, а також платформа, на якій будуть розташовані всі елементи. Оберемо для нашої розробки класичну модель ланцюгової мережі [2]. Оскільки завдання однозначне, створювати модель будемо у такий спосіб.



Далі відкриваємо меню **Material** та створюємо два матеріали з назвами **Base**, **Random** та виставляємо їх в **Geometry Nodes**, підменю **Set Material**. Переходимо в меню **Shading** і там налаштуємо сцену (рис. 3).

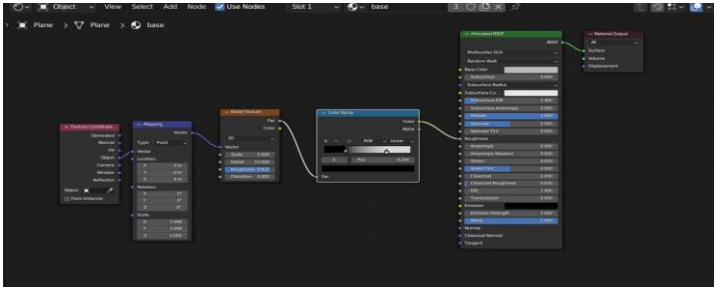


Рисунок 3 – Характеристика матеріалу

Залишилося виставити камеру. Для цього натискаємо **Shift+A** та вибираємо опцію **Camera**.

Виставляємо кадр на наш смак. Натискаючи кнопку **NUM0**, можна швидко побачити вигляд з камери. Після вибору кадру ставимо 3Д модель на рендер (рис. 4).

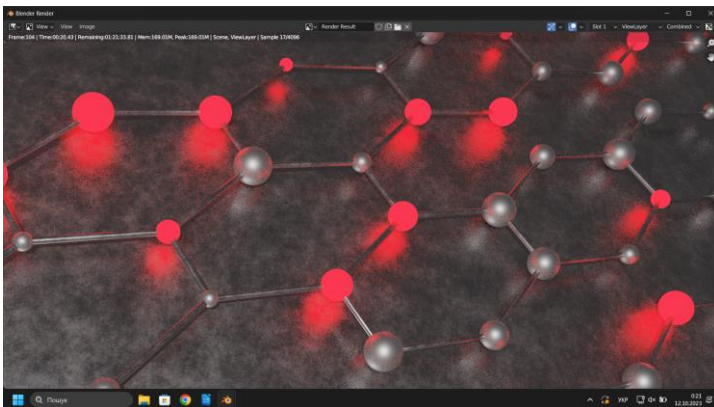


Рисунок 4 – Рендерінг моделі

### Список літератури

1. Когут Ю.І Кібербезпека та ризики цифрової трансформації компаній. Київ.: Консалтингова компанія Сідкон, 2021. 372с.
2. Михайленко В.Є., Найдиш В.М., Підкоритов А. М., Скидан. І.А. Інженерна та комп'ютерна графіка . Київ.: Видавничий дім «Слово», 2011, 352с.



**УДК 004.92**

## **НЕЙРОІНТЕЛЕКТ У ЗАДАЧАХ УПРАВЛІННЯ**

*Арсен Олійник  
Ірина Селіна*

**Національний технічний університет України “КПІ  
ім. Ігоря Сікорського”**

Нейроінтелект є важливою галуззю досліджень, яка поєднує ідеї та концепції, натхненні біологічними нейрональними мережами, з передовими методами штучного інтелекту. В цій презентації розглядаються основні принципи нейроморфних систем, їх застосування в різних сферах, таких як обробка сигналів, розпізнавання образів та машинне навчання. Додано також результати актуальних досліджень та приклади успішних застосувань нейроінтелекту. Представлене дослідження сприятиме глибшому розумінню потенціалу нейроморфних систем у розвитку інтелектуальних технологій, нових напрямках електронних систем управління, що засновані на сучасних розробках в області нечіткої логіки та теорії нейронних мереж.

**Ключові слова:** нейроморфні системи, штучний інтелект, біологічні нейронні мережі, машинне навчання, обробка сигналів, розпізнавання образів.

## **NEUROINTELLIGENCE IN MANAGEMENT TASKS**

*Arsen Oliinyk  
Irina Selina*

**National Technical University of Ukraine "KPI named after Igor Sikorsky"**

Neurointelligence is an important field of research that combines ideas and concepts inspired by biological neuronal networks with advanced artificial intelligence techniques. This presentation discusses the basic principles of neuromorphic systems and their applications in various fields such as signal processing, pattern recognition, and machine learning. The results of current research and examples of successful applications of neurointelligence are also included. The presented research will contribute to a deeper understanding of the potential of neuromorphic systems in the development of intelligent technologies, new directions of electronic control systems based on modern developments in the field of fuzzy logic and the theory of neural networks.

**Keywords:** neuromorphic systems, artificial intelligence, biological neural networks, machine learning, signal processing, pattern recognition.

Електроніка є універсальним і ефективним засобом для вирішення самих різних проблем в області збору і обробки інформації, автоматичного управління і перетворення енергії. Знання в області електроніки стають необхідними усе більш широкому колу фахівців. Сфера застосування

електроніки постійно розширюється. Практично кожна досить складна технічна система оснащується електронними пристроями. Важко назвати технологічний процес, управління якого здійснювалося б без використання електроніки. Функції пристроїв електроніки стають усе більш різноманітними.

Впровадження електронних приладів в різні сфери людської діяльності значною мірою сприяє успішній розробці складних науково-технічних проблем, підвищенню продуктивності фізичної і розумової праці, поліпшенню економічних і екологічних показників виробництва. На основі досягнень електроніки розвивається промисловість, що випускає електронну апаратуру для різних видів зв'язку, автоматики, телебачення, радіолокації, обчислювальної техніки, систем управління технологічними процесами, приладобудування, а також апаратуру світлотехніки, інфрачервоної техніки, рентгенотехніки та ін. Мікроелектроніка відкрила нові можливості для вирішення таких проблем, як автоматизація управління технологічними процесами, переробка інформації, вдосконалення обчислювальної техніки і інших, висунених розвитком сучасного виробництва.

Розвиток обчислювальних машин з масовим паралелізмом, до яких відносяться і нейрокомп'ютери, привів до створення принципово нових алгоритмів і методів управління нелінійними динамічними системами. Вони пов'язані з нейромережевими алгоритмами рішення звичайних нелінійних диференціальних рівнянь і, як наслідок, з включенням нейрокомп'ютера в контур управління нелінійною динамічною системою. Досить широкий розвиток і поширення подібних алгоритмів привів останніми роками до створення цілого розділу науки під назвою "нейроуправління". Нейронні схеми управління – це схеми управління, в яких використовується архітектура нейронних мереж і здібності до навчання.

Нейронна мережа складається з нейроноподібних обчислювальних елементів, які є нелійними перетворювачами. Такі властивості нейронних мереж роблять можливим нелінійне перетворення даних, що, у свою чергу, дозволяє реалізувати нові нелінійні схеми управління. На практиці можуть бути реалізовані різні види схем нейронного управління для вирішення деяких задач управління, що являються доки невирішуваними. Нині нейронному управлінню приділяється велика увага. Одна з причин такого явища полягає в тому, що традиційні методи управління в основному спираються на теорію лінійних систем, тоді як реальні об'єкти управління є за своєю природою нелійними. Проектувальники обладнання розробляють системи не з тієї або іншої точки зору теорії управління, а з позиції здійсненності проекту. Тому фахівці з управління повинні виробляти стратегію управління так, щоб досягати максимальною

ефективності при багатьох обмеженнях, діючих на реальному об'єкті управління.

Управління динамічними системами є широкою сферою сучасної науки, пов'язаної з побудовою систем управління різноманітними об'єктами. Формальна постановка завдання тут зводиться, як правило, до рішення систем звичайних диференціальних рівнянь. Теорія управління лінійними системами, які описуються лінійними диференціальними рівняннями, була досить добре розроблена ще в 60-і роки із використанням апарату перетворень Лапласа і частотно-фазових характеристик. Тоді ж робилися перші спроби застосування цифрових обчислювальних машин як фільтрів корегування в контурі управління динамічними системами.

У теорії автоматичного управління існує досить багато методів, що дозволяють оптимізувати роботу систем за тими або іншими критеріями якості при виконанні ряду обмежень. Математичний апарат, використовуваний в традиційних методах автоматичного управління, не завжди повною мірою може задовольнити потребам сучасного виробництва. Тому останнім часом знаходять широке поширення так звані "м'які обчислення", основний принцип яких полягає в забезпеченні прийнятної (не обов'язково оптимального) якості управління в умовах невизначеності при відносно невисокому рівні ресурсів витрат. До м'яких обчислень нині відносять такі інформаційні технології, як експертні системи, нейронні мережі, нечіткі системи, генетичні алгоритми і ряд інших. У їх основі лежить спроба деякої формалізації діяльності головного мозку людини і функціонування живих організмів.

Існує ряд задач, які важко формалізувати, тобто знайти чіткий алгоритм розв'язання. До таких задач належать:

- розпізнавання зображень, наприклад, розпізнавання рукописних і друкарських символів під час оптичного введення в ЕОМ, розпізнавання типів клітин крові, розпізнавання мови. При цьому об'єкт розпізнавання є масивом даних, який треба віднести до одного із заздалегідь відомих класів;

- кластеризація даних (пошук закономірностей). Вхідні дані слід віднести до будь-якої групи (кластеру) за властивою їм "близькістю", причому число кластерів заздалегідь невідоме. Як критерії "близькості" можуть бути використані відстань між векторами даних, значення коефіцієнта кореляції тощо;

- апроксимація функцій. Знайти функцію, що апроксимує невідому, наприклад набір експериментальних даних. Ця задача актуальна під час моделювання складних систем і створення систем керування складними динамічними об'єктами;

- прогнозування. За попереднім поведінням функції спрогнозувати її поведіння у майбутньому. Ця задача актуальна для керування системами з прогнозуванням та для систем прийняття рішень;

– оптимізація. Мета цих задач – знайти оптимальне значення цільової функції, що задовольняє ряду обмежень.

Слід зазначити, що людина добре розв'язує задачі, які важко формалізувати, – розпізнає зображення, класифікує дані, прогнозує тощо. Тому ідея створення штучного розуму стала досить актуальною. Однак для цього треба було провести численні дослідження принципів функціонування мозку людини з погляду оброблення інформації. В області управління нейронні мережі виявилися відповідним засобом для вирішення складних нелінійних задач управління, для яких традиційні методи управління не дають задовільних з практичної точки зору рішень.

На рисунку 1 показані області найбільш ефективного застосування сучасних технологій управління. Як видно, класичні методи управління добре працюють при повністю детермінованому об'єкті управління і детермінованому середовищі, а для систем з неповною інформацією і високою складністю об'єкту управління оптимальними є нечіткі методи управління. У правому верхньому кутку рисунка приведена ще одна сучасна технологія управління - із застосуванням штучних нейронних мереж.



**Рисунок 1** – Інформація про об'єкт управління

Сучасний рівень розвитку промисловості вимагає комплексного підходу при розробці систем автоматичного управління технічними об'єктами. Це обумовлено, з одного боку, необхідністю підвищення якості управління при мінімальних витратах на створення і експлуатацію систем, з іншого боку - ускладненням структури об'єкту управління, функцій, що виконуються ними, і, як наслідок, збільшенням чинників невизначеності, які необхідно враховувати для управління об'єктом.

Нейронні мережі можна розглядати як сучасні обчислювальні системи, які перетворюють інформацію по образу процесів, що відбуваються

в мозку людини. Оброблювана інформація має чисельний характер, що дозволяє використовувати нейронну мережу, наприклад, як модель об'єкту з абсолютно невідомими характеристиками. Інші типи додатки нейронних мереж охоплюють завдання розпізнавання, класифікації, аналізу та стискування образів.

### **Список літератури**

1. Аудит інформаційної безпеки: підручник / Ромака В. А. та ін. Львів: СПОЛОМ, 2015. 363 с.
2. Бурячок В.Л., Толубко В.Б., Хорошко В.О., Тольопа С.В. Інформаційна та кібербезпека: соціотехнічний аспект: підручник. Київ: ДУТ, 2015. 288 с.
3. Штучний інтелект. URL: <https://chat.openai.com/auth/login>.
4. Нейрокомп'ютери. URL: <https://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/svitogliad/svit-2010-24-4/svit-2010-24-4-08-riznik.pdf>.
5. Як працюють нейронні мережі. URL: <https://apeps.kpi.ua/neural-networks/en>.

### **References**

1. Audyt informatsiinoi bezpeky [Information security audit]: textbook / Romaka V. A. et al. Lviv: SPOLOM, 2015. 363 p. [in Ukrainian]
2. Buriachok V.L., Tolubko V.B., Khoroshko V.O., Toliupa S.V. Informatsiina ta kiberbezpeka: sotsiotekhnichnyi aspekt [Information and cyber security: sociotechnical aspect]: textbook. Kyiv: DUT, 2015. 288 p. [in Ukrainian]
3. Shtuchnyi intelekt [Artificial intelligence]. URL: <https://chat.openai.com/auth/login>.
4. Neurokompiutery [Neurocomputers]. URL: <https://www.mao.kiev.ua/biblio/jscans/svitogliad/svit-2010-24-4/svit-2010-24-4-08-riznik.pdf>.
5. Yak pratsiuut neironni merezhi [How neural networks work]. URL: <https://apeps.kpi.ua/neural-networks/en>.

УДК 623.7

**ОБГРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ УГРУПУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ  
ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
ЗАХИСТУ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ**

**Дмитро Топирік, Дмитро Кратенко  
Харківський національний університет Повітряних Сил  
імені Івана Кожедуба**

В тезі розробляється методика визначення оптимальної чисельності угруповання безпілотних літальних апаратів в умовах надзвичайних ситуацій. Розглядається створення групи з надмірністю для гарантованого виконання завдань у випадках виходу з ладу або втрати деякої кількості БПЛА.

**Ключові слова:** безпілотні літальні апарати, угруповання БПЛА, оптимізація ресурсів управління, численість угруповання БПЛА

**SUBSTANTIATION OF THE STRUCTURE OF THE GROUPING OF  
UNMANNED AERIAL VEHICLES IN EMERGENCY SITUATIONS**

**Dmytro Topyrik, Dmytro Kratenko  
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University**

The thesis develops a methodology for determining the optimal number of unmanned aerial vehicles in emergency situations. The creation of a group with redundancy is considered to guarantee the fulfillment of tasks in cases of failure or loss of a certain number of UAVs.

**Keywords:** unmanned aerial vehicles, UAV grouping, optimization of control resources, number of UAV grouping.

Сучасні реалії світового порядку підкреслюють актуальність питань безпеки та управління в умовах надзвичайних ситуацій. Загрози природного та антропогенного характеру, терористичні акти, а також техногенні катастрофи потребують невідкладних та ефективних заходів для мінімізації ризиків та викликів, які вони ставлять перед суспільством.

Реалізація ефективного управління угрупованням БПЛА в умовах надзвичайних ситуацій вимагає комплексного дослідження, розробки оптимальних стратегій, а також впровадження технологічних та організаційних інновацій. Взаємодія між різними аспектами цієї проблеми, такими як технічні характеристики, архітектурні рішення, методи управління та перерозподіл ресурсів, визначає успішність впровадження та функціонування таких систем.

Аналіз завдань покладених на угруповання БПЛА, які вимагають прийняття рішення, показує, що практично завжди в цих процесах присутні одні й ті самі типові елементи. Під цими елементами мається на увазі таке:

1. Множина змінних і параметрів, які характеризують внутрішні та зовнішні впливи на систему управління БПЛА і мають вплив на результат операції;

2. Співвідношення, якими пов'язують різні параметри та змінні системи;

3. Математична модель, яка представлена цільовою функцією, значення якої залежить від значень, прийнятих змінними й параметрами;

4. Методи оптимізації цільової функції та обчислювальних процедур, які забезпечують їх реалізацію.

Розглянуті елементи є взаємозалежними. Цільову функцію не можна сформуванати без виділення тих змінних і параметрів, які визначають результат операції. Не можна обійтися і без глибокого аналізу зв'язків і співвідношень між параметрами і змінними. Вибір методу оптимізації цільової функції повністю залежить від конкретної форми її представлення, яка відображає зміст математичної моделі.

Дамо загальну характеристику тим факторам, які безпосередньо впливають на перебіг і результат операції. Аналіз цих факторів показує, що їх можна розбити на дві групи:

1. Множина контрольованих (керованих) факторів, які визначають способи дій (стратегії) сторони, що оперує. Ці стратегії утворюють вектор  $X = [x_i]$ ,  $i = [1, m]$ . Іноді такі стратегії називають управлінням, тому що, вибираючи конкретну стратегію  $x_i$ , сторона, що оперує, впливає на хід і результат операції;

2. Множина неконтрольованих (некерованих) факторів, на які сторона, що оперує, не може впливати. У кращому випадку сторона, що оперує, може мати інформацію про ці фактори і про їхній вплив на хід і результат операції.

Нехай ймовірність виконання завдання флотом БПЛА дорівнює  $P_{\text{вик.}}$  без заважаючих факторів. Кожен БПЛА має своє завдання. Ймовірність виконання кожним БПЛА свого завдання дорівнює  $P_i$ .

Тоді, якщо всі БПЛА виконують завдання

$$P_{\text{вик.}} = \sum_{i=1}^n P_i - \sum_{l=1+1}^n \sum_{e=1+1}^n P_l P_e + \prod_{i=1}^n P_i$$

Кількісно виконання задачі БПЛА оцінюється ймовірністю  $P_{\text{д.}}$

Тоді при використанні окремого БПЛА з урахуванням дії в заважаючих факторів ймовірність виконання задачі запишеться у вигляді:

$$P_{л} = P_{п} P_{с} + (1 - P_{п}) P_{ш}, \quad (1)$$

тут  $P_{п}$  – апіорна ймовірність дії заважаючих факторів на БПЛА в у даний момент часу;

$P_{с}$  – умовна ймовірність виходу з ладу БПЛА при дії заважаючих факторів на БПЛА;

$P_{ш}$  – ймовірність виходу з ладу БПЛА без дії заважаючих факторів.

Для обчислення  $P_{с}$  і  $P_{ш}$  необхідно знайти щільність розподілу ймовірності випадкової величини, яка характеризує стан БПЛА у момент часу  $T$ . Умовна щільність розподілу ймовірностей є узагальненою релеївською щільністю, а щільність, де не діє заважаючий фактор на БПЛА, є просто релеївською щільністю.

У результаті безумовна щільність розподілу ймовірності має вигляд:

$$w(y) = \int_0^1 \int_{T_0}^{T_1} w(\alpha/R) \times \int_{\alpha}^{\infty} w(y/\alpha) dx d\alpha dR \quad (2)$$

де  $w(\alpha/R)$  – щільність розподілу ймовірності випадкової величини  $\alpha$ , що є функцією випадкових величин дії заважаючого фактору на БПЛА і ступеня впливу цього фактору

$w(y/\alpha)$  – умовна щільність ймовірності, яка характеризує ймовірності випадкової величини  $y$ , що є функцією випадкових величин дії заважаючого фактору на БПЛА;

$T_0$ – $T_1$  інтервал дії заважаючого фактору на БПЛА

$$\alpha = \begin{cases} 0 & y \geq 0; \\ -y & y < 0. \end{cases}$$

Розподіл випадкової величини  $\xi$  визначається як:

$$w_{\xi}(x) = \frac{1}{\pi} \sqrt{1 - x^2} \quad (3)$$

Звідси:

$$w_{\alpha} = w_{\xi}[\Psi(y)] \frac{d\Psi(y)}{dy}, \quad (4)$$

де  $x = \Psi(y)$  – обернена функція для  $\alpha = \varphi(\xi)$ .

З урахуванням (3)  $w(\alpha/R)$  має вигляд:



$$w(\alpha/R) = \frac{\alpha}{\pi y R \sqrt{1 - \left( \frac{\alpha^2 - y^2 R^2}{2yR} \right)^2}} \quad (5)$$

Умовна щільність розподілу ймовірності випадкової величини, що характеризує дії заважаючого фактору на БПЛА має вигляд:

$$w(y/\alpha) = \int_{\alpha}^{\infty} \frac{x}{\sigma_0^2} \exp\left\{-\frac{x^2 + \alpha^2}{2\sigma_0^2}\right\} I_0\left(\frac{x\alpha}{\sigma_0^2}\right) \left(\frac{x+y}{\sigma_0^2}\right) \exp\left\{-\frac{(x+y)^2}{2\sigma_0^2}\right\} dx \quad (6)$$

де  $\sigma_0^2$  – дисперсія розподілу;

$I_0$  – функція Бесселя нульового порядку.

Підставивши (5), (6) у (1) визначимо ймовірність  $P_c$ :

$$P_c = \int_0^1 \int_{\alpha}^{\infty} \frac{x}{\sigma_0^2} \exp\left\{-\frac{x^2 + \alpha^2}{2\sigma_0^2}\right\} I_0\left(\frac{x\alpha}{\sigma_0^2}\right) \int_0^{\infty} \left(\frac{x+y}{\sigma_0^2}\right) \exp\left\{-\frac{(x+y)^2}{2\sigma_0^2}\right\} \int_{\alpha}^{\infty} \frac{\alpha}{\pi y R \sqrt{1 - \left( \frac{\alpha^2 - y^2 R^2}{2yR} \right)^2}} \times dx dR dy d\alpha \quad (7)$$

Подвійний інтеграл за  $x, y$  дорівнює  $0,5 \exp\{-\alpha^2/4\sigma^2\}$ . Отже,  $P_c$  має вигляд

$$P_c = \int_0^1 \int_{\alpha}^{\infty} 0,5 \exp\left\{-\frac{\alpha^2}{4\sigma_0^2}\right\} \frac{\alpha}{\pi y R \sqrt{1 - \left( \frac{\alpha^2 - y^2 R^2}{2yR} \right)^2}} d\alpha dR \quad (8)$$

З використанням виразів (8) був проведений аналіз ймовірності виконання задачі БПЛА в умовах дії заважаючих факторів.

Системи моніторингу стану БПЛА важливі для вчасного виявлення технічних несправностей та попередження аварій. Ці системи повинні бути інтегровані з системами автоматизації та надавати операторам змогу отримувати дані про стан БПЛА в реальному часі.

Управління БПЛА в надзвичайних ситуаціях повинно відповідати правилам та регулюванням, встановленим відповідними авіаційними організаціями та владними органами. Оператори повинні дотримуватися стандартів безпеки та етичних норм.

Таким чином, розроблений математичний апарат дозволяє обґрунтувати структуру та чисельність БПЛА з урахуванням надійності (вартості) та умов впливу дестабілізуючих чинників і загроз в надзвичайних ситуаціях.

### Список літератури

1. Департамент цивільної авіації Міністерства інфраструктури України. (2020). Правила перебування в повітряному просторі України безпілотних літальних апаратів. Додаток до наказу від 30.06.2020 № 603.
2. Лебедев В.О. Методика аналізу ризиків в інформаційних системах. Збірник наукових праць: «Сучасні інформаційні системи» НТЖ – Х.: Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут” 2021 р. Том 5, №4, с. 60-63;
3. Ляхов, М. О. Аналіз можливостей та перспективи використання безпілотних літальних апаратів в різних сферах діяльності. Науковий вісник Національного університету оборони України, 2017. №3(54), с.105-115.;
4. Стасев Ю. В., Мелешенко О. О., Ткаченко І. О. Умови реалізації динамічного режиму функціонування захисту системи зв'язку та управління. Системи обробки інформації. 2016. Вип. 2 (139). С. 53-55.;
5. Ткач, А. П. Вимоги до управління та експлуатації безпілотних літальних апаратів в Україні. Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2020, №2(54), 150-157с.;

### References

1. Analysis of opportunities and prospects for the use of unmanned aerial vehicles in various fields of activity. Scientific Bulletin of the National Defense University of Ukraine, 2017. №3(54), c.105-115. [in Ukrainian];
2. Department of Civil Aviation of the Ministry of Infrastructure of Ukraine (2020). Rules for the stay of unmanned aerial vehicles in the airspace of Ukraine. Annex to the order of 30.06.2020 № 603. [in Ukrainian];
3. Requirements for the management and operation of unmanned aerial vehicles in Ukraine. Collection of scientific papers of the Military Institute of Taras Shevchenko National University of Kyiv, 2020, №2 (54), 150-157 p [in Ukrainian];
4. Lebedev V.O. Methodology of risk analysis in information systems. Collection of scientific papers: "Modern Information Systems" NTJ - Kh.: National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" 2021, Vol. 5, No. 4, pp. 60-63[in Ukrainian];
5. Stasiev Y. V., Meleshenko O. O., Tkachenko I. O. Conditions for the implementation of the dynamic mode of functioning of the protection of the communication and control system. Information processing systems. 2016. Issue 2 (139). С. 53-55. [in Ukrainian];

УДК 614.842

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ШВИДКОГО РЕАГУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС УКРАЇНИ**

*Галина Босак*

**Роман Головатий**, кандидат технічних наук

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Сучасні досягнення в галузі інформаційних технологій пов'язані з розробкою та впровадженням систем керування різними типами об'єктів і процесів. Це включає в себе впровадження інформаційно-керуючих систем, моделей та методів, а також використання спеціальних засобів програмування, які відповідають міжнародним стандартам. Особливо важливою є роль рятувальних підрозділів Державної служби з надзвичайних ситуацій України (ДСНС України). Ці служби виконують ключові функції зі збереження життя та майна під час надзвичайних ситуацій, зокрема під час обстрілів житлових об'єктів окупантами. Інформаційно-керуючі системи стали невід'ємною частиною роботи цих підрозділів, допомагаючи вдосконалити координацію та ефективність їх дій. Швидкість отримання, обробки та передачі даних про хід ліквідації надзвичайних ситуацій має велике значення для діяльності рятувальних підрозділів. Інформаційні технології в системі ДСНС України спрямовані на вдосконалення роботи оперативних служб, вирішення завдань з пожежної, техногенної та цивільної безпеки.

**Ключові слова:** інформаційні технології, підрозділи ДСНС України, оперативне управління.

## **UTILIZING TECHNOLOGY FOR RAPID RESPONSE SUPPORT IN UKRAINIAN EMERGENCY SERVICES DEPARTMENTS**

*Halyna Bosak*

**Roman Holovaty**, Candidate of Technical Sciences

**Lviv State University of Life Safety**

Modern achievements in the field of information technology are associated with the development and implementation of systems for managing various types of objects and processes. This includes the implementation of information management systems, models, and methods, as well as the use of specialized programming tools that comply with international standards. Particularly important is the role of rescue units of the State Emergency Service of Ukraine (DSNS-SESU). These services perform key functions in saving lives and property during emergencies, including during shelling of residential objects by occupiers. Information management systems have become an integral part of the work of these units, helping to improve coordination and efficiency of their actions. The speed of obtaining, processing, and transmitting data on the course of emergency response is of great importance for the activities of rescue units. Information technologies in the

DSNS-SESU system are aimed at improving the work of operational services, solving tasks related to fire, technological, and civil safety

**Keywords:** information technologies, divisions of the State Emergency Service of Ukraine, operational management.

The modern paradigm of security perception necessitates considering the need to establish a specialized organizational structure within the national security framework - a situation center. Its primary objective lies in supporting decision-making at all stages of emergency management, particularly in situations of military, technological, natural, and socio-political nature.

The analysis of information technologies for decision support in the process of operational response by units of the State Emergency Service of Ukraine encompasses various aspects. This includes the implementation of modern data collection, processing, and analysis technologies for real-time situation monitoring, development of strategies and action plans in emergencies, and ensuring effective communication and coordination between different services and management bodies. The role of analytical tools and predictive models is also crucial for identifying and forecasting potential threats, enabling swift and efficient responses.

Such a situation center plays a pivotal role in ensuring national security and responding to emergencies, facilitating rapid and adaptive decision-making at all levels of management.

**Table 1**

Aspects of information technology analysis for decision support  
in the response process

Aspect	Description
Information collection and processing systems	Information collection and processing systems are an important element for ensuring effective and efficient work in various spheres of activity. They allow you to collect, systematize, analyze and interpret large volumes of data, which allows you to make informed decisions based on relevant information. This is especially important in situations where time is a critical factor, such as emergency management, manufacturing, financial analytics, medicine, etc. Information collection and processing systems help reduce the time required for data processing and decision-making, improve the quality of decisions made, and ensure greater competitiveness and productivity of relevant activities.
Communication technologies	Communication technologies play an important role in ensuring effective coordination of actions between various departments and management structures. These technologies allow for quick and efficient transfer of information between process participants, regardless of their location. They include a variety of communication tools such as e-mail, phone calls, instant messengers, video conferencing, and specialized collaboration platforms.

Analytical tools and software	Analytical tools and software play a key role in providing informed decisions in emergency situations. These tools enable the collection, analysis, and interpretation of large volumes of data coming in real-time during emergency situations. They are used to process various sources of information such as sensors, websites, social media, radio and television messages to provide a complete picture of the events and dynamics of the situation.
-------------------------------	--

Information collection and processing systems, communication technologies, and analytical tools and software are essential components for effective emergency management. They contribute to the efficiency and coordination of actions of units, and also help in making informed decisions, which are key aspects in emergency management.

### **Список літератури**

1. Безугла К. О. Сучасний стан сектору інформаційних технологій в Україні. Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем. Збірник наукових праць. Випуск 19. К.: МННЦ ІТiС, 2014. С. 50-70
2. Бурак Н. Є. Модель проектно-інформаційного середовища покращення підготовки рятувальника в ментальному просторі IT-технологій. Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. Львів, 2014. № 10. С. 24-32.
3. Нестеренко О., Поліщук В., Хижняк В., Шевченко В. Інформаційні технології підтримки прийняття рішень щодо визначення ресурсів для гасіння лісової пожежі засобами авіації. Екологічна безпека та природокористування, 46(2), 2023. С. 109–123.

### **References**

1. Bezugla K.O. The current state of the information technology sector in Ukraine. Economic and mathematical modeling of socio-economic systems. Collection of scientific papers. Issue 19. K.: MNNC ITiS, 2014. p. 50-70 . [in Ukrainian]
2. Burak N.E. The model of the project-informational environment for the improvement of rescuer training in the mental space of IT technologies. Bulletin of the Lviv State University of Life Safety. Lviv, 2014. No. 10. P. 24-32 [in Ukrainian].
3. Nesterenko O., Polishchuk V., Khizhnyak V., Shevchenko V. Information technologies for supporting decision-making regarding the determination of resources for extinguishing forest fires by means of aviation. Ecological safety and nature management, 46(2), 2023. P. 109–123. [in Ukrainian].

УДК 528.8.044

**ОЦІНЮВАННЯ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕННЯ,  
ОТРИМАНОГО З ЛІДАРА***Остан Кузик***Назарій Бурак**, кандидат технічних наук**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Проведено експериментальні дослідження визначення якості зображення, отриманого за допомогою лідара Intel RealSense L515. Оцінено поріг чутливості та запропоновано спосіб покращення якості зображення, який полягає в переміщеннях камери на невеликий кут в горизонтальному та вертикальному напрямках та зміщує зображення на 1 піксель. Сканування у невеликих межах дасть можливість отримати зображення невеликих предметів або фрагментів.

**Ключові слова:** лідар, якість зображення, роздільна здатність, чутливість.

**EVALUATION AND IMPROVEMENT OF LIDAR IMAGE QUALITY***Ostap Kuzyk***Nazarii Burak**, Candidate of Technical Sciences**Lviv State University of Life Safety**

The experimental studies to determine the quality of the image obtained using the Intel RealSense L515 lidar were conducted. The sensitivity threshold was estimated and a way to improve image quality, which consists in moving the camera to a small angle in the horizontal and vertical directions and shifting the image by 1 pixel was proposed. Scanning within small limits will provide an opportunity to obtain images of small objects or fragments.

**Keywords:** lidar, image quality, resolution, sensitivity.

Лідари як пристрої побудови рельєфних зображень, що базуються на принципі вимірювання відстаней, сьогодні широко застосовують у робототехніці, навігаційних системах автомобілів, системах дистанційного зондування поверхні, моніторингу поширення аерозолів в атмосфері та інших галузях діяльності людини. Використання лідарів на практиці потребує оцінювання та покращення зображень. Цій проблемі присвячено низку праць. Зокрема, у [1] проведено огляд відповідних технологій, наведено формулу для оцінювання якості зображень та запропоновано методи їх покращення. У [2] наведено стратегію оптимізації таких зображень із застосуванням ітерацій та статистичних методів. У [3] наведено інший метод, який базується на методах оцінки локальних індексів щільності точок, враховуючи тривимірний зв'язок між точками лідара, фізичні властивості поверхонь, що відбивають, і рівень шуму в наборах

даних, зібраних різними лазерними сканерами. Ці та подібні методи оцінювання та покращення зображень є складними у реалізації та не завжди ефективними та потребують потужних обчислювальних ресурсів.

Для використання лідара в умовах надзвичайних ситуацій для розвідки території чи приміщення, пошуку постраждалих або відповідних предметів, зокрема в умовах недостатньої видимості, потрібно зображення достатньої якості, що дає змогу ідентифікувати окремі деталі. Проте таке зображення відрізняється від сформованого відеокамерами, інфрачервоними камерами чи радарами, оскільки воно містить інформацію про відстань до кожної точки частини простору, що досліджується, а тому потребує відповідних методів обробки та покращення якості.

Метою роботи є оцінювання якості зображення, отриманого з лідара та розроблення методу його покращення.

Лідар формує зображення на основі відстаней до точок поверхні, яка сканується лазерним променем. В результаті отримується зображення рельєфу поверхні, яка сканується, а також окремих предметів та їх фрагментів. Вихідною інформацією є растрове зображення, яке характеризується кількістю точок по горизонталі та вертикалі. У випадку 2D зображення відстань до кожної точки до камери відображається здебільшого відтінком певного кольору. А якщо формується 3D зображення, то на ньому можна спостерігати зафарбовані відтінком певного кольору проекції точок, розташованих на відповідних відстанях, на які безпосередньо потрапляє лазер, а на поверхнях, розташованих позаду – тіні від переднього плану. Виконуючи ортогональні перетворення (повороти навколо осей або точки), на 3D зображенні можна розглядати просторове зображення.

На якість зображення вказують такі показники, що входять до складу технічних характеристик: роздільна здатність (вказується у вигляді розмірів зображення у пікселях), точність вимірювання відстані. Зокрема лідар Intel RealSense L515 [4] має три режими роботи з роздільною здатністю 320x240, 640x480 та 1024x768 пікселів. При цьому поле зору становить  $70^\circ \times 55^\circ (\pm 3^\circ)$ . Точність вимірювання на відстані 1 м за ступеня відбиття 95% становить 5 мм, а на відстані 9 м за 95% відбиття – 14 мм.

Проте якість зображення визначається не лише цими показниками, але й мінімальними розмірами об'єкту (деталі або фрагменти зображення), який можна ідентифікувати на зображенні.

Якщо об'єкт дуже малий, тоді можуть виникнути такі ситуації:

- на об'єкт потрапляє промінь лазера;
- об'єкт знаходиться між двома послідовними точками растру, на які потрапляє промінь лазера.

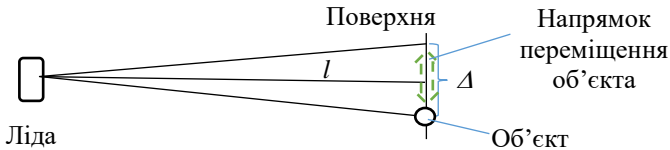
За невеликих розмірів об'єкта або малого ступеня відбиття у випадку потрапляння на нього променя лазера, відбитий промінь може не бути

виявленим фотодіодом лідара та об'єкт не відобразиться на зображенні. Якщо такий об'єкт знаходиться між сусідніми пікселями та має розмір, менший за відстань між ними, тоді його теж не буде на зображенні.

Для оцінювання якості зображення лідара з урахуванням наведеного проведено експериментальні дослідження. Використано лідар Intel RealSense L515, програмне забезпечення Intel RealSense Viewer v.2.53.1 та рулетку для вимірювання відстаней. Об'єктами були циліндр висотою 170 мм і діаметром 7 мм та прямокутник висотою 51 мм та шириною 12 мм. Об'єкти розташовували вертикально та оцінювали якість зображення, переміщуючи їх по горизонталі (рис. 1).

Експериментально встановлено максимальні відстані до об'єктів, за яких вони фіксуються лідаром. Для циліндра отримано  $l_1 = 700$  мм, а для прямокутника  $l_2 = 1040$  мм.

Під час переміщення об'єктів у напрямку, перпендикулярному до напрямку на лідар, на зображенні відбувалося їх послідовне зникнення та відображення.



**Рисунок 1** – Схема експериментального дослідження чутливості та підвищення якості зображення з лідара (вид зверху)

Для точнішого визначення величин зсувів, за яких об'єкти зникали та відображалися, здійснено 10 таких послідовних переміщень, а виміряну відстань поділили на 10. Отримали величини зсувів  $\Delta_1 l = 3$  мм та  $\Delta_1 = 3$  мм. Після цього застосували тригонометричну формулу

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{\Delta}{2l},$$

отримали значення синусів кутів  $\alpha_1 = 0,245^\circ$ ,  $\alpha_2 = 0,259^\circ$ .

Для покращення якості зображення, яке отримане з лідара, зокрема відображення малих об'єктів, які можуть бути невидимими, оскільки потрапляють між два послідовні пікселі, пропонуємо застосувати такий метод:

- 1) отримуємо перший кадр зображення;
- 2) обертаємо камеру на відповідний кут, щоб зробити зсув на 1 піксель, та послідовно за однакові періоди часу отримуємо декілька кадрів;
- 3) у програмному забезпеченні, яке відображає зображення, робимо відповідний зсув у протилежному до переміщення отриманих кадрів напрямку на крок, кратний кількості зроблених додаткових кадрів;
- 4) повторюємо 2), але поворот здійснюємо у протилежному напрямку.



Висновки. Для оцінювання якості зображення, отриманого з лідара, доцільно встановити, які найменші розміри може мати об'єкт, щоб на відповідній відстані він був видимий на зображенні. Для покращення якості зображення та відображення об'єктів, розмір яких менший за відстань між двома послідовними пікселями на відповідній відстані від лідара, запропоновано метод, який полягає у повороті й поверненні в зворотне положення камери та послідовному формуванні зображень, які програмно зсуваються у протилежний бік.

### **Список літератури**

1. Duan Y., Irvine J. M., Chen H., Chen G., Blasch E., Nagy J. Feasibility of an interpretability metric for LIDAR data. Proc. SPIE 10645, Geospatial Informatics, Motion Imagery, and Network Analytics (22 May 2018). VIII. 1064506. <https://doi.org/10.1117/12.2305960> .

2. Wanyi Zhang, Xiuhua Fu, Chunyang Wang, Image quality optimization towards lidar registration based on iterative termination, Journal of Visual Communication and Image Representation, 64. 2019. 102634. <https://doi.org/10.1016/j.jvcir.2019.102634> .

3. Zahra L., Ayman H. New Approaches for Estimating the Local Point Density and its Impact on Lidar Data Segmentation. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing. 79 (2). Pp. 195-207. <https://doi.org/10.14358/PERS.79.2.195> .

4. Intel® RealSense LIDAR Camera L515. Intel RealSense. URL: <https://www.intelrealsense.com/lidar-camera-l515> .

### **References**

1. Duan Y., Irvine J. M., Chen H., Chen G., Blasch E., Nagy J. Feasibility of an interpretability metric for LIDAR data. Proc. SPIE 10645, Geospatial Informatics, Motion Imagery, and Network Analytics (22 May 2018). VIII. 1064506. <https://doi.org/10.1117/12.2305960> .

2. Wanyi Zhang, Xiuhua Fu, Chunyang Wang, Image quality optimization towards lidar registration based on iterative termination, Journal of Visual Communication and Image Representation, 64. 2019. 102634. <https://doi.org/10.1016/j.jvcir.2019.102634> .

3. Zahra L., Ayman H. New Approaches for Estimating the Local Point Density and its Impact on Lidar Data Segmentation. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing. 79 (2). Pp. 195-207. <https://doi.org/10.14358/PERS.79.2.195> .

4. Intel® RealSense LIDAR Camera L515. Intel RealSense. URL: <https://www.intelrealsense.com/lidar-camera-l515> .

УДК514.18

**ПОБУДОВА ПРОСТОРОВОЇ МОДЕЛІ КУБА ДЛЯ ПЕРЕМОВИН***Дмитро Черепаняк***Євген Мартин, доктор технічних наук, професор****Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Запропоноване оригінальне бачення робочого куба для перемовин у вигляді його просторової моделі. Створена нами 3Д – модель враховує як розміри робочого кабінету, так і його навколишнього наповнення відповідно до його цільового призначення. Просторова модель може бути використана в процесі вибору приміщення для перемовин і потрібного для виконання його професійного призначення. В ній передбачена темна кімната, в якій знаходиться робочий куб для перемовин. Просторову модель створено з залученням засобів ілюстративної комп'ютерної графіки у програмі Blender.

**Ключові слова.** Куб для перемовин, комп'ютерна графіка, просторове моделювання, програма Blender.

**DEVELOPMENT OF THE GRAPHIC PART OF THE APPLICATION  
OF EDUCATION INSTITUTIONS FOR CADETS STUDENTS***Dmytro Cherepaniak***Yevhen Martyn, Doctor of Technical Sciences, Professor****Lviv State University of Life Safety**

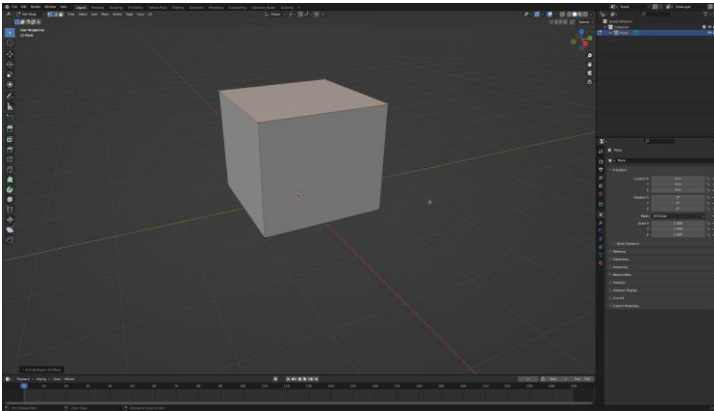
The proposed original vision of the working cube for negotiations in the form of its spatial model. 3D - the model takes into account both the dimensions of the office and its surrounding filling in accordance with its intended purpose. The model created by us can be used in the process of choosing a room for negotiations and the one necessary to fulfill its professional purpose. It includes a dark room in which the cube is located. The spatial model was created with the help of illustrative computer graphics in the Blender program.

**Keywords.** Cube for negotiations, computer graphics, spatial modeling, Blender program.

Куб призначений для важливих ділових перемовин і знаходиться в кімнаті. Це не велике приміщення, яке легко обставити відповідним обладнанням (шумовими генераторами, столом, кріслами). Продемонструємо процес створення просторової моделі куба для перемовин, обравши для цього систему ілюстративної комп'ютерної графіки **Blender** [1]. Створимо модель, завдання якої буде слугувати взірцем в процесі вибору приміщення для перемовин і потрібного для виконання його професійного призначення. В ній передбачена темна кімната, в якій знаходиться куб. Виберемо для нашої розробки взірць куба для перемовин

з важливими особами [2]. Оскільки завдання однозначне, створювати модель будемо у такій спосіб [3].

Запускаємо програму **Blender**, натискаємо **A**, щоб виділити всі об'єкти, і видаляємо їх кнопкою **X**. За допомогою **Shift+A>Mesh>Plane** створюємо площину, переходимо в режим редагування **Object mode>Edit mode**, далі вибираємо нашу площину і витягуємо її клавішею **E** до стану куба (рис.1).



**Рисунок 1** – Побудова моделі куба

Сформуємо пусту кімнату всередині куба. Для цього виділяємо модель **Cube** і, натиснувши клавішу **Z**, змінюємо значення з **Solid** на **Wireframe**, щоб модель стала прозорою. Далі за допомогою **Cube>Add Modifier>Generate>Solidify** додаємо глибину і товщину моделі **Cube**.

В модифікаторі **Solidify** змінюємо значення **Thickness** до нуля цілих чотирьох десятків метра.

В режимі редагування обираємо **Face Select** і виділяємо одну із сторін куба. Далі натискаємо клавішу **Del** і в діалоговому вікні натискаємо **Faces**; отримуємо пустоту в моделі. Далі натискаємо клавішу **Z**, змінюємо значення з **Wireframe** на **Solid**, щоб модель перестала бути прозорою. Результат отримуємо на рис. 2.

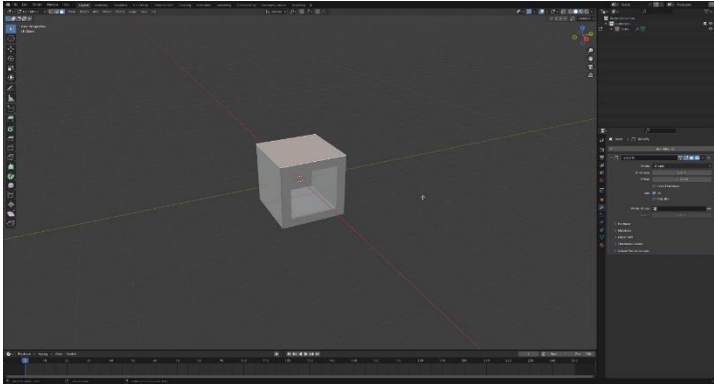


Рисунок 2 – Модель куба всередині

Формуємо модель дверей. Для цього виділяємо грань куба, у якій будуть двері. Затиснувши клавішу **I**, витягуємо отвір для дверей. Видаляємо квадрат, який утворився, за допомогою клавіші **Del** і виділяємо ребра дверей. Натискаємо клавішу **E**, щоб витягнути грані на краях дверей і заповнити пустоту всередині. Щоб створити двері, додаємо куб за допомогою комбінації клавіш **Shift+A**. Виконуємо це з обох боків. Далі натискаємо клавішу **E** і кожен куб на краях дверей втискаємо всередину.

Створимо ланцюг. За допомогою поєднання **Shift+A>Крива** додаємо криву, також за допомогою **Shift+A>Коло** створюємо коло, вирізаємо половину кола і додаємо на нього за допомогою **Add Modifier>Mirror** модифікатор дзеркала. Далі розтягуємо коло до форми ланцюга, в модифікаторах ставимо **Clipping**, конвертуємо наш об'єкт за допомогою **Object>Convert>Крива** у криву, в налаштуваннях геометрії збільшуємо **Bevel**, далі додаємо модифікатор **Array**, змінюємо налаштування на **Object Offset** і одержуємо першу ланку ланцюга. Далі створюємо пустий об'єкт за допомогою **Shift+A>Empty>Plain Axes**, повертаємо його на 90 градусів і в модифікаторі **Count** змінюємо значення до двох. Повертаємось до нашої першої ланки, натискаємо **Ctrl+A>Scale**. Одержуємо таку ж ланку і об'єднуємо їх. Додаємо кілька ланок за допомогою заповнення **Array>Fit Type:** команду **Fixed Count** змінюємо на **Fit Curve** і натискаємо по зображенню ланки. За допомогою **Add Modifier>Curve>Add Object** вибираємо криву **Curve** як об'єкт та отримуємо модель ланцюга приведену на рис. 3.

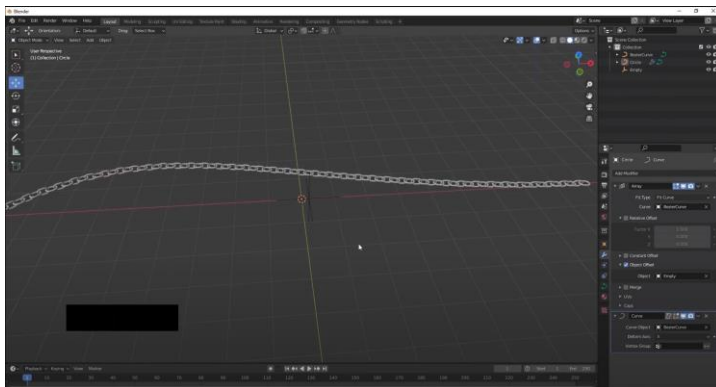


Рисунок 3 – Модель ланцюга

Об'єднуємо всі головні об'єкти і додаємо різні елементи приміщення на задній фон.

Створимо два вікна. В першому вікні вибираємо **UV/Image Editor**, а в другому – **Node Editor**. Далі натискаємо **Use Nodes**, щоб створити нову текстуру. Назвемо її **CubeFN**. Щоб вона прикріпилась до нашого об'єкта, використаємо **Add>Texture>Image Texture>CubeFN**. Далі розгорнемо наш об'єкт на деталі за допомогою **Smart UV Project**. В самій функції вибираємо значення **Island Margin** трохи більше нуля, щоб деталі знаходились на достатній відстані один від одного. За допомогою **View>Paint** надаємо кольори деталям. Після закінчення процесу натискаємо **Image>Save Image** для збереження кольорів. Одержуємо готову модель куба для перемовин (рис.4).



Рисунок 4 – Рендер моделі куба

**Список літератури**

1. Фішер Р. Blender For Dummies. For Dummies, 2015. 496 с.
2. Галлуп Д., Фішер О. Blender 3D: Characters, Machines, and Scenes for Artists. Peachpit Press, 2008. 488 с.
3. Херстейн О. Blender 3D Cookbook. Packt Publishing, 2015, 678 с.

**References**

1. Fisher R. Blender for Dummies. For Dummies, 2015. 496 с.
2. Galup D., Fisher O. Blender 3D: Characters, Machines, and Scenes for Artists. Peachpit Press, 2008. 488 с.
3. Herstein O. Blender 3D Cookbook. Packt Publishing, 2015, 678 p.

УДК 514.18

## **ПОДАННЯ ЗД – МОДЕЛЕЙ ГЕОМЕТРИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ У КОМП'ЮТЕРНІЙ ГРАФІЦІ**

*Юра Табінський*

**Євген Мартин**, доктор технічних наук, професор  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Проведений аналіз засобів комп'ютерної графіки щодо просторового моделювання тривимірних геометричних об'єктів. Показано, що аксонометричні та перспективні проєкції надають розробникам достатньо можливостей розкрити особливості просторової будови об'єкта. Комп'ютерна візуалізація просторових моделей геометричних об'єктів передбачає використання матриці перетворення з різним числом ненульових елементів у останньому стовпці. Їх число визначає тип проєкції геометричного об'єкта. Зокрема, для одного, двох або трьох ненульових елементів останнього стовпця матриці перетворення маємо відповідно одно- дво - або триточкову перспективну проєкцію геометричного об'єкта. Приведений приклад виконання триточкової перспективної проєкції за допомогою обертання навколо двох осей і наступного одноточкової проєкції для одиничного куба, повернутого на кут  $\varphi = -30^\circ$  навколо осі  $Oy$  і на кут  $\Theta = 45^\circ$  навколо осі  $Ox$  і спроекційованого у площину  $z=0$  з центром в точці  $z_c=2.5$ .

**Ключові слова.** Комп'ютерна графіка, просторове моделювання, перспективні проєкції.

## **PRESENTATION OF 3D - MODELS OF GEOMETRIC OBJECTS IN COMPUTER GRAPHICS**

*Yura Tabinsky*

**Yevhen Martyn**, Doctor of Technical Sciences, Professor  
Lviv State University of Life Safety

The analysis of means of computer graphics on spatial modeling of three-dimensional geometric objects is carried out. It is shown that axonometric and perspective projections provide developers with sufficient opportunities to reveal the features of the spatial structure of the object. Computer visualization of spatial models of geometric objects involves using a transformation matrix with a different number of non-zero elements in the last column. Their number determines the type of projection of the geometric object. In particular, for one, two, or three non-zero elements of the last column of the transformation matrix, we have, respectively, one-, two- or three-point perspective projection of a geometric object. An example of performing a three-point perspective transformation by rotating around two axes and the following single-point transformation for a unit cube rotated by an angle  $\varphi = -30^\circ$  around the  $Oy$  axis and by the angle  $\Theta = 45^\circ$  around the  $Ox$  axis and projected into the plane  $z = 0$  with the center at the point  $z_c = 2.5$ .

**Keywords.** Computer graphics, spatial modeling, perspective projections.

Уявлення про геометричний об'єкт можна одержати за допомогою операцій його перетворення у тривимірному просторі  $E^3$  з осями  $Ox$ ,  $Oy$  та  $Oz$  [1,2,3]. Тому всі операції для випадку площини, простору  $E^2$ , можна поширити на простір  $E^3$ . З урахуванням однорідних координат точка з координатами  $(x, y, z)$  тривимірного простору буде подана чотиривимірним вектором  $|x\ y\ z\ 1|$  при  $H=1$  або  $|X\ Y\ Z\ H|$ . Перетворення має вигляд:

$$[X\ Y\ Z\ H] = [x\ y\ z\ 1][T];$$

$$[xy\ z\ 1] = \begin{bmatrix} X & Y & Z \\ H & H & H & 1 \end{bmatrix}.$$

У виразі маємо  $[T] = \begin{bmatrix} a & b & c & \vdots & p \\ d & e & t & \vdots & q \\ g & i & j & \vdots & r \\ \dots & \dots & \dots & \ddots & \dots \\ l & m & n & \vdots & s \end{bmatrix}$  – узагальнена матриця

перетворення  $4*4$  геометричного об'єкта.

Такі перетворення можна поширити на усі геометричні об'єкти тривимірного простору. Вони дають змогу одержати зображення тривимірного геометричного об'єкта, наприклад, куба чи паралелепіпеда, призми, з видимими трьома гранями. Для тривимірних геометричних об'єктів у комп'ютерній графіці використовуються аксонометричні та перспективні проєкції. Виходячи з аналізу поверхонь, які утворюють геометричний об'єкт, аксонометричні проєкції поділяють на ізометричні диметричні та триметричні проєкції. У свою чергу перспективні проєкції поділяють на одно – дво – та триточкові [1].

Зокрема, триточкове перспективне перетворення виконують за допомогою обертання навколо двох чи більше осей і наступного одноточкового перетворення. Наприклад, поворот навколо осі  $Oy$ , далі поворот навколо осі  $Ox$  і перспективне перетворення в площину  $z=0$  з центром точки  $z=z_c$  виконується за допомогою матриці перетворення

$$[T] = [Ry][Rx][Prz] =$$



$$= \begin{bmatrix} \cos \varphi & 0 & -\sin \varphi & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin \varphi & 0 & \cos \varphi & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ 0 & -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -\frac{1}{z_c} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi \sin \theta & 0 & \sin \varphi \cos \frac{\theta}{z_c} \\ 0 & \cos \theta & 0 & -\sin \frac{\theta}{z_c} \\ \sin \varphi & -\cos \varphi \sin \theta & 0 & -\cos \varphi \cos \frac{\theta}{z_c} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

В останньому стовпці маємо три ненульових перспективних елементи.

Триточкове перспективне перетворення можна також виконати, якщо переміщення відбувається після обернення:

$$[T]=[R_y][R_x][T_r][P_{tz}]= \begin{bmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi \cos \theta & 0 & \sin \varphi \cos \frac{\theta}{z_c} \\ 0 & \cos \theta & 0 & -\sin \frac{\theta}{z_c} \\ \sin \varphi & -\cos \varphi \sin \theta & 0 & -\cos \theta \cos \frac{\varphi}{z_c} \\ l & m & 0 & 1 - \frac{n}{z_c} \end{bmatrix}.$$

Така матриця дозволяє масштабувати геометричний об'єкт вздовж осі  $Oz$ . Результати перетворення різні, якщо поміняти місцями порядок виконання поворотів або перенесення виконати до обернення геометричного об'єкта.

Приведемо приклад триточкової перспективної проєкції з поворотами навколо двох осей. Розглянемо одиничний куб, повернутий на кут  $\varphi = -30^\circ$  навколо осі  $Oy$  і на кут  $\theta = 45^\circ$  навколо осі  $Ox$  і спроекційований у площину  $z=0$  з центром в точці  $z_c=2.5$  на рис. 1.

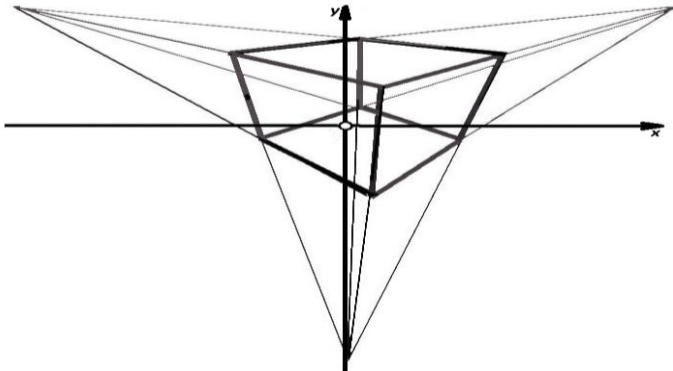
Матриця перетворення

$$[T] = \begin{bmatrix} 0.866 & -0.354 & 0 & -0.141 \\ 0 & 0.707 & 0 & -0.283 \\ -0.5 & -0.612 & 0 & -0.245 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Перетворені координати

$$[X^*]=[X][T]=\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.866 & -0.354 & 0 & -0.141 \\ 0 & 0.707 & 0 & -0.283 \\ -0.5 & -0.612 & 0 & -0.245 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} -0.5 & -0.612 & 0 & 0.755 \\ 0.366 & -0.966 & 0 & 0.614 \\ 0.366 & -0.259 & 0 & 0.354 \\ -0.5 & 0.095 & 0 & 0.472 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0.866 & -0.354 & 0 & 0.859 \\ 0.866 & 0.354 & 0 & 0.576 \\ 0 & 0.707 & 0 & 0.717 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.662 & -0.811 & 0 & 1 \\ 0.596 & -1.574 & 0 & 1 \\ 1.107 & -0.782 & 0 & 1 \\ -1.059 & 0.201 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1.009 & -0.412 & 0 & 1 \\ 1.504 & 0.614 & 0 & 1 \\ 0 & 0.986 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$



**Рисунок 1** – Триточкове перспективне перетворення одиничного куба

Отже, одно-, дво-, триточкове перспективне перетворення можна здійснити з допомогою поворотів і переносів навколо і вздовж осей з наступним одноточковим перспективним перетворенням з центром проєкції, який належить одній з осей.

При формуванні перспективного перетворення лінію горизонту розташовують на рівні очей. Точки збігу знаходяться на лінії горизонту, де паралельні лінії сходяться в одній точці. Різні паралельні лінії мають різні точки збігу. Площини, нахилені відносно горизонтальної площини проєкцій, мають також точки збігу, які можуть знаходитися вище або нижче рівня очей, тобто лінії горизонту.

### **Список літератури**

1. Михайленко В. Є., Найдіш В. М., Скидан І. А., Підкоритов А. М. Інженерна та комп'ютерна графіка : підручник. Київ : Слово, 2011, 352 с.
2. David F. Rodgers, J. Alan Adams. Mathematical elements for computer graphics : підручник. Mc Graw – Hill College, 1989, 512s.
3. Ляковська С. Є., Мартин Є. В. Основи 3D – моделювання : навчальний посібник. Львів : ЛДУ БЖД, 2022, 283 с.

### **References**

1. Mykhailenko V. E., Naidysh V. M., Skydan I. A., Pidkorytov A. M. Engineering and computer graphics: a textbook. Kyiv: Slovo, 2011, 352 p.
2. David F. Rodgers, J. Alan Adams. Mathematical elements for computer graphics: textbook. Mc Graw - Hill College, 1989, 512s.
3. Lyaskovska S. E., Martyn E. V. Fundamentals of 3D modelling: a textbook. Lviv: LSU BZhD, 2022, 283 p.

УДК 004.4: 004.896

**РЕАГУВАННЯ НА ЗАГРОЗИ ІНФОРМАЦІЙНІЙ БЕЗПЕЦІ ДАНИХ  
ЗАСОБАМИ ELASTIC SECURITY***Микита Купріков***Ольга Смотр**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Робота присвячена дослідженню ефективності платформи Elastic Security у виявленні загроз, аналізу часу реагування на інциденти безпеки, а також визначенню напрямків для вдосконалення захисту даних, шляхом використання інструментарію Elastic Stack, для вирішення завдань аналізу великих обсягів даних, моніторингу систем, логування, пошуку і аналітики великих даних.

**Ключові слова:** Big Data, платформи моніторингу та аналізу великих даних, Elastic Stack,

**RESPONDING TO DATA SECURITY THREATS  
WITH ELASTIC PROTECTION***Mykyta Kuprikov***Olga Smotr**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

The paper investigates the effectiveness of Elastic Security in detecting threats, analyzing response times to security incidents, and identifying areas for improvement data protection by using the Elastic Stack platform tools to solve the problems of analyzing large amounts of data, monitoring systems, logging, searching, and analyzing big data.

**Keywords:** Big data monitoring and analysis platforms, Elastic Stack, Big Data.

У нашому сучасному взаємопов'язаному світі інформаційна безпека стала критично важливою проблемою, особливо у зв'язку з тим, що організації обробляють постійно зростаючий обсяг запитів до своїх серверів. В епоху цифрових технологій захист конфіденційних даних і підтримка цілісності систем, орієнтованих на безпеку, мають першорядне значення. Ця важливість зростає в періоди підвищених кіберзагроз, пов'язаних із повномасштабним вторгненням російських військ на територію України у 2022 році та інформаційною війною, що супроводжує цей збройний конфлікт.

Давайте заглибимося в те, чому інформаційна безпека важлива, і дослідимо її значення в контексті великомасштабних серверних взаємодій і кібератак. Інформаційна безпека захищає особисті та конфіденційні дані від несанкціонованого доступу. Незалежно від того, чи це записи про клієнтів,

фінансові транзакції або інтелектуальна власність, захист цієї інформації має вирішальне значення. Тож очевидно, що із зростанням кількості атак розшифрування та порушень даних, надійні заходи із кібербезпеки вже не є вибором — вони є необхідністю. Це охоплює захист вашої ІТ-системи, мереж та даних від цифрових атак. Таким чином, інформаційна безпека - це не просто технічна проблема, це стратегічний імператив.

Критично важливим для повсякденної діяльності будь-якої компанії, а тим паче безпеко-орієнтованих структур держави, є конфіденційна інформація про продукти, процеси, клієнтів та постачальників. Найбільш поширеною загрозою в мережній системі є несанкціонований доступ до інформаційних та обчислювальних ресурсів компанії. Це може призвести до втрати конфіденційності, цілісності та доступності інформації, яка є технологічним активом.

Несанкціонований доступ до даних через компрометування комп'ютерної безпеки також відомий як злом. В ідеалі будь-яка організація повинна мати якийсь план реагування на інциденти для боротьби зі зломами локальної мережі, але дослідження показують, що цьому моменту приділяється мало уваги. Застосування аналізу лог-файлів з використанням відповідних систем, може допомогти в розробці такого плану та його впровадженні на практиці. Адже з розвитком інформаційних технологій та збільшенням кількості даних, що обробляються, аналіз лог-файлів з використанням стеку ELK (ELK - Elasticsearch, Logstash, Kibana) для виявлення потенційних загроз безпеці стає все більш актуальним [1].

Відповідно, аналіз лог-файлів та виявлення аномалій у поведінці системи може допомогти вчасно виявити потенційні загрози та забезпечити кібербезпеку організації.

Перш за все, лог-файли - це файли, які містять записи про події, які відбуваються в операційній системі або програмному забезпеченні. Вони зберігають інформацію про те, як користувачі взаємодіють з системою, що відбувається під час виконання програм, які процеси запущені та інші дії, які відбуваються в системі.

Огляд лог-файлів допомагає розуміти, як функціонує система та виявляти аномальну поведінку, що може свідчити про зловживання доступом або зловмисну діяльність. Це може бути корисно при розслідуванні інцидентів безпеки та при виявленні вразливостей, які можуть бути використані для атак на систему.

Однак, аналіз лог-файлів може бути трудомістким і складним завданням, оскільки лог-файли можуть бути великими та недоступними для ручного аналізу. У таких випадках використання системи збору та аналізу лог-файлів, ми пропонуємо використовувати саме ELK систему, яка дозволяє автоматизувати цей процес та зробити його більш ефективним [2].

Найпоширеніші види лог-файлів, які зустрічаються у більшості операційних систем і додатків, такі:

- системні лог-файли: містять інформацію про події, що сталися на рівні операційної системи, такі як старт/стоп служб, помилки ядра тощо;
- лог-файли додатків: містять інформацію про події, що сталися у програмах та додатках. Наприклад, лог-файли баз даних містять інформацію про запити до бази даних, а лог-файли веб-серверів містять інформацію про запити до веб-сайту;
- лог-файли мережевої активності: містять інформацію про мережеву активність, таку як інформацію про з'єднання, трафік, аутентифікацію, авторизацію тощо.

Крім того, існують різні спеціалізовані лог-файли, які зберігають інформацію про певні типи подій, такі як лог-файли антивірусного програмного забезпечення, які містять інформацію про виявлені загрози безпеки.

Для кожного типу лог-файлів існують спеціальні інструменти для їхнього збору, обробки та аналізу. ELK став дуже популярним інструментом для збору, обробки та аналізу лог-файлів, особливо в контексті забезпечення безпеки інформації. А для ефективного аналізу загроз безпеці інформації, їх необхідно розрізняти, та діяти відповідно до класу атаки. Один з можливих способів класифікації загроз безпеці інформації - це відповідно до виду атаки, яку вони викликають. Тож, атаки можуть бути активними та пасивними.

Активні атаки - це атаки, при яких зломисники активно взаємодіють з цільовою системою з метою її порушення або отримання доступу до конфіденційної інформації. Ці атаки можуть включати напади на мережевий протокол, експлойти вразливостей програмного забезпечення, злам паролів та багато іншого. Активні атаки можуть мати на меті викрадення, внесення змін або знищення даних, завдання шкоди роботі системи або злам безпеки мережі. Пасивні атаки - це атаки, при яких зломисники не взаємодіють з системою, а лише збирають інформацію, що передається по мережі. Такі атаки можуть включати перехоплення мережевого трафіку, аналіз вмісту пакетів, викрадення файлів локальних систем та інші. Ці атаки можуть бути складнішими у виявленні, оскільки зломисники не змінюють стан системи, а лише збирають інформацію.

Оскільки активні та пасивні атаки мають різні характеристики та можуть використовувати різні методи, виявлення цих атак вимагає використання різних методик та інструментів. Важливо також розуміти, що залежно від цілей та мети зломисника, можуть використовуватись як активні, так і пасивні атаки.

Активні атаки є більш складними в реалізації порівняно з пасивними атаками, але водночас можуть бути більш ефективними. Вони спрямовані на зміну даних або заборону доступу до них.

Щоб спостерігати активні атаки в ELK використовується компонент контролю цілісності файлів (File Integrity Monitoring, FIM) [1-2]. Він генерує сповіщення, коли він виявляє зміну в файловій системі. Метадані включають контрольні суми MD5, SHA1 та SHA256, розміри файлів (до та після зміни), права на файли, власника файлу, зміни вмісту та користувача, який зробив ці зміни (who-data). Для прикладу на рисунку 1 відображено інформаційні панелі ELK, на яких користувачі можуть бачити всі деталі спрацьованих сповіщень та знайти повний звіт про виявлені зміни. За це в ELK відповідає модуль FIM (File Integrity Monitoring – модуль моніторингу цілісності файлів) проводить періодичні скани на конкретних шляхах та контролює конкретні каталоги на предмет змін в реальному часі. Тож користувач може встановити, які шляхи слід контролювати, в налаштуваннях агентів та менеджера.



а)

б)

**Рисунок 1** – Вигляд розділу інформаційної панелі де користувачі можуть переглядати деталі сповіщень щодо звернень до даних у вигляді: а) графіків; б) у вигляді окремих випадків

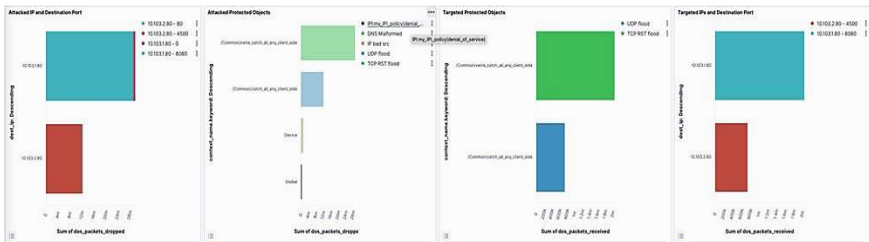
Окрім того за допомогою ELK, ми можемо спостерігати несподівані та підозрілі спроби входу, наприклад, що це за техніка взлому, результат входу, категорія події, IP-адреса джерела, місцезнаходження джерела, повідомлення про помилку та інші. Приклад відображення атаки на автентифікацію у ELK показано на рисунку 2.

Time (@timestamp)	threat.technique.name	event.login.outcome	event.category	source.ip	source.local	error.message
Jun 13, 2023 @ 17:09:58.450	Brute Force	failure	authentication	77.244.187.75	10.0.2.15	authentication failed for (bruno.pianetti@planet.it), invalid password
Jun 13, 2023 @ 17:09:45.955	Brute Force	failure	authentication	77.244.187.75	10.0.2.15	authentication failed for (bruno.pianetti@planet.it), invalid password
Jun 13, 2023 @ 17:09:43.936	Brute Force	failure	authentication	77.244.187.75	10.0.2.15	authentication failed for (bruno.pianetti@planet.it), invalid password
Jun 13, 2023 @ 17:09:33.737	Brute Force	failure	authentication	77.244.187.75	10.0.2.15	authentication failed for (bruno.pianetti@planet.it), invalid password
Jun 13, 2023 @ 17:08:58.400	Brute Force	failure	authentication	77.244.187.74	10.0.2.15	authentication failed for (bruno.pianetti@planet.it), invalid password

**Рисунок 2** – Приклад відображення атаки на автентифікацію у ELK

Пасивні атаки, хоча менш складні в реалізації, все ж можуть мати серйозні наслідки для інформаційної безпеки. Оскільки вони не змінюють інформацію, а лише перехоплюють її, то часто їх важко виявити [3].

Для ефективного виявлення потенційних загроз безпеці необхідно проводити аналіз лог-файлів, що збираються системою моніторингу безпеки, та визначати надзвичайні події. При цьому потрібно звертати увагу на різноманітність атак та можливі шляхи їх реалізації, щоб мати можливість діяти вчасно та ефективно у разі виявлення загроз. В даному випадку дуже важливою є інформація про те, які служби (IP-адреси) зазнали атаки і які контексти або захищені об'єкти були задіяні. На рисунку 3 відображено інформаційну панель ЕЛК, щодо служб, які зазнали атаки та які вектори використовує зловмисник. На двох лівих графіках ви отримуєте цю інформацію для втрачених пакетів. На двох правих графіках ви бачите цю інформацію для пакетів, що перевищують поріг виявлення, але не досягають рівня усунення загрози.



**Рисунк 3 – Інформація про ціль атаки**

Аналіз загроз безпеки інформації є критичним для забезпечення цілісності та безпеки інформаційних систем. Статистика та аналіз атак дозволяють отримати уявлення про типи загроз і їх частоту, що допомагає у визначенні стратегій захисту. Класифікація загроз допомагає у систематизації потенційних атак, що спрощує їх розпізнавання та управління ризиками. Практичні приклади використання аналізу лог-файлів, зокрема застосування Elasticsearch та Kibana для моніторингу DDoS-атак, свідчать про ефективність інструментів ELK у виявленні та реагуванні на загрози безпеки. Такий аналіз дозволяє не лише вчасно реагувати на потенційні загрози, а й попереджати їх виникнення шляхом аналізу та вдосконалення захисних стратегій.

За результатами даної роботи можна зробити висновок, що стек ELK є потужним інструментом для аналізу лог-файлів та виявлення потенційних загроз безпеки. Він дозволяє компаніям ефективно виявляти, відстежувати та аналізувати можливі проблеми, що забезпечує високий рівень захисту від несанкціонованого доступу.



### **Список літератури**

1. Elastic N.V. "Elastic Stack Documentation". URL: <https://www.elastic.co/guide/index.html>.
2. Купріков М, Смотр О. Моніторинг та аналіз великих обсягів даних засобами платформи elastic stack. Інформаційна безпека та інформаційні технології ІБІТ-2023: збірник тез доповідей VI Всеукраїнсь-кої науково-практичної конференції, 30 листопада 2023 року. – Львів, ЛДУ БЖД, 2023. – С.341-343
3. Radu, Marius, "Elastic Stack for Monitoring, Logs and Metrics." Apress, 2017.

### **References**

1. Elastic N.V., "Elastic Stack Documentation". URL: <https://www.elastic.co/guide/index.html>.
2. Kuprikov M, Smotr O. Monitoring and analysis of large amounts of data using the elastic stack platform. Information security and information technologies IBIT-2023: collection of abstracts of the VI All-Ukrainian scientific and practical conference, November 30, 2023. - Lviv, LSU of Life Safety, 2023. - P.341-343.
3. Radu, Marius, "Elastic Stack for Monitoring, Logs and Metrics." Apress, 2017.

УДК: 004.42

## **РОЗРОБКА ВЕБ-СИСТЕМИ З ІНТЕГРОВАНИМИ QR-КОДАМИ ДЛЯ НАДАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО АУДИТОРІЇ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

*Володимир Мотульський*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Ця робота описує розробку веб-системи з використанням QR-кодів для полегшення доступу до інформації про аудиторії в освітніх закладах. Система дозволяє швидко отримувати дані про розташування, обладнання, правила використання аудиторій та їх розклад за допомогою сканування QR-кодів. Впровадження такої технології сприяє ефективній організації навчального процесу, відкриваючи нові можливості для цифровізації в освіті.

**Ключові слова:** веб-система, qr-коди, освітнє середовище, цифровізація освіти.

## **DEVELOPMENT OF A WEB SYSTEM WITH INTEGRATED QR CODES FOR PROVIDING INFORMATION ABOUT CLASSROOMS IN AN EDUCATIONAL ENVIRONMENT**

*Volodymyr Motulskyi*

**Lviv State University of Life Safety**

This work describes the development of a web system using QR codes to facilitate access to information about classrooms in educational institutions. The system allows for quick retrieval of data about the location, equipment, usage rules of classrooms, and their schedules through QR code scanning. Implementing such technology enhances the efficient organization of the educational process, opening up new possibilities for digitization in education.

**Keywords:** web system, QR codes, educational environment, digitization of education.

У сучасному освітньому середовищі вищих навчальних закладів важливу роль відіграє інтеграція інформаційних технологій. Цей процес не лише трансформує методи навчання та викладання, але й значно впливає на управління та доступність освітніх ресурсів. Впровадження цифрових інновацій, таких як QR-коди, відкриває нові можливості для оптимізації управління освітніми ресурсами. Цей проект пропонує розробку інтегрованої веб-системи, яка використовує QR-коди для забезпечення швидкого та зручного доступу до інформації про аудиторії в освітніх закладах. Такий підхід має на меті не лише підвищити доступність важливої інформації, але й сприяти більш ефективному використанню навчальних

просторів, забезпечуючи при цьому сучасний та інтерактивний досвід навчання.

Проект спрямований на вирішення ключових викликів доступності та організації інформації в освітніх закладах. Основна ідея проекту полягає у створенні системи, яка дозволяє здобувачам вищої освіти та викладачам отримувати швидкий доступ до важливої інформації про аудиторії за допомогою сканування QR-кодів. Ці коди, розміщені на входах у аудиторії або в інших ключових місцях, ведуть користувачів до веб-сторінки з усією необхідною інформацією. Веб-система включає такі ключові елементи:

- Розташування Аудиторій: Система полегшує навігацію по кампусу, дозволяючи користувачам легко знаходити потрібні аудиторії. Це особливо важливо в великих університетах, де нові студенти або гості часто зазнають труднощів у пошуках потрібних локацій.

- Оснащення Аудиторій: Пропонується детальний перелік та опис технічного обладнання та інших освітніх ресурсів, доступних в кожній аудиторії. Ця інформація дозволяє викладачам планувати свої заняття, знаючи заздалегідь, які засоби їм будуть доступні.

- Правила Користування: Інформація про особливі правила та обмеження, що стосуються використання аудиторій, допомагає підтримувати порядок та ефективно використання освітніх просторів.

- Розклад Занять: Актуальний розклад занять для кожної аудиторії сприяє кращому плануванню часу як для студентів, так і для викладачів, мінімізуючи збої в навчальному процесі.

Цей підхід не тільки підвищує доступність інформації, але й сприяє ефективності та організованості навчального процесу в цілому, створюючи більш продуктивне навчальне середовище.

Розробка веб-системи з інтеграцією QR-кодів для аудиторій у освітніх установах є значним кроком у напрямку цифровізації та модернізації навчального процесу. Цей проект втілює інноваційний підхід до управління освітніми ресурсами, використовуючи технології, які вже є частиною повсякденного життя. Інтеграція QR-кодів у освітньому контексті не тільки поліпшує доступ до інформації, але й відкриває нові можливості для ефективнішого та організованішого управління освітніми ресурсами. Проект ілюструє потенціал технологічних інновацій для оптимізації навчального середовища. Ця система може служити як прототип для інших навчальних закладів, демонструючи, як сучасні технології можуть сприяти покращенню доступності інформації та оптимізації освітнього середовища.

### **Список літератури**

1. Повний посібник із QR-кодів для освіти.

URL: <https://uk.qrcodechimp.com/qr-codes-for-education/>.

2. Гуревич Р.С. Інформаційні технології навчання: інноваційний підхід : навчальний посібник / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія, Л. С. Шевченко ; за ред. Гуревича Р. С. – Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. – 348 с.

3. Шаховська Н. Б., Литвин В. В. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник / Н. Б. Шаховська, В. В. Литвин. – Львів: Магнолія – 2006", 2011. – 380 с.

### **References**

1. The Complete Guide to QR Codes in Education. Retrieved from <https://uk.qrcodechimp.com/qr-codes-for-education/>.

2. Gurevich, R.S., Kademiya, M.Yu., Shevchenko, L.S.; edited by Gurevich, R.S. (2012). Information Technologies in Education: An Innovative Approach. Vinnytsia: Planer Ltd. – 348 p.

3. Shakhovska, N. B., Lytvyn, V. V. (2011). Design of Information Systems: A Textbook. Lviv: Magnolia – 2006" – 380 p.

УДК 004.72

## **РОЗРОБКА ТОПОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ УКРИТТЯ НА ОБ'ЄКТАХ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ**

*Владислав Василюк*

**Назарій Бурак**, кандидат технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Проведено огляд сучасних топологій комп'ютерних мереж. Здійснено дослідження особливостей проєктування мереж обміну інформацією в укриттях. На основі отриманих даних обґрунтовано доцільність розробки проєкту резервних ліній комп'ютерних мереж для забезпечення роботи в укриттях на об'єктах критичної інфраструктури під час надзвичайних ситуацій в умовах війни. Розроблено топологію запропонованого рішення засобами віртуального симулятора Cisco Packet Tracer.

**Ключові слова:** проєктування, топологія, комп'ютерна мережа, cisco packet tracer, укриття, критична інфраструктура.

## **DEVELOPMENT OF SHELTER'S COMPUTER NETWORK TOPOLOGY AT CRITICAL INFRASTRUCTURE FACILITIES**

*Vladyslav Vasyliuk*

**Nazarii Burak**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

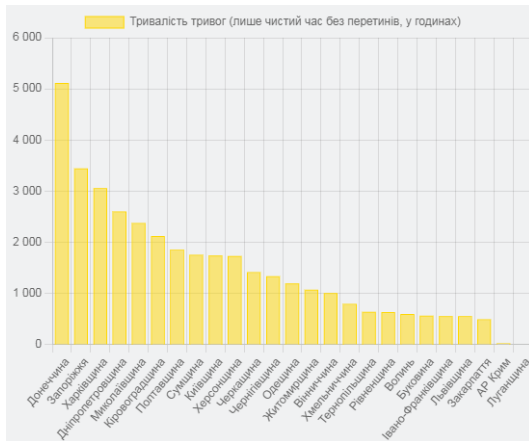
**Lviv State University of Life Safety**

A review of modern computer network topologies was conducted. Research into the peculiarities of designing networks for information exchange in shelters was carried out. Based on the obtained results, the feasibility of developing a project for redundant lines in computer networks to ensure operation in shelters at critical infrastructure facilities during emergencies in wartime conditions was justified. In result, a topology of the proposed solution was developed by using the Cisco Packet Tracer virtual simulator.

**Keywords:** design, topology, computer network, cisco packet tracer, shelter, critical infrastructure.

З метою зберігання швидкості та ефективності реагування в умовах надзвичайних ситуацій, необхідний безперебійний обмін інформацією між укриттями. Це забезпечує надійний канал комунікації для швидкого передавання даних про ситуацію, потреби та в подальшому координацію дій. Безперебійний обмін дозволяє забезпечити оперативність та точність інформації, що є важливим для прийняття рішень та надання необхідної допомоги в умовах надзвичайних ситуацій.

Згідно статистики інформаційного сайту [air-alarms.in.ua](http://air-alarms.in.ua), від початку повномасштабного вторгнення, загальна тривалість повітряної тривоги на території України становить більше 5 тис. годин (див. Рис. 1).



**Рисунок 1** – Загальна тривалість повітряної тривоги на території України в період з 24.02.22 по 1.03.2024 рр.

Зазначена кількість тривалості тривоги зумовлює необхідність виконання функцій держави органами місцевого та державного врядування, перебуваючи в укриттях. Відповідно, для реалізації цього необхідно забезпечити доступ з даних приміщень до мережі надання електронних комунікаційних послуг – локальної та глобальної комп'ютерної мережі.

Для того, щоб ефективно організувати та керувати взаємозв'язками між різними пристроями у мережі, потрібна топологія мережі. Вона допомагає визначити, як саме пристрої з'єднані між собою та як вони обмінюються даними. Такий підхід дозволяє забезпечити оптимальну швидкість передачі даних, надійність мережі та ефективне використання ресурсів. Без топології мережі, не було б можливості встановити взаємозв'язок між різними вузлами мережі, а це є основною умовою функціонування будь-якої мережі.

У сучасних укриттях в Україні комп'ютерні мережі зазвичай будуються з урахуванням обмежених ресурсів, пов'язаних із ситуацією в країні, тому такі мережі можуть бути менш надійними, оскільки передбачають використання основного та, інколи –єдиного комутаційного з'єднання, яке під час надзвичайної ситуації може бути пошкоджене. Щоб забезпечити продовження роботи мережі в умовах невизначеності та небезпеки, може бути важливою потребою використання резервної топології мережі. Це означає, що комп'ютерна мережа буде мати альтернативні шляхи для передачі даних в разі відмови основного маршруту або вузла.

Згідно приблизних оцінок, близько 70% укриттів в Україні оснащено засобами доступу до мережі Інтернет та/або локальної мережі. Це свідчить

про те, що влада та військові структури звертають значну увагу на забезпечення комунікаційних можливостей, що є вкрай важливо в сучасних умовах, коли володіння оперативною інформацією може врятувати людські життя. З урахуванням цього, необхідно розглядати можливість впровадження додаткової резервної локальної мережі. Таки підхід допоможе забезпечити безперерйну комунікацію та зберегти зв'язок у випадку надзвичайної ситуації.

Впровадження резервної топології мережі в укриттях на об'єктах критичної інфраструктури є важливим заходом забезпечення безперерйності та надійності мережевої взаємодії, оскільки вони є основою для функціонування різних галузей, таких як енергетика, транспорт, зв'язок тощо.

Резервна топологія мережі дозволяє створити дублюючі мережні шляхи та вузли, які можуть автоматично відновлювати зв'язок у випадку виникнення проблем на основній мережі. Це дозволяє зменшити ризик втрати зв'язку та перерви у наданні послуг, забезпечуючи безперерйну роботу системи в умовах сьогодення в нашій державі.

У результаті аналізу сучасного стану укриттів, запропоновано проєктне рішення побудови ліній зв'язку/, реалізація якого здійснено на базі віртуального середовища моделювання – Cisco Packet Tracer – інноваційного інструмента для моделювання мережевих архітектур та конфігурацій. Використання даного інструменту дозволило створити резервну комп'ютерну мережу, що дозволяє емулювати реальні умови функціонування та тестування мережевих з'єднань. Під час проєктування застосовано різні протоколи міжмережної взаємодії та маршрутизації, що автоматичного переключення на резервні шляхи зв'язку у разі виявлення проблем на основній лінії.

Застосування запропонованого підходу в укриттях з критичною інфраструктурою забезпечить наступні переваги:

- надійності та безперерйності зв'язку між укриттями на об'єктах критичної інфраструктури;
- зменшення ризиків впливу на зв'язок внаслідок кібератак, фізичних вторгнень або технічних збоїв. Дублювання мережних шляхів дозволяє уникнути втрати зв'язку навіть у разі виникнення проблем на основній лінії;
- автоматичне відновлення зв'язку в разі перерв або втрати зв'язку на основній мережі, що дозволяє швидко відновити нормальне функціонування критичних систем і послуг;
- ефективний розподіл ресурсів між укриттями для забезпечення оптимального використання доступних потужностей і зменшення витрат на обслуговування мережі.

На основі проведених досліджень, визначено, що топологія мережі є ключовим аспектом для ефективного управління комунікаціями та

забезпечення надійності системи. Об'єкти критичної інфраструктури, які забезпечують процес державного управління в різних галузях, повинна бути надійно захищена від можливих атак та технічних збоїв. Для забезпечення безперерйного обміну інформацією між укриттями, а також для захисту від можливих загроз, важливо розглядати впровадження додаткової резервної лінії комп'ютерної мережі.

Реалізація запропонованого рішення на базі Cisco Packet Tracer дозволило виконати попередню конфігурацію та тестування успішно резервної комп'ютерної мережі, створивши дублюючі маршрути та вузли, які автоматично відновлюють зв'язок у випадку проблем на основних лініях. Цей підхід забезпечує надійну роботу системи в умовах небезпеки, зменшуючи ризики втрати зв'язку та перерв у наданні послуг.

### **Список літератури**

1. Василюк В., Бурак Н.Є. Аналіз реалізації протоколу протокол динамічної конфігурації вузлів. Інформаційна безпека та інформаційні технології ІБІТ-2023: збірник тез доповідей VI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, студентів і курсантів, 30 листопада 2023 року. – Львів, ЛДУ БЖД, 2023. – С.242-244

2. Об'єкти критичної інфраструктури: детальний аналіз та відповіді на поширені питання: веб-сайт – Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/recnj>

3. Ma, Yunjia & Liu, Baoyin & Zhang, Kaiwen & Yang, Yumeng. (2022). Incorporating multi-criteria suitability evaluation into multi-objective location-allocation optimization comparison for earthquake emergency shelters. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*. 13. 2333-2355. 10.1080/19475705.2022.2118623.

4. Su, Haoran & Chen, Wenkai & Zhang, Can. (2022). Evaluating the effectiveness of emergency shelters by applying an age-integrated method. *GeoJournal*. 88. 10.1007/s10708-022-10669-6.

5. Jin, Jian Gang & Shen, Yifan & Hu, Hao & Fan, Yiqun & Yu, Mingjian. (2021). Optimizing underground shelter location and mass pedestrian evacuation in urban community areas: A case study of Shanghai. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 149. 124-138. 10.1016/j.tra.2021.04.009.

### **References**

1. Vasylyuk V., Burak N. Analysis of the implementation of the dynamic node configuration protocol. *Cybersecurity and information technologies IBIT-2023: the abstracts of the VI All-Ukrainian scientific and practical conference of young scientists, students and cadets, November 30, 2023.* – Lviv, LSU LS, 2023. – P.242-244/



2. Critical Infrastructure Objects: Detailed Analysis and Answers to Common Questions. – Available at: <http://surl.li/lercq>

3. Ma, Yunjia & Liu, Baoyin & Zhang, Kaiwen & Yang, Yumeng. (2022). Incorporating multi-criteria suitability evaluation into multi-objective location–allocation optimization comparison for earthquake emergency shelters. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*. 13. 2333-2355. 10.1080/19475705.2022.2118623.

4. Su, Haoran & Chen, Wenkai & Zhang, Can. (2022). Evaluating the effectiveness of emergency shelters by applying an age-integrated method. *GeoJournal*. 88. 10.1007/s10708-022-10669-6.

5. Jin, Jian Gang & Shen, Yifan & Hu, Hao & Fan, Yiqun & Yu, Mingjian. (2021). Optimizing underground shelter location and mass pedestrian evacuation in urban community areas: A case study of Shanghai. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 149. 124-138. 10.1016/j.tra.2021.04.009.

УДК

**РОЛЬ НАУКИ ПРО ДАНІ В ПРОГНОЗУВАННІ ТА ПРИЙНЯТТІ  
РІШЕНЬ У БОРОТЬБИ ЗІ СТИХІЙНИМИ ЛИХАМИ***Олег Стасьо***Назарій Бурак**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Застосування новітніх підходів та технологій в рамках діджиталізації усіх сфер діяльності суспільства змінює парадигму обробки інформації. Сьогодні спостерігається стрімке зростання кількості даних отриманої з різних джерел, що зумовлює необхідність розробки нових методів їх ефективної обробки. Значна частина галузей розпочали процеси адаптації до цього "інформаційного вибуху" та використовувати доступну інформація для оптимізації і покращення роботи. Однією з таких галузей є оборонна, зокрема Державна служба України служби з надзвичайних ситуацій. Застосування підходів та методів науки про дані у діяльності рятувальних підрозділів дасть змогу прогнозувати можливі надзвичайні ситуації природного характеру та планувати оперативні шляхи відновлення після них.

**Ключові слова:** стихійні лиха, прогнозування, відновлення, наука про дані, передбачувальне моделювання, геопросторовий аналіз, аналітика соціальних мереж.

**THE ROLE OF DATA SCIENCE IN NATURAL DISASTER  
PREDICTION AND DECISION MAKING***Staso Oleh***Nazarii Burak**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

The application of the latest approaches and technologies within the framework of digitization of all spheres of society is changing the paradigm of information processing. Today, there is a rapid increase in the amount of data received from various sources, which necessitates the development of new methods for their effective processing. A significant part of industries has started the processes of adaptation to this "information explosion" and to use available information to optimize and improve work. One of these branches is defense, in particular the State Service of Ukraine for emergency services. The application of approaches and methods of data science in the activities of rescue units will make it possible to predict possible emergency situations of a natural nature and plan operational ways of recovery after them.

**Keywords:** natural disasters, forecasting, recovery, data science, predictive modeling, geospatial analysis, social network analytics.

В сучасному світі інформація грає важливу роль у багатьох сферах життя, однією з яких є сфера надзвичайних ситуацій. Особливо корисною

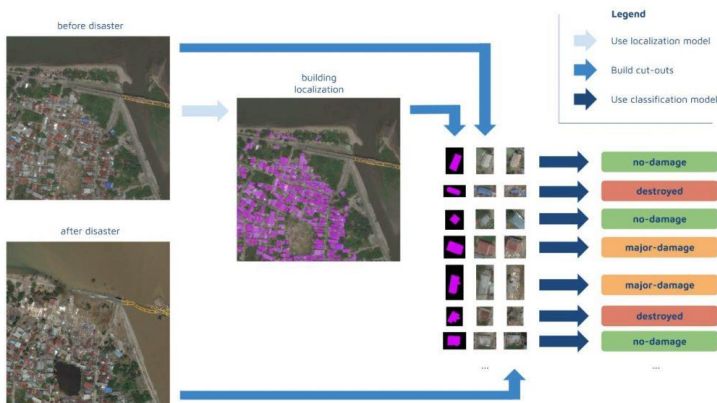
інформація є для прогнозування та швидкого реагування на стихійні лиха. Аналізуючи величезні об'єми даних і використовуючи сучасні технології, спеціалісти по роботі з даними можуть надати цінну інформацію, яка допоможе в ефективному реагуванні на катастрофи та плануванні відновлення.

Використання аналітики великих даних, машинного навчання та інші передових методів для аналізу великих обсягів даних і отримання корисної інформації є надзвичайно важливим у боротьбі зі стихійними лихами. Використовуючи дані з різних джерел, включаючи датчики, соціальні мережі, супутникові зображення та історичні записи, дослідники даних можуть допомогти на таких етапах боротьби зі стихійними лихами:

**Підготовка:** дослідники даних можуть аналізувати історичні дані та записи в архівах, щоб виявити закономірності та тенденції, допомагаючи ефективно підготуватися до стихійних лих. Вони можуть розробляти прогнозні моделі, які оцінюють ймовірність та інтенсивність стихійних лих і оптимізують розподіл ресурсів.

**Реагування:** аналіз даних у режимі реального часу дає змогу дослідникам даних підтримувати рятувальників, надаючи інформацію про постраждалі райони, розподіл населення та потреби в ресурсах. Ця інформація допомагає визначати пріоритети реагування та ефективно розподіляти ресурси.

**Відновлення:** передові методи дослідження даних допомагають на етапі відновлення, аналізуючи дані після катастрофи, щоб визначити області, які потребують негайної уваги. Розуміючи вплив катастрофи та прогрес у відновленні, можна визначити пріоритети розподілу ресурсів і спланувати довгострокове відновлення.



**Рисунок 1** – Використання машинного навчання для оцінки наслідків стихійного лиха.

Для ефективного реагування на стихійні лиха та планування відновлення використовують наступні методи дослідження даних:

**Передбачувальне моделювання** є надзвичайно корисним методом, який використовують для реагування на стихійні лиха і планування відновлення після них. Аналізуючи історичні дані, включно з минулими лихами та результатами відновлення, дослідники даних можуть будувати моделі, які передбачають наслідки майбутніх лих. Це допомагає приймати обґрунтовані рішення щодо розподілу ресурсів, планів евакуації та стратегій пом'якшення наслідків. Основними перевагами передбачувального моделювання є:

- Визначення територій високого ризику, схильних до конкретних видів катастроф;
- Оптимізація розподілу ресурсів для ефективного реагування;
- Оцінка економічного впливу та потенційного часу відновлення.

**Геопросторовий аналіз** передбачає використання геоінформаційних систем (GIS) для аналізу та візуалізації просторових даних. Ця техніка використовується для визначення вразливих зон, розуміння характеристик місцевості та планування маршрутів евакуації. Накладаючи різні рівні даних, такі як щільність населення, інфраструктура та фактори навколишнього середовища, дослідники даних можуть надати цінну інформацію для реагування на катастрофи та планування відновлення. Ключовими перевагами цього методу є:

- Визначення вразливих груп населення та зон ризику;
- Оптимізація шляхів евакуації для ефективних рятувальних робіт;
- Візуалізація просторових даних для кращого прийняття рішень.

**Аналітика соціальних мереж.** Платформи соціальних медіа створюють величезну кількість даних під час та після катастроф. Дослідники даних можуть використовувати ці дані, щоб зрозуміти вплив стихійного лиха на постраждали громади та їхні потреби. Аналіз настроїв і методи виділення ключових слів допомагають визначити важливу інформацію з публікацій у соціальних мережах, допомагаючи службам екстреної допомоги в їхніх зусиллях. Ключовими перевагами аналітики соціальних мереж є:

- Моніторинг постів, пов'язаних із стихійним лихом, у реальному часі для виявлення постраждалих районів;
- Визначення нагальних потреб і потреб у ресурсах;
- Оцінка громадських настроїв та відгуки про заходи реагування.

Методи дослідження даних відіграють життєво важливу роль у ефективному реагуванні на стихійні лиха та плануванні відновлення. Застосовуючи передбачувальне моделювання, геопросторовий аналіз і аналітику соціальних медіа, спеціалісти з обробки даних можуть надавати цінну інформацію працівникам у управлінні боротьби з надзвичайними

ситуаціями, допомагаючи їм приймати рішення. Використовуючи можливості науки про дані, ми можемо покращити боротьбу зі стихійними лихами та зменшити їхній вплив на громади. У міру того як технології та доступність даних продовжують розвиватися, роль науки про дані у реагуванні на катастрофи та плануванні відновлення стане лише більш важливою.

### **Список літератури**

1. Стасьо О.Р. Бурак Н.Є. Методи інтелектуального аналізу даних. Achievements of 21st Century Scientific Community: збірник тез доповідей I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 14-15 вересня 2023 року. – Міжнародний електронний науково-практичний журнал «WayScience». – С.426-429

2. Data Science in Emergencies: Managing Disasters with Intelligence, [Електронний ресурс]. – Доступний з [https://www.linkedin.com/pulse/data-science-emergencies-managing-disasters-carlo-calledda-zvfce/?trk=article-ssr-frontend-pulse\\_more-articles\\_related-content-card](https://www.linkedin.com/pulse/data-science-emergencies-managing-disasters-carlo-calledda-zvfce/?trk=article-ssr-frontend-pulse_more-articles_related-content-card)

3. AI and data science for smart emergency, crisis and disaster resilience, [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://link.springer.com/article/10.1007/s41060-023-00393-w>

4. Predictive modelling, [Електронний ресурс]. – Доступний з [https://en.wikipedia.org/wiki/Predictive\\_modelling](https://en.wikipedia.org/wiki/Predictive_modelling)

5. Machine Learning in Disaster Management: Recent Developments in Methods and Applications, [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://www.mdpi.com/2504-4990/4/2/20>

6. Geospatial Analytics, [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://www.heavy.ai/technical-glossary/geospatial-analytics>

7. What is social media analytics?, [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://www.ibm.com/topics/social-media-analytics>

УДК

## УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ШИФРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ

*Владислав Мороз***Харківський національний університет Повітряних Сил  
імені Івана Кожедуба**

Розглядаються сучасні методи шифрування інформації в системі передачі даних та їх удосконалення для забезпечення високого рівня безпеки даних в умовах надзвичайних ситуацій.

**Ключові слова:** шифрування інформації, аутентифікація, безпека інформації, методи шифрування.

## IMPROVEMENT OF INFORMATION ENCRYPTION METHODS IN THE DATA TRANSMISSION SYSTEM

*Vladyslav Moroz***Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University**

This paper considers modern methods of encrypting information in the data transmission system and their improvement to ensure a high level of data security in emergency situations.

**Keywords:** information encryption, authentication, information security, encryption methods.

Із зростанням кількості та важливості переданої по мережі інформації, зростає і важливість забезпечення її конфіденційності та цілісності. Один з ключових інструментів для цього є шифрування даних.

Удосконалення методів шифрування інформації в системі передачі даних у сучасному світі, де обмін інформацією в мережі стає все більш активним і важливим процесом, захист цієї інформації від несанкціонованого доступу стає надзвичайно важливим завданням. Удосконалення методів шифрування інформації в системі передачі даних є ключовим напрямком в цьому процесі.

Один із способів удосконалення методів шифрування – це використання більш складних алгоритмів шифрування, які важко піддаються зламу. Наприклад, алгоритми шифрування AES (Advanced Encryption Standard) з довжиною ключа 256 біт вже довів свою ефективність і застосовується в багатьох сучасних системах.

Один із напрямів удосконалення – це розробка нових алгоритмів шифрування. Ці алгоритми повинні бути стійкими до криптоаналітичних

атак і враховувати можливості сучасних обчислювальних ресурсів. Також важливо вдосконалювати методи генерації і управління ключами шифрування, оскільки безпека шифрування в значній мірі залежить від якості ключа.

Іншим важливим аспектом є розробка та впровадження заходів захисту від атак на рівні протоколів і мережевих рішень. Це включає в себе захист від атак типу "людина по середині" (man-in-the-middle), а також захист від атак на рівні транспортних та мережевих протоколів.

Серед соціальних та організаційних аспектів удосконалення методів шифрування важливо враховувати навчання та підвищення обізнаності користувачів щодо захисту їх даних. Крім того, важливо розробляти політику безпеки, яка включає в себе використання шифрування, контроль доступу та інші заходи для забезпечення безпеки даних на різних рівнях.

Також важливо враховувати постійний розвиток обчислювальної техніки і зловмисних програм, тому методи шифрування повинні постійно вдосконалюватися. Один з можливих шляхів – це постійне оновлення алгоритмів і ключів шифрування для захисту від нових загроз.

Крім того, важливим аспектом удосконалення методів шифрування є використання додаткових методів аутентифікації, таких як: цифрові підписи, для перевірки цілісності та автентичності даних під час їх передачі.

Загалом, удосконалення методів шифрування інформації в системі передачі даних є постійним ітеративним процесом, що вимагає поєднання різноманітних технологій та стратегій для забезпечення максимального рівня безпеки інформації.

### **Список літератури**

1. Казмірчук, С., Анна, І., Сергій, І. Схема автентифікації цифрового підпису з відновленням повідомлення на основі використання еліптичних кривих (2020). с. 279-288;

2 Іштван В. Конструкція для шифрування з можливістю пошуку з високими гарантіями безпеки. Міжнародний журнал комп'ютерних мереж та інформаційної безпеки №5(11), с. 1-10;

3 Гоял, Р., Хурана М. Криптографічний захист з використанням різних методів шифрування та дешифрування. Міжнародний журнал математичних наук та обчислювальної техніки №3(3), с. 1-11.

### **References**

1. Kazmirchuk, S., Anna, I., Sergii, I. Digital signature authentication scheme with message recovery based on the use of elliptic curves (2020) pp. 279-288;

2. István, V. Construction for Searchable Encryption with Strong Security Guarantees. International Journal of Computer Network and Information Security №5(11), pp. 1-10;

3. Goyal, R., Khurana M. Cryptographic Security using Various Encryption and Decryption Method. International Journal of Mathematical Sciences and Computing №3(3), pp. 1-11.



УДК 004.4:614.8

## **ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ТИПОВИХ ЗАДАЧ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

**Юлія Соколан**, кандидат технічних наук, доцент  
**Хмельницький національний університет**

Задачі цивільного захисту населення вимагають швидкого розрахунку та використання значної кількості табличних нормативних даних. Значне прискорення виконання розрахунків задач можна досягти при використанні спеціалізованого програмного забезпечення. Одним із прикладів пришвидшення процесу вирішення типових задач цивільного захисту є розроблене програмне забезпечення, призначене для вирішення типових задач цивільного захисту населення.

**Ключові слова:** програмне забезпечення, цивільна безпека, захист населення, надзвичайні ситуації, оцінка радіаційної обстановки.

## **WAYS TO SOLVE TYPICAL CIVIL PROTECTION TASKS USING SPECIALISED SOFTWARE**

**Yuliia Sokolan**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Khmelnitsky National University**

Civil protection tasks require fast calculation and use of a significant amount of tabular regulatory data. Significant acceleration of task calculations can be achieved by using specialised software. One of the examples of accelerating the process of solving typical civil protection tasks is the software developed for solving typical civil protection tasks.

**Keywords:** software, civil safety, civil protection, emergency situations, radiation situation assessment.

Ринок спеціалізованого програмного забезпечення з охорони праці та цивільного захисту в Україні має досить низький рівень. В роботі [1] розглядається спеціалізоване програмне забезпечення, яке може використовуватись для навчання та перевірки знань з охорони праці, а в роботі [2] – для реєстрації нещасних випадків, аналізу травматизму та ведення відповідного документообігу. В той же час на українському ринку майже відсутнє спеціалізоване програмне забезпечення для вирішення задач цивільного захисту.

Програма `tasks_so` створена за допомогою бібліотеки Qt версії 4.4.0, яка є безкоштовною для використання у некомерційних цілях. Програма призначена для прискорення типових розрахунків цивільного захисту і дозволяє швидко розрахувати наступні параметри:

1. Розрахунок осередку ядерного ураження (зони руйнувань, зони пожеж, схема осередку ядерного ураження, який виник внаслідок ядерного вибуху, визначення ступеня руйнувань заданих елементів об'єкта, втрат населення в тій зоні руйнувань, де опинився об'єкт).

2. Визначення коефіцієнта ослаблення багат шарового перекриття.

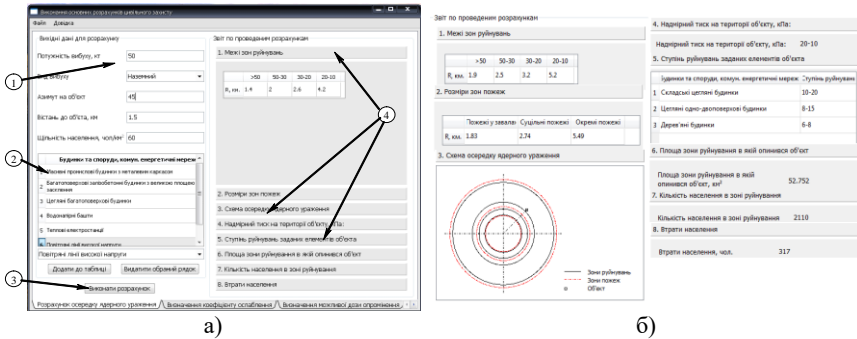
3. Визначення можливої дози опромінення населення і особового складу формувань цивільного захисту (цивільної оборони).

4. Визначення допустимої тривалості перебування людей на зараженій місцевості.

*Оцінка радіаційної обстановки.* Вихідними даними для оцінки радіаційної обстановки є час ядерного вибуху, рівні радіації і час їх виміру в окремих точках місцевості приладами радіаційної розвідки, коефіцієнт ослаблення радіації будинків і споруд, в яких знаходяться люди, допустимі дози опромінення. З метою визначення характеру руйнувань і встановлення обсягів рятувальних та інших невідкладних робіт осередок ядерного ураження, залежно від надмірного тиску у фронті ударної хвилі, поділяється на чотири зони руйнувань: повне, сильне, середнє та слабке руйнування (рис. 1).

*Визначення можливих доз опромінення населення.* Розв'язок цього завдання дозволяє оцінити ступінь небезпеки перебування людей на зараженій території і визначити їх найбільш доцільні дії. Вихідними даними є рівень радіації, тривалість перебування людей на зараженій території, ступінь їх захисту. За методикою, описаною у роботі [3], у програмі реалізоване визначення можливих доз опромінення населення. В розробленому програмному забезпеченні враховуються матеріали перекриття, такі як: вода, солома, свинець, сталь, цегла, ґрунт, бетон, глина.

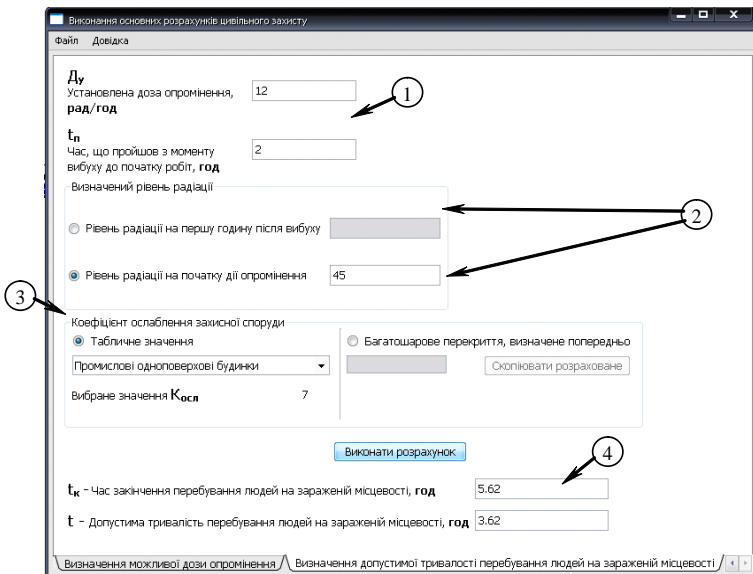
*Визначення допустимої тривалості перебування людей на зараженій місцевості.* Розв'язок цього завдання необхідний для визначення доцільних дій на місцевості. Вихідними даними є рівень радіації на 1 годину після вибуху ( $P_1$ ), установлена доза опромінення, час початку робіт відносно вибуху та коефіцієнт ослаблення радіації. Для вирішення описаної задачі у програмі реалізовано окремий блок (рис. 2), який проводить всі необхідні розрахунки у відповідності із описаною [4] методикою. При цьому, реалізована можливість використання коефіцієнту ослаблення багат шарового перекриття, розрахованого на попередньому етапі.



**Рисунок 1 – Розрахунок осередку ядерного ураження:**

а – проміжний етап; б – результати розрахунку

- (1 – поля для введення вихідних даних, 2 – табличний елемент для введення заданих елементів об'єкта; 3 – кнопка для виконання розрахунків; 4 – представлення результатів розрахунків на окремих закладках)



**Рисунок 2 – Розрахунок допустимої тривалості перебування людей на зараженій місцевості:**

- 1 – поля для введення значень; 2 – ввід заданого рівня радіації; 3 – поля для введення коефіцієнта ослаблення захисної споруди; 4 – результати розрахунків

Для порівняння ефективності програмного продукту із ручним методом розрахунку слід враховувати наступні параметри.

1. Час, витрачений на виконання розрахунків. При ручному методі розрахунку типових задач цивільного захисту за методикою, описаною вище, студенти витрачають приблизно 2-2,5 години часу, оскільки в процесі розрахунків вони опановують методику. Особа, яка володіє методикою, виконує розрахунки приблизно за 1 годину часу. За допомогою розробленого програмного продукту всі розрахунки можуть бути виконані за приблизно 5-10 хвилин часу. Тобто, використання програмного продукту пришвидшує вирішення типових задач цивільного захисту приблизно в 10 разів.

2. Даний програмний продукт може використовуватись викладачами при перевірці студентських робіт по вирішенню типових задач цивільного захисту. Для порівняння, для перевірки 20 робіт студентів в ручну викладач витрачає в 4 рази менше часу, ніж при перевірці за допомогою програми.

3. Точність виконання розрахунків. Для перевірки точності вирішення типових задач цивільного захисту було проведено розрахунок із однаковими вихідними даними вручну та автоматизованим методом за допомогою розробленої програми. В результаті було встановлено, що розрахунки, виконані із використанням програми, дають на 10% більше точності ніж розрахунки вручну. Це пояснюється відсутністю заокруглень у роботі програми.

4. Вагомою перевагою програми є можливість її використання користувачами без знання самої методики та розрахункових формул і довідникових даних. Зазначена фактор не є перевагою при використанні програми у навчанні, але є позитивною її стороною при використанні відповідними органами, що відповідають за цивільний захист.

Описаний програмний продукт суттєво спрощує процес вирішення типових задач цивільного захисту та може використовуватись у відповідних органах. Крім того, можна зробити висновок, що використання даної програми для вирішення типових задач цивільного захисту має багато переваг у порівнянні із ручним методом розрахунку та може використовуватись при вивченні студентами дисципліни «Цивільний захист» для закріплення методики виконання розрахунків та викладачами як один із способів перевірки практичних робіт студентів.

### **Список літератури**

1. Соколан Ю.С. Аналіз програмного забезпечення для навчання та перевірки знань з питань охорони праці. / Ю.С. Соколан, О.В. Романішина // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2020. - № 4 (287) – с. 76-84

2. Соколан Ю.С. Аналіз спеціалізованого програмного забезпечення з охорони праці для реєстрації нещасних випадків та аналізу травматизму / Ю.С. Соколан, О.В. Романішина // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2021. - № 1 (291) – с. 76-84

3. Соколан Ю.С., Паршенко К.А. Автоматизований підхід до вирішення типових задач цивільного захисту // Вісник Хмельницького національного університету, Технічні науки. – 2021. - №3 (297). – с. 12-18

4. Ковтун І.І. Цивільна оборона. Розв'язки типових задач з використанням обчислювальної техніки для студентів всіх спеціальностей / І.І. Ковтун, Р.С. Жук, К.А. Паршенко. – Хмельницький: ХНУ, 2008. – 48 с.

### **References**

1. Sokolan Y.S. Analysis of software for training and testing knowledge on labour protection issues. Technical sciences. - 2020. - № 4 (287) - с. 76-84

2. Sokolan Y.S. Analysis of specialised labour protection software for recording accidents and analysing injuries / Y.S. Sokolan, O.V. Romanishyna // Bulletin of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences. - 2021. - № 1 (291) - с. 76-84

3. Sokolan Y.S., Parshenko K.A. Automated approach to solving typical civil protection problems // Bulletin of Khmelnytsky National University, Technical Sciences. 2021. - №3 (297). - с. 12-18

4. Kovtun I.I. Civil defence. Solutions of typical problems using computers for students of all specialities / I.I. Kovtun, R.S. Zhuk, K.A. Parshenko - Khmelnytskyi: KhNU, 2008. 48 p.

УДК004.058

**ШЛЯХИ ВІРТУАЛЬНОЇ ІНФЕКЦІЇ: КОМП'ЮТЕРНІ ВІРУСИ ТА ЇХ  
ВПЛИВ НА СУЧАСНЕ ІНФОРМАЦІЙНЕ СЕРЕДОВИЩЕ***Денис Полевик***Олена Гумен**, доктор технічних наук, професор

Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

В роботі буде розглянуто походження та природу комп'ютерних вірусів, їх поширення та наслідки для користувачів. Також будуть розглянуті основні види комп'ютерних вірусів, включаючи віруси, черв'яки, троянські програми та програми шантажу. Особлива увага буде приділена методам захисту від комп'ютерних вірусів та етичним аспектам боротьби з ними. Робота також обговорюватиме важливість освіти користувачів щодо безпеки в Інтернеті та правові аспекти в цій сфері. Ця аналітична робота спрямована на розуміння та вирішення проблеми комп'ютерних вірусів в сучасному інформаційному суспільстві.

**Ключові слова:** комп'ютерні віруси, активація, навколишнє середовище, файлові віруси, захист, антивіруси.

**WAYS OF VIRTUAL INFECTION: COMPUTER VIRUSES AND THEIR  
IMPACT ON THE MODERN INFORMATION ENVIRONMENT***Denys Polevyk***Olena Gumen**, Doctor of Technical Sciences, Professor**National Technical University of Ukraine****“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”**

The paper will discuss the origin and nature of computer viruses, their spread and consequences for users. The main types of computer viruses, including viruses, worms, Trojans and blackmail programs will also be considered. Particular attention will be paid to methods of protection against computer viruses and ethical aspects of fighting them. The paper will also discuss the importance of educating users about Internet security and legal aspects in this area. This analytical work is aimed at understanding and solving the problem of computer viruses in the modern information society.

**Keywords:** computer viruses, activation, environment, file viruses, protection, antiviruses.

На сьогоднішній день, широке використання персональних комп'ютерів неминуче пов'язане з появою самовідтворюючих програм-вірусів, які порушують нормальне функціонування системи, руйнують файлову структуру дисків та шкодять персональній базі даних користувача.

Метою поточного дослідження є впровадження структурованої інформації в навчальний процес, що дозволить виділити особливості підходів, спрямованих на ефективний контроль комп'ютерних вірусів. Для досягнення цієї мети був використаний дослідницький підхід, що дозволить визначити групу комп'ютерних вірусів, з якими на сьогодні можливо боротися та зменшувати їх негативний вплив. Відзначено, що незважаючи на заходи боротьби з комп'ютерними вірусами та розробку програмних засобів захисту, кількість нових вірусів постійно зростає. Це підкреслює необхідність розширення досліджень у цій сфері.

**Комп'ютерні віруси** – це серйозна загроза для безпеки інформації та функціональності комп'ютерних систем. Вони можуть активізуватися різними способами та мати різні шкідливі наслідки, які можуть призвести до втрати даних, порушення працездатності системи та інших серйозних проблем.

А небезпечний він в тому, що після зараження комп'ютера вірус може активізуватися і почати виконувати шкідливі дії із знищення програм і даних. Активізація вірусу може бути пов'язана з різними подіями (рис. 1, 2).

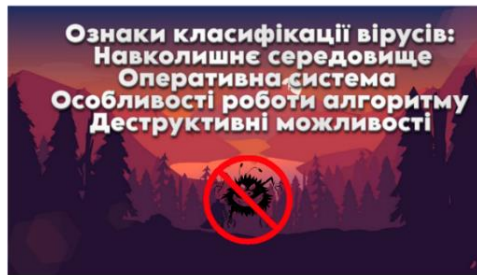


Рисунок 1 – Ознаки класифікації вірусів

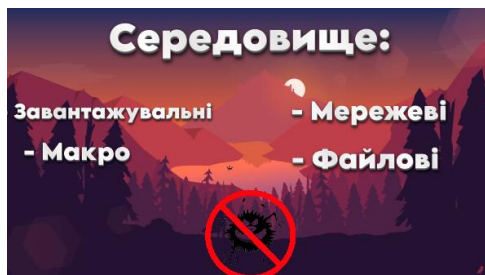


Рисунок 2 – Середовище вірусів

**Файлові віруси** впроваджуються в програми і активізуються тоді коли ти їх запустив. Після запуску зараженої програмою можуть заражати інші файли до моменту вимикання комп'ютера або перезавантаження операційної системи.

**Перезаписуючі віруси** замінюють код програми своїм тілом, не змінюючи назву файлу, тому програма не запускається; віруси-компаньйони створюють копію, не видаляючи оригінальний файл, а перейменовують або переміщують його, передаючи керування спочатку вірусу, а потім оригінальній програмі; файлові черв'яки створюють копії зі звабливими назвами, сподіваючись, що користувач їх запустить; віруси-ланки не змінюють код програми, але змушують операційну систему виконати свій код, змінюючи адресу програми на власну.

**Паразитичні віруси** змінюють вміст файлу, додаючи в нього свій код. При цьому заражена програма зберігає повну або часткову працездатність. Код може впроваджуватися в початок, середину або кінець програми. Віруси даного типу вражають вихідний код програми або її компоненти (OBJ., LIB, DCU).

**Макровіруси** інфікують документні файли, такі як текстові документи. Після того, як заражений документ завантажено до текстового редактора, макровірус постійно присутній у оперативній пам'яті комп'ютера і може заражати інші документи.

**Мережеві віруси** поділяються на:

- *мережеві черв'яки;*
- *хакерські утиліти;*
- *троянські програми.*

**Особливості роботи:**

- *стелс-алгоритми;*
- *резидентність;*
- *самошифрування.*

**Резидентний вірус** при інфікуванні комп'ютера залишає в оперативній пам'яті свою резидентну частину, яка потім перехоплює звертання операційної системи до об'єктів зараження і впроваджується в них. Резидентні віруси знаходяться в пам'яті і є активними аж до вимикання комп'ютера або перезавантаження операційної системи. Нерезидентні віруси не заражають пам'ять комп'ютера і зберігають активність обмежений час. Резидентними можна вважати макро-віруси, оскільки вони постійно присутні в пам'яті комп'ютера.

**Стелс-віруси** мають здатність проводити тимчасове лікування заражених ділянок або вживати стратегію “підстановки”, де вони замінюють заражені фрагменти інформації на незаражені, що дозволяє їм залишатися непоміченими для антивірусного програмного забезпечення.

**Самошифрування і поліморфічність** використовуються практично всіма типами вірусів для того, щоб максимально ускладнити процедуру детектування вірусу.

**Поліморфік-віруси** – це досить важко помітні віруси, що не мають сигнатур, тобто не містять жодного постійної ділянки коду. У більшості



випадків два зразки того самого поліморфік-вірусу не будуть мати жодного збігу. Це досягається шифруванням основного тіла вірусу і модифікаціями програми-розшифровувача. Різні нестандартні прийоми часто використовуються у вірусах для того, щоб якомога глибше заховати себе в ядрі ОС, захистити від виявлення свою резидентну копію, утруднити лікування від страшного вірусу і т.д.

**Методи захисту:** захист локальних мереж, використання дистрибутивного ПЗ, резервне копіювання інформації, використання антивірусних програм, уникати невідомих файлів.

**Антивірусні програми** включають в себе різноманітні сканери, такі як фаги, поліфаги, CRC-сканери або ревізори, імунизатори, блокувальники, які можуть бути універсальними чи спеціалізованими.

Принцип роботи програм-сканерів ґрунтується на систематичній перевірці файлів, секторів та системної пам'яті з метою виявлення в них шкідливих вірусів (рис. 3).



**Рисунок 3** – Деструктивні можливості

Програми-ревізори принцип їх роботи полягає в підрахунку контрольних сум для присутніх на диску файлів / системних секторів. Ці суми потім зберігаються в базі даних антивіруса, як, втім, і деяка інша інформація: довжини файлів, дати їх останньої модифікації і т.д. При наступному запуску CRC-сканери звіряють дані, що містяться в базі даних, з реально підрахованими значеннями. Якщо інформація про фото, записана в базі даних, не збігається з реальними значеннями, то CRC-сканери сигналізують про те, що файл був заражений вірусом.

Програми-вакцини діляться на два типи: імунизатори, які повідомляють про зараження, й імунизатори, блокуючі зараження яким-небудь типом вірусу.

Отже, у ході дослідження було виявлено, що комп'ютерні віруси є серйозною загрозою для безпеки інформації та функціонування інформаційних систем. Різноманітні типи вірусів, такі як файлові віруси,

макровіруси та мережеві віруси, використовують різні методи зараження і поширення, що ускладнює їх виявлення та видалення.

Особливу увагу слід приділяти заходам захисту інформації від вірусів, таким як використання антивірусних програм, регулярне оновлення програмного забезпечення, резервне копіювання важливих даних та освітня робота з користувачами щодо правил безпеки в Інтернеті. Застосування відповідних заходів безпеки та усвідомлення потенційних загроз допоможе зменшити ризик вірусних атак і зберегти конфіденційність, цілісність та доступність інформації на комп'ютерних системах.

### **Список літератури**

1. Ричка Д. О. (2018). Комп'ютерні віруси – шкідливі програмні засоби, руйнівна сила модифікації. Науковий вісник Херсонського державного університету, Вип. 1, Т. 2, с. 89–93.

2. Поліщук Л. І. (2014). Дослідження засобів боротьби з комп'ютерними вірусами для захисту інформаційно-комунікаційних систем. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. Кіровоград: КНТУ, с. 173. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/81587604.pdf> (дата звернення: 23.10.2022).

3. Юзик О. П. (2006). Комп'ютерні віруси та боротьба з ними. Комп'ютер у школі та сім'ї, Вип. 6, с. 8–11.

4. Top-10 комп'ютерних вірусів, які призвели до величезних збитків. URL: <https://10guards.com/ua/articles/10-worst-computer-viruses-in-history> (дата звернення: 23.10.2022).

5. Комп'ютерні віруси та методи боротьби з ними. URL: <https://ua-referat.com> (дата звернення: 26.10.2022).

### **References**

1. Richka, D.O. (2018). Computer Viruses – Malicious Software Tools, the Driving Force of Modification. Scientific Bulletin of Kherson State University, Issue 1, Vol. 2, pp. 89–93.1.

2. Polishchuk, L.I. (2014). Research of Tools for Combating Computer Viruses to Protect Information and Communication Systems. Information Technologies and Computer Engineering. Kirovohrad: KNTU, p. 173. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/81587604.pdf> (Accessed: 23.10.2022).

3. Yuzik, O.P. (2006). Computer Viruses and Their Combat. Computer in School and Family, Issue 6, pp. 8–11.

4. Top-10 Computer Viruses that Led to Huge Losses. URL: <https://10guards.com/ua/articles/10-worst-computer-viruses-in-history> (Accessed: 23.10.2022).

5. Computer Viruses and Methods of Combating Them. URL: <https://ua-referat.com> (Accessed: 26.10.2022).

УДК 623.7

## **ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

*Михайло Гелуненко*

**Харківський національний університет Повітряних Сил  
імені Івана Кожедуба**

Наводяться приклади інформаційних систем, що забезпечують безпеку життєдіяльності в умовах воєнного стану.

**Ключові слова:** Інформаційні системи, безпека життєдіяльності.

## **INFORMATION SYSTEMS IN ENSURING THE SAFETY OF LIFE UNDER MARTIAL LAW**

*Mykhailo Helunenko*

**Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University**

The article provides examples of information systems that ensure the safety of life under martial law.

**Keywords:** Information systems, life safety.

На тлі повномасштабного вторгнення Російської Федерації на територію України в інформаційному просторі, ведуться активні бойові дії. Це стосується багатьох секторів життєдіяльності країни, насамперед інформаційні ресурси, що циркулюють в інформаційно-комунікаційних мережах спеціального призначення, що мають життєво важливе значення. Основною метою противника є спотворення, викрадення та знищення інформації.[1,2]

В умовах воєнного стану зростають загрози техногенного, природного, криміногенного і терористичного характеру, що становлять реальну небезпеку для населення регіонів і розвитку України як держави в цілому. З метою захисту від цих загроз створюються інформаційні системи забезпечення безпеки життєдіяльності.[2-4]

Прикладом таких інформаційних систем є:[1,3-5]

1. Система обміну, обробки та передачі даних. Це напрям в області спетехнологій обміну та передачі інформації. Ідея цієї системи полягає в тому, що сама інформація без належного застосування не має цінності. У зв'язку з цим важливо не тільки зібрати, обробити, а й вчасно передати відомості між цивільними та силовими структурами з метою прийняття оперативних рішень.

2. Система на основі штучного інтелекту. Таку систему запроваджують як основу для побудови підсистем, які б могли розпізнавати

суб'єкти, потенційно небезпечних для суспільства за зовнішніми поведінковими ознаками. До такої системи застосовуються такі жорсткі вимоги, як сильний штучний інтелект, робота в реальному часі та обробка великих масивів даних.

3. Система, що оброблює великий масив даних (Data Mining). В нашій державі використовуються програмно – апаратні комплекси, здатні фіксувати контакти абонентів, їх місце розташування та пересування, що дозволяє запобігати різного роду загрозам, що становлять небезпеку державі. У зв'язку з цим особливого значення набувають технології, пов'язані з автоматичною обробкою великих масивів даних з подальшим встановленням взаємозв'язків між відомостями, отриманими з різних джерел.

4. Система визначення районів, що становлять небезпеку життєдіяльності. Одна з найважливіших систем, стала більш актуальною з 2014 року та з початком повномасштабного вторгнення, оскільки активне ведення бойових дій спричиняє велику кількість небезпек, що становлять загрозу веденню життєдіяльності. Основними галузями, що оброблює інформаційна система є:

- Екологічні;
- Висока щільність мінних загороджень та нездетонованих боєприпасів;
- Зруйнована необхідна інфраструктури для ведення життєдіяльності.

На основі проведених досліджень розроблені рекомендації побудови системи безпеки інформаційних систем, що базуються на технології штучного інтелекту.

### **Список літератури**

1. Стасев, Ю.В., Захист інформації в автоматизованих системах управління: навч. посіб. / Ю.В. Стасев, О.А. Смірнов, В.В. Бараннік; за ред. Ю.В. Стасева. – Х.: ХНУПС, 2017. – 264 с;

2. Стасев Ю.В., Системи передачі даних: підручник/ Ю. В. Стасев. – Х. : ХНУПС, 2022. – 170-174 с;

3. Інформаційна безпека держави: монографія / Стасев Ю.В., Смірнов О.А., Бараннік В.В., Коваленко О.В. Кіровоград : КНТУ, 2016. 368 с.

4. Мельник А.С. Інформаційні системи та мережі. Вісник НУ “Львівська політехніка”. 2017. №865. С. 365-374.

5. Королюк Н.О., Голубничий Д.Ю., Поліщук Я.Г. Обґрунтування підходу щодо оцінки пропускнуєї спроможності в інформаційно-телекомунікаційній мережі Повітряних Сил. Системи озброєння і військова техніка. 2020. № 1(61). С. 23-30.

## СОЦІАЛЬНІ, ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ТА ГУМАНІТАРНІ ЗАСАДИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

УДК : 378.018.43:004:796:6

### АНАЛІЗ ТЕХНІКИ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДЕО РЕЄСТРАЦІЇ

*Роман Церуш*

**Андрій Ковальчук**, кандидат наук з фізичного виховання і спорту доцент  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Аналіз техніки фізичних вправ є важливою складовою ефективного фізичного тренування. Правильне виконання вправ допомагає покращити результати, зменшити ризик травм та підвищити загальний рівень фізичної підготовки. З використанням відео реєстрації можна проводити детальний аналіз техніки виконання вправ, що дозволяє виявляти помилки та недоліки, а також коригувати їх для досягнення кращих результатів.

**Ключові слова:** фізичні вправи, відео реєстрація, результати, програми, тренування, техніка.

### ANALYSIS OF PHYSICAL EXERCISE TECHNIQUE USING VIDEO RECORDING

*Roman Tserush*

**Andriy Kovalchuk**, Candidate of sciences in physical education and sports,  
Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

Analysis of physical exercise technique is an important component of effective physical training. Proper exercise helps improve performance, reduce the risk of injury, and increase overall fitness. With the use of video recording, you can conduct a detailed analysis of the technique of performing exercises, which allows you to identify errors and shortcomings, as well as correct them to achieve better results.

**Keywords:** physical exercises, video recording, results, programs, training, technique.

Використання відео реєстрації при аналізі техніки виконання вправ полягає в можливості детального вивчення кожного елемента техніки.

Відео реєстрація дозволяє визначити точну позицію тіла та руху в різних точках виконання вправи, що допомагає виявляти помилки та недоліки у техніці виконання. Додатковою перевагою використання відео реєстрації є можливість використання програм для детального аналізу техніки виконання вправ. Такі програми дозволяють відстежувати рухи та позиції тіла на різних етапах виконання вправ, визначати кути нахилу та ступені згинання кінцівок, а також проводити порівняльний аналіз з ідеальним виконанням вправ [1, 2, 3].

Коригування техніки виконання вправ на основі аналізу є важливим етапом у досягненні кращих результатів та покращенні здоров'я. Правильна техніка виконання вправ допомагає зменшити ризик травм та підвищити ефективність тренувань. Використання відео реєстрації та програм аналізу техніки виконання вправ дозволяє знизити кількість помилок.

Один з основних етапів аналізу техніки виконання вправ - це запис відео з тренування та його подальший детальний аналіз. Під час запису слід дотримуватися кількох принципів: забезпечити хороше освітлення та відстань між спортсменом та камерою, щоб відео було чітким та зрозумілим, записувати кожну вправу з кількох кутів, щоб виявити найбільші помилки.

Для детального аналізу відео використовують програми, що дозволяють розглядати вправу кадр за кадром, підсвічувати проблемні ділянки, порівнювати рухи та позиції тіла на різних етапах виконання вправи. Такий підхід дозволяє виявляти найменші недоліки та коригувати їх, що може допомогти досягти кращих результатів та покращити здоров'я [1, 2, 3].

Окрім того, аналіз техніки виконання вправ з використанням відео реєстрації допомагає покращити безпеку тренувань. За допомогою відео можна виявити проблемні моменти, які можуть призвести до травм, та вчасно їх виправити. Це особливо важливо для початківців та людей з обмеженими можливостями, які потребують більш детального контролю.

Отже, результати отримані під час аналізу техніки виконання вправ з використанням відео реєстрації, можуть бути використані для вдосконалення тренувального процесу, покращення техніки виконання вправ та досягнення кращих результатів. Таким чином, використання відео реєстрації є важливим інструментом для тренерів та спортсменів у процесі досягнення високих результатів у фізичному вихованні та спорті.

### **Список літератури**

1. «Методичні рекомендації щодо виконання нормативів навчальних вправ з підготовки осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту та працівників Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України до виконання завдань за призначенням»:

методичні рекомендації / Андрій КОВАЛЬЧУК, Андрій ПЕТРЕНКО, Юрій АНТОШКІВ, Дмитро СМОЛЯК – Львів: Ви-во ЛДУ БЖД, 2020. – 92 с.

2. Електронний ресурс, URL <https://www.youtube.com/channel/UCSdyEM9xVY9Qdns7XAvl4vQ>

3. Landers, M. R., & Landers, D. M. (2006). A comparison of video modeling techniques for teaching the golf swing to novice performers. *Journal of applied behavior analysis*, 39(1), 49-54.

### **References**

1. "Methodical recommendations for the implementation of the standards of training exercises for the training of members of the rank and file of the civil protection service and employees of the operative and rescue service of the civil protection of the State Emergency Service of Ukraine to perform tasks as assigned": methodological recommendations / Andriy KOVALCHUK, Andriy PETRENKO, Yurii ANTOSHKIV, Dmytro SMOLYAK - Lviv: University of LSU BZD, 2020. - 92 p.

2. Electronic resource, URL: <https://www.youtube.com/channel/UCSdyEM9xVY9Qdns7XAvl4vQ>

3. Landers, M. R., & Landers, D. M. (2006). A comparison of video modeling techniques for teaching the golf swing to novice performers. *Journal of applied behavior analysis*, 39(1), 49-54.

УДК 355.58:373.58 (474.2) (043.2)

## **АНАЛІЗ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ЄС НА ПРИКЛАДІ РЯТУВАЛЬНОГО КОЛЕДЖУ В ЕСТОНІЇ**

*Наталія Іванишин*

**Лариса Руденко**, доктор педагогічних наук, професор  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Рятувальний коледж є структурної ланкою Академії наук безпеки Естонської Республіки. Підготовка здійснюється у напрямках: оператор служби порятунку, керівник рятувального підрозділу та «рятувальна служба». У мовному центрі Академії викладають англійську (B2), естонську (C1) та інші мови. Аналіз спеціальностей Рятувального коледжу Естонії дозволить запозичити кращі ідеї ЄС для імплементації в український навчальний простір.

**Ключові слова:** Естонія, цивільний захист, професійна підготовка, іншомовна підготовка, спеціальності.

## **ANALYSIS OF PROFESSIONAL EDUCATION OF EU CIVIL PROTECTION SPECIALISTS ON THE EXAMPLE OF THE RESCUE COLLEGE IN ESTONIA**

*Nataliia Ivanyshyn*

**Larysa Rudenko**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

The Rescue College is a structural unit of the Academy of Safety Sciences of the Republic of Estonia. Training is provided in the following areas: rescue service operator, rescue unit leader and rescue service. The Academy's language centre teaches English (B2), Estonian (C1) and other languages. The analysis of the specialities of the Estonian Rescue College enables borrowing the best EU ideas for implementation in the Ukrainian educational space.

**Keywords:** Estonia, civil protection, professional training, foreign language training, specialities

У сучасних обставинах досить важливим для України є вивчення досвіду з організації системи цивільного захисту в Європейських країнах. Застосування підходів, випробуваних у країнах ЄС, у процесі реформування системи цивільного захисту та пожежно-рятувальної служби в Україні, вимагає адаптації до європейських стандартів, включаючи вивчення іноземних мов.

Розглянемо це на прикладі Естонської Республіки. Професійна підготовка рятувальників в Естонії здійснюється у навчальному закладі –



Рятувальний коледж, який є структурною ланкою Академії наук безпеки. Рятувальний коледж проводить навчання рятувальників як професійно-технічної, так і вищої прикладної освіти. Професійна підготовка триває до одного року, вища прикладна освіта - до трьох років, з можливістю продовження навчання в магістратурі Інституту внутрішньої безпеки Академії.

Коледж здійснює підготовку на основі професійно-технічної та вищої професійної освіти. Професійна підготовка триває один рік, тоді як вища професійна освіта здобувається протягом трьох років, з можливістю подальшого навчання в магістратурі Інституту внутрішньої безпеки Академії.

Випускники коледжу здійснюють аварійно-рятувальні та профілактичні заходи, забезпечують захист життя та здоров'я людей, збереження майна та навколишнього середовища, а також ліквідовують загрози та надзвичайні ситуації. Фахівці проводять інформаційну роботу серед населення з метою створення та підтримки безпечного середовища.

Рятувальний коледж готує фахівців у таких напрямках:

- Оператор служби порятунку. Приймає та обробляє екстрені виклики. Оператор служби порятунку щоденно стикається з екстремними викликами, які надходять від носіїв різних мов, Тому важливим є володіння іноземними мовами на належному рівні, комунікативні навички та розуміння міжкультурної комунікації, які включені до навчальної програми Навчання - професійне стаціонарне, фінансується з державного бюджету, тривалість становить 10 місяців, мова – естонська. Абітурієнт повинен мати громадянство Естонії та завершено середню освіту;

- керівник рятувального підрозділу. Для початку навчання за даною спеціальністю потрібно мати кваліфікацію рятувальника та рекомендований досвід роботи в цій галузі. Програма підготовки триває 28 навчальних тижнів, з яких 17 тижнів припадають на аудиторне навчання, а 11 тижнів - на стажування. Основне завдання полягає в ефективному керівництві та виконанні аварійно-рятувальних та профілактичних заходів, забезпеченні безпеки людей, майна та природного середовища, а також готовності до ліквідації кризових ситуацій. Фахівець спрямовує інформаційну роботу на створення та збереження безпечного середовища через взаємодію з громадськістю. Він також співпрацює з рятувальним підрозділом, приймає рішення та надає необхідні вказівки. У рятувальних операціях, керівник підрозділу стикається з різноманітними ризиковими факторами, такими як горючі гази, електрика та небезпечні речовини, що можуть впливати на його життя та здоров'я. Від нього очікують високої фізичної та психічної готовності, вміння працювати в екстремальних умовах та швидко реагувати на них, приймати відповідальні рішення, володіти комунікативними навичками. Для вступу необхідно мати 4-й розряд професійної кваліфікації

рятувальника, громадянство ЄС та відповідати вимогам згідно із законодавством щодо державної служби порятунку, а також мати дійсне працевлаштування у цій сфері відповідно до Закону про службу порятунку та Постанови Уряду Республіки від 19.12.2012 № 113 «Вимоги до освіти, досвіду роботи та знання іноземної мови»;

- спеціальність «рятувальна служба» надає здобувачам можливість отримати необхідні навички та знання для нагляду за пожежною безпекою, управління та планування кризових та рятувальних операцій. Випускники даної спеціальності можуть знайти роботу як і в органах служби порятунку, так і в Центрі надзвичайних ситуацій або інших установах державного сектору, де потрібні відповідні навички. Рівень освіти – професійна вища, тривалість навчання – 3 роки. Для вступу необхідно мати громадянство та скласти вступний іспит, який оцінюється за 100 бальною шкалою. Для проходження іспиту необхідно набрати не менше 40 балів;

- рятувальник. Бажаючи здобути цей фах можуть вступити на навчання за направленням Департаменту порятунку. Курси для рятувальників розпочинаються двічі на рік: у кінці серпня та в січні. Підготовка проводиться у формі денного навчання. Після успішного складання професійного іспиту випускник отримує професійну кваліфікацію рятувальника 4 рівня. Навчальна програма триває 40 тижнів, включаючи 29 тижнів аудиторного навчання та 11 тижнів стажування в аварійно-рятувальній команді.

Варто зауважити, що значна увага приділяється вивченню іноземної мови. Саме тому у Мовному центрі Академії викладають естонську, англійську та інші мови за сучасними методиками, існують мовні клуби. Після завершення навчання здобувачі повинні досягти рівня С1 з естонської та B2 з англійської мов. Важливе місце займає розробка спеціалізованих курсів англійською, що охоплюють комплексне вивчення навчальних дисциплін.

У підсумку зазначимо, що Рятувальний коледж – це єдиний навчальний заклад в Естонській Республіці, де навчають фахівців-рятувальників, які мають перспективу працевлаштування на посади в інших силових структурах Естонської Республіки. Випускники коледжу повинні вміти працювати під тиском, в різних погодних умовах і екстремальних умовах, бути командними гравцями, мати хорошу фізичну та психологічну форму, сумлінність, здатність приймати рішення та відповідальність, хороші комунікативні навички та швидка реакція на зміни, готовність до психологічно-травмуючих ситуацій. Крім цього, вони виконують різні види рятувальних операцій, включаючи пожежогасіння, порятунок на воді, ліквідацію наслідків дорожньо-транспортних пригод та роботи з небезпечними речовинами, а різні фактори ризику, з якими вони стикаються, можуть загрожувати їхньому життю та здоров'ю.

Аналіз спеціальностей професійної підготовки у Естонській академії наук з безпеки дозволяє виявити схожість систем освіти України та Естонії, що відкриває можливості для розробки спільних освітніх програм та використання європейського досвіду для євроінтеграційних процесів.

### **Список літератури**

1. Рятувальний коледж [<https://www.sisekaitse.ee/et/paastekolledz>].

### **References**

1. Rescue College [<https://www.sisekaitse.ee/et/paastekolledz>]

УДК 81`25. 62-2

**ВЗАЄМОДІЯ СЛОВОТВОРУ, ЛІНГВІСТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА  
ТА ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ НАУКОВО - ТЕХНІЧНОЇ  
ЛІТЕРАТУРИ***Роман Герелей*  
*Надія Саламін***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Лінгвістична складова в технічній літературі дуже важлива з точки зору практичності та розуміння один одного. Іноді, використовуючи слова іншомовного походження, зокрема різноманітні мовні трансформації, англійською, не так часто, замислюємось над їхнім значенням через регулярну вживаність цих слів в українській мові. В пожежній справі важлива швидкість передачі інформації тому переклад може сповільнити та змінити першочергове значення цих слів.

**Ключові слова:** пожежі, пожежна техніка, пожежогасіння, засоби допомоги, можливості, трансформації.

**INTERACTION OF WORD FORMATION, LINGUISTIC  
CHARACTERISTICS AND FEATURES OF TRANSLATION OF  
SCIENTIFIC AND TECHNICAL LITERATURE***Roman Hereley*  
*Nadiia Salamin***Lviv State University of Life Safety**

The linguistic component in technical literature is very important in terms of practicality and understanding of each other. Sometimes, using words of foreign origin, in particular different language traces, in English, not so often, think about their meaning because of the regular use of these words in the Ukrainian language. In the fire business, the speed of information transfer is important, so translation can slow down and change the primary meaning of these words.

**Keywords:** fires, fire equipment, firefighting, means of assistance, opportunities, transformations.

Пожежі виникають по цілому світу в різних місцевостях та при різних умовах тому для їх ліквідації необхідно спеціальна техніка яка зможе впоратись з поставленою на неї задачею. Наземні види транспорту є найбільш розповсюджені. Сучасна пожежна машина зазвичай асоціюється з палаючими вогнями, ревом сирен і величезним водоспадом. Те, що починалося як звичайний водяний насос, встановлений на колесах вагона, тепер перетворилося на справжній транспортний засіб, який перевозить усе необхідне обладнання, як-от драбини, електроінструменти та рятувальне

спорядження, коли транспортний засіб рухається від пожежної частини до місця пожежі.

Дослідивши та проаналізувавши, різноманітні статті, у яких описуються пожежні засоби та обладнання, вдалось виокремити наступні такі науково - технічні терміни:

- Fire Truck (пожежна машина)

«Initially, the word «engine» was used exclusively to refer to a «pump» which is basically one of the most important tools for getting a large water supply to a particular fire scene».

«Спочатку слово «двигун» використовувалося виключно для позначення «насоса», який, по суті, є одним з найважливіших інструментів для подачі великої кількості води на місце пожежі».

Згодом цей термін зазнав серйозних змін і тепер називається «пожежна машина», яка просто описується як рятувальна машина або пожежний апарат пожежної частини, який качає воду з великого резервуара для води.

- Pumper Truck (насосна машина)

«These are one of the most commonly used fire apparatus by most fire departments and are also often called «triple combination pumpers». They are similar to wagons and are typically fitted with a hose body, fire pump and a water tank».

«Це одні з найпоширеніших пожежних автомобілів, які використовуються більшістю пожежних підрозділів, їх також часто називають «потрійними комбінованими насосами». Вони схожі на автоцистерни і, як правило, оснащені рукавним корпусом, пожежним насосом і цистерною для води».

Насосну машину можна побачити на будь-якому місці пожежі, де вона в основному використовується для забезпечення пожежників важливими інструментами, які допомагають локалізувати вогонь, а також рятувати жертв.

- Turntable Ladder Truck (вантажівка з поворотною платформою)

«This is a special aerial apparatus that makes use of a large telescopic ladder in order to gain access to those areas that are at quite a height. The unique name of this fire truck comes from the fact that there is a turntable present at the back of the truck which mounts a large ladder. The turntable allows the ladder to pivot which makes it easier to spray water in the desired direction».

«Це спеціальний повітряний апарат, який використовує велику телескопічну драбину, щоб отримати доступ до тих місць, які знаходяться на великій висоті. Унікальна назва цієї пожежної машини походить від того, що в задній частині автомобіля є поворотна платформа, на яку кріпиться велика драбина. Поворотна платформа дозволяє драбині обертатися, що полегшує розпилення води в потрібному напрямку».

Унікальна назва цієї пожежної машини походить від того факту, що в задній частині вантажівки є поворотна платформа, на яку кріпиться велика драбина. [1]

Авіаційне рятування та пожежогасіння - це вид пожежогасіння, який передбачає реагування на надзвичайні ситуації, пом'якшення наслідків, евакуацію та порятунок пасажирів і екіпажу повітряних суден, залучених в авіаційні події та інциденти.

➤ Гелікоптери

Гелікоптери можуть бути оснащені цистерною або несуть відра. Відра зазвичай наповнюються, занурюючи їх в озера, річки, водосховища або переносні резервуари. Найпопулярнішим з відер є гнучке відро Vambi Bucket. Резервуари можна наповнювати на землі (за допомогою водяних тендерів або систем, встановлених на вантажівках), або воду можна відкачувати з озер, річок, водосховищ або портативного резервуара через підвісну трубку.[2] K-MAX, розроблений у 1980-х і 1990-х роках, спирається на роботу німецького інженера - аеронавігатора Антона Флетнера. Виконуючи свій перший політ 23 грудня 1991 року, він був спеціально розроблений для оптимального виконання зовнішніх вантажних операцій і здатний піднімати корисні вантажі понад 2700 кг, що більше, ніж порожня вага гелікоптера. [3]

➤ Водні бомбардувальники

Літальні апарати з нерухомим крилом, оснащені баками, які можна наповнювати на базі авіа заправок або, у випадку літаючих човнів і літаків-амфібій, знімаючи воду з озер, водосховищ або великих річок. DC - 10 Air Tanker — це серія американських широко фюзеляжних реактивних повітряних танкерів, які експлуатуються як одиниця повітряного пожежогасіння з 2006 року. Літак, що експлуатується спільним технічним підприємством 10 Tanker Air Carrier, переобладнаний широко фюзеляжні пасажирські літаки McDonnell Douglas DC-10-30, які в основному використовуються для боротьби з лісовими пожежами. Літак із турбовентиляторним двигуном перевозить до 45 000 літрів води. [4]

➤ Пожежне судно

Це судно що обладнане для виконання завдань, які вирішуються спеціалізованими пожежними службами. Основне призначення пожежних суден – надання екстреної допомоги плавзасобам та береговим об'єктам. Судно «Warner L. Lawrence» є най технологічно просунутим пожежним судном у світі. Його брандспойти покривають всі напрямки. Його два унікальних двигуни фірми «Voith Schneider» дозволяють прекрасно виконувати маневри в будь-яких напрямках з максимальним набором потужності на ходу. Насоси «Warner L. Lawrence» мають продуктивність до 380 000 літрів морської води на годину і здатні викинути її на відстань до 135 метрів. До особливостей судна можна віднести наявність каюти з

повним медичним обладнанням, висувної пожежної драбини довжиною 15 метрів і дистанційної платформи вантажопідйомністю 270 кг. На кормі розташована занурю вальна платформа, що опускається на глибину до 3 метрів для виконання водолазних спусків. [5]

Отже, можна зробити висновок, що пожежна техніка, у сучасному світі, постійно розвивається, вдосконалюється та потребує постійного оновлення, як і дослідження щодо перекладу науково - технічної літератури. Це дасть можливість, ефективно та всякісно розвивати галузь пожежогасіння.

### **Список літератури**

1. 9 Different Types of Fire Trucks. Lemon Bin Vehicle Guides. URL: <https://lemonbin.com/types-of-fire-trucks/>.

2. Bambi Bucket | SEI Industries LTD. SEI Industries LTD. URL: <https://www.sei-ind.com/products/bambi-bucket/>

3. Contributors to Wikimedia projects. Kaman K-MAX - Wikipedia. Wikipedia, the free encyclopedia. URL: [https://en.m.wikipedia.org/wiki/Kaman\\_K-MAX](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Kaman_K-MAX).

4. Contributors to Wikimedia projects. DC-10 Air Tanker - Wikipedia. Wikipedia, the free encyclopedia. URL: [https://en.m.wikipedia.org/wiki/DC-10\\_Air\\_Tanker](https://en.m.wikipedia.org/wiki/DC-10_Air_Tanker).

5. Los Angeles Fireboat 2 - Warner L. Lawrence. Nonplused.org. URL: <https://nonplused.org/panos/fb2/index.html>.

УДК 504.75(075.8)

## **ГИРЬОВИЙ СПОРТ В ДЕРЖАВНИЙ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*Назарій Лешко***Юрій Антошків**, кандидат наук з фізичного виховання і спорту  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Новітня історія гирьового спорту в Україні починається з 1960-х років. Гирьовий спорт швидко поширився в сільській місцевості, на заводах, в армії та на флоті, а також серед студентів та молоді. Змагання проводяться з гирями 16, 24 та 32кг в залежності від їхнього рівня. У зв'язку із популяризації та доступності змагань з гирьового спорту в Україні у 1974 році вперше було запроваджено почесне звання "Майстер спорту з гирьового спорту".

## **KETTLEBELL SPORT IN THE STATE SERVICE FOR EMERGENCY SITUATIONS IN UKRAINE**

*Nazarii Leshko***Yurii Antoshkiv**, Candidate of sciences in physical education and sports  
**Lviv State University of Life Safety**

The latest history of kettlebell sports in Ukraine begins in the 1960s. Kettlebell sports quickly spread in the countryside, factories, army and navy, especially among students and young people. Competitions are held with weights of 16, 24 and 32 kg, depending on their level. In connection with the popularisation and availability of kettlebell sports competitions in Ukraine, in 1974, the honorary title "Master of Sports in Kettlebell Sports" was introduced for the first time.

Гирьовий спорт – це циклічний силовий вид спорту, в основі якого лежить підйом гирі максимальну кількість разів за певний проміжок часу в трьох основних змагальних вправах (двоборство: поштовх, ривок) – виконується впродовж 10хв кожна вправа, (ривок з довільною зміною рук) – виконується впродовж 12хв та (поштовх довгим циклом) – виконується впродовж 10хв, згідно з правилами змагань [2].

Найбільш підготовлені гирьовики-рятувальники мають можливість прийняти участь у змаганнях різного рівня для виявлення найсильніших у відповідній ваговій категорії та формування збірних команд областей, або збірної команди України з гирьового спорту.

В навчальних закладах та підрозділах ДСНС вправа з гирею є однією з обов'язкових при здачі нормативів з фізичної підготовки рятувальників [1]. Нормативні вимоги подані у таблиці №1.



**Таблиця 1**

**Нормативні вимоги жиму гири вагою 24кг**

Назва навчальної вправи	Оцінка	Медико-вікові групи					
		I	II	III	IV	V	VI
		до 30 років	30–35 років	35–40 років	40–45 років	45–50 років	від 50 років
Жим гири вагою 24кг однією рукою, вагова категорія до 70кг (кількість разів)	задовільно	6	5	4	3	2	1
	добре	8	7	6	5	4	3
	відмінно	10	9	8	7	6	5
Жим гири вагою 24кг однією рукою, вагова категорія понад 70кг (кількість разів)	задовільно	8	7	6	5	4	3
	добре	10	9	8	7	6	5
	відмінно	12	11	10	9	8	7

Гирьовий спорт 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) [3].

**1. Фізична підготовка та здоров'я:**

- Гирьовий спорт дозволяє покращити загальний стан здоров'я, зміцнити м'язи та поліпшити фізичну витривалість.

- Тренування з гирею сприяє розвитку координації та гнучкості.

**2. Вплив на психічне здоров'я:**

- Заняття гирьовим спортом має позитивний вплив для зменшення стресу та покращення настрою.

- Участь у спортивних змаганнях мотивує до самодисципліни.

**3. Роль гирьового спорту в системі ДСНС:**

- Заняття фізичною активністю є важливим елементом підготовки працівників ДСНС.

- Гирьовий спорт вдосконалює фізичні здібності рятувальників та забезпечує їхню готовність до дій у важких умовах.

**4. Організація та підтримка гирьового спорту:**

- Розвиток гирьового спорту в ДСНС включає в себе організацію тренувань, спортивних змагань, та створення спеціалізованих тренувальних майданчиків.

- Важливо забезпечити належний рівень безпеки та дотримання необхідних стандартів у процесі занять.

**5. Сприяння здоровому способу життя:**

- Гирьовий спорт може стати однією з ініціатив для пропаганди здорового способу життя серед співробітників ДСНС.

**6. Можливість співпраці зі спортивними організаціями:**

Для підтримки гирьового спорту можливо встановлення партнерства зі спортивними організаціями, які займаються цим видом активності. Це сприяє організації тренувань, та інших заходів.

З наведеної інформації можна зробити висновок, що гирьовий спорт в системі ДСНС потрібний для належної фізичної підготовки рятувальника. Заняття гирьовим спортом позитивно позначаються на підвищенні фізичної працездатності організму, приводять м'язи в тонус, загартовують імунітет, розвивають розумові та психологічні якості. Популяризація гирьового спорту в службі, дає змогу встановлення партнерства із спортивними організаціями, а вони в свою чергу, можливість покращення організації та проведення змагань. Все це дає підстави вважати, що гирьовий спорт ефективним та корисним засобом фізичного виховання рятувальників.

### **Список літератури**

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

2. Ратушний Р.Т., Кошеленко В.В., Ковальчук А.М., Антошків Ю.М. Атлетична гімнастика. Навчально-методичний посібник. – Львів: ЛДУ БЖД, 2013. – 136 с.

3. Ковальчук А.М. Виконання навчальних вправ з фізичної та рятувальної підготовки / А.М. Ковальчук, А.М. Петренко, Ю. М. Антошків, Д. В. Смоляк – Львів: рекомендацій – 2020. – 92 с.

### **References**

1. Decree of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine No. 511 dated June 15, 2017 "Procedure for the organization of professional training of personnel of the rank and file and managerial staff of the civil defense service".

2. Ratushnyi R.T., Koshelenko V.V., Kovalchuk A.M., Antoshkiv Yu.M. Athletic Gymnastics. Educational and methodical manual. - Lviv: LDUBZH, 2013. - 136 p.

3. Kovalchuk A.M. Performance of educational exercises in physical and rescue training / A.M. Kovalchuk, A.M. Petrenko, Yu.M. Antoshkiv, D.V. Smolyak - Lviv: recommendations - 2020. - 92 p.

УДК 349.3:364

## **ДЕЯКІ АСПЕКТИ СОЦІАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ**

*Остан Іващишин*

**Михайло Нагірняк**, кандидат історичних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Охарактеризовано правовий статус внутрішньо переміщених осіб, проблеми і труднощі з якими вони стикаються. Проаналізовано деякі твердження Закону України «Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб» в напрямку забезпечення прав і свобод, аспектів соціального захисту, організаційно-правових форм захисту внутрішньо переміщених осіб.

**Ключові слова:** вимушені переселенці, внутрішньо переміщені особи, міграція, соціальний захист

## **SOME ASPECTS OF SOCIAL PROTECTION OF INTERNALLY DISPLACED PERSONS**

*Ostap Ivashchyshyn*

**Mykhailo Nahirniak**, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

The legal status of internally displaced persons, the problems and difficulties they face are characterized. Some statements of the Law of Ukraine "On Ensuring the Rights and Freedoms of Internally Displaced Persons" in the direction of ensuring rights and freedoms, aspects of social protection, organizational and legal forms of protection of internally displaced persons have been analyzed.

**Keywords:** forced migrants, internally displaced persons, migration, social protection

В українському законодавстві поняття «внутрішньо переміщені особи» до останнього часу не застосовувалося. Але, у зв'язку з війною з російським агресором і тимчасовою окупацією деяких територій, питання внутрішньо переміщених осіб та їх соціального захисту стали актуальними і для України. Відсутність реальних перспектив швидкого відновлення контролю держави над усіма територіями матиме наслідком подальше збільшення масштабів внутрішньої міграції населення. Основні виклики, пов'язані з внутрішнім вимушеним переміщенням громадян, виявляються у зростанні навантаження на локальних ринках праці, існуванні проблем розміщення, працевлаштування, медичного обслуговування, психологічної реабілітації, доступу до освіти, культурної та соціальної реінтеграції. Внаслідок переселення внутрішні мігранти зіштовхуються з труднощами,

що виникають у процесі їхньої адаптації та налагодження життя на новому місці. Ці проблеми стосуються також таких сфер як пенсійні виплати, грошові допомоги, відновлення втрачених документів, доступу до соціальних послуг, підтвердження політичних прав тощо. Труднощі, які переживають внутрішньо переміщені особи через своє переміщення, роблять цих людей уразливими. Вони втрачають активи та засоби до існування, не можуть планувати своє майбутнє. Їм потрібна допомога, щоб відновити свою свободу волі та почати заново будувати своє життя.

Внутрішньо переміщених осіб відносять до групи осіб вимушеної внутрішньої міграції, зумовленої некерованими факторами, такими як політико-економічна криза, природні катаклізми, а в сьгоднішніх умовах – військові конфлікти та їх наслідки, інтервенція чужої держави тощо. Вони мають право на фізичний захист, матеріальну допомогу, на свободу пересування і проживання.

З метою імплементації в національне законодавство міжнародних стандартів у сфері забезпечення прав людини й у зв'язку з правовими потребами внутрішньо переміщених осіб було прийнято Закон України «Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб» [4], в якому також подається визначення внутрішньо переміщених осіб. Ними є громадянин України, іноземець або особа без громадянства, які перебувають на території України на законних підставах і мають право на постійне проживання в Україні, яких змусили залишити або покинути своє місце проживання в результаті або з метою уникнення негативних наслідків збройного конфлікту, тимчасової окупації, повсюдних проявів насильства, порушень прав людини та надзвичайних ситуацій природного чи техногенного характеру [4]. Водночас варто зауважити, що вітчизняне законодавство поряд з терміном «внутрішньо переміщена особа» використовує термін «вимушені переселенці».

Зауважимо, що Закон України «Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб» закріплює цілий комплекс прав внутрішньо переміщених осіб, що належать до різних галузей права. Зокрема, цей Закон гарантує:

1) захист від примусового внутрішнього переміщення та примусового повернення на попереднє місце проживання;

2) право внутрішньо переміщених осіб на отримання документів, що посвідчують особу та підтверджують громадянство України, або документів, що посвідчують особу та підтверджують її спеціальний статус;

3) реалізацію їх прав на зайнятість, пенсійне забезпечення, загальнообов'язкове державне соціальне страхування, соціальні послуги, освіту, забезпечення виборчих прав;

4) право на єдність родини;

5) створення належних умов для їх постійного чи тимчасового проживання тощо [4].

Закон також передбачає право на всі види соціальних страхових виплат та соціальні послуги, а також на забезпечення технічними та іншими засобами реабілітації, на одержання реабілітаційних послуг. Водночас у логічному взаємозв'язку серед прав та обов'язків внутрішньо переміщених осіб передбачено право на «безпечні умови життя і здоров'я, на створення належних умов для її постійного чи тимчасового проживання, на оплату у законодавчо передбачених випадках вартості житлово-комунальних послуг, на забезпечення лікарськими засобами та надання необхідної медичної допомоги у державних та комунальних закладах охорони здоров'я, влаштування дітей у дошкільні та загальноосвітні навчальні заклади, отримання соціальних та адміністративних послуг за місцем перебування, отримання гуманітарної та благодійної допомоги» [4].

Досліджуючи права внутрішньо переміщених осіб на соціальний захист, І. Басова пропонує поділити їх на універсальні та спеціальні. На думку вченої універсальними є: 1) право на отримання щомісячної допомоги на покриття витрат на проживання, в тому числі на оплату житлово-комунальних послуг; 2) право безоплатного тимчасового проживання протягом шести місяців з моменту взяття на облік внутрішньо переміщеної особи; 3) отримання гуманітарної допомоги тощо. До спеціальних прав належать: 1) право на влаштування в дошкільний заклад; 2) квота місць для абітурієнтів з числа внутрішньо переміщених осіб та інші [2].

Основні завдання системи соціального захисту з урахуванням найпоширеніших проблем інтеграції внутрішньо переміщених осіб визначено у Комплексній державній програмі щодо підтримки, соціальної адаптації та реінтеграції. Такими проблемами названо:

1) соціальна невизначеність через продовження міжнародного збройного конфлікту, відсутність можливостей знайти гідне житло та облаштувати побут на новому місці;

2) існування загрози соціального відторгнення внутрішньо переміщених осіб у сфері трудових відносин через невідповідність кваліфікацій локальним ринкам праці, відсутність робочих місць за потрібними спеціальностями;

3) підвищення ризику бідності через проблему доступу до локальних ринків праці та/або відсутністю або низькою часткою доходів, зокрема від різних форм зайнятості;

4) неефективність юридичних механізмів захисту прав на локальному рівні.

Одночасно, до першочергових потреб внутрішньо переміщених осіб відносять такі: гуманітарні (їжа та одяг), медичні, житлові, юридичні (реєстрація за місцем проживання, відновлення документів, представництво

інтересів у суді, юридичні консультації щодо відновлення приватної власності, бізнесу, переєстрації підприємств тощо), економічні (пошук роботи та працевлаштування), психологічні (психологічна допомога, консультування), соціальні (відновлення соціального статусу, участь у житті місцевої громади, толерантне ставлення з обох сторін, рівний доступ до суспільних благ), політичні (реалізація виборчого права тощо), культурні та освітні [1].

Стратегія захисту внутрішньо переміщених осіб спрямована на задоволення нагальних та постійних потреб внутрішньо переміщених осіб. Тож, визначаючи потреби, можна сформулювати складові їхнього соціального захисту. Такими є: потреба у достатніх засобах до існування, доступі до житла, придатного до проживання, відновлення документів, які посвідчують громадянство, посвідчують особу та спеціальний статус, доступ до інформації.

Характеризуючи соціальний захист внутрішньо переміщених осіб не можна оминати питання організаційно-правових форм. Здебільшого, організаційно-правова форма – це законодавчо передбачений спосіб здійснення особами свого права на соціальний захист. Вид такої форми залежить від спеціального завдання й зумовлений соціальними ризиками, видами забезпечення, колом суб'єктів, які його отримують і які його надають, а також джерелами й порядком формування відповідних коштів. К. Бориченко залежно від рівня централізації виділяє такі форми соціального захисту: централізовані (державна соціальна допомога та додатковий соціальний захист, що здійснюється на загальнодержавному рівні), місцеві і локальні, які здійснюються на рівні окремих адміністративно-територіальних одиниць [3].

Держава сприяє гуманітарній, благодійній, технічній та будь-якій іншій безповоротній допомозі, що надається внутрішньо переміщеним особам. Водночас існує законодавче обмеження, що така допомога має виключне цільове спрямування і не може спрямовуватися на інші цілі. Численні проблеми внутрішньо переміщених осіб (надання житла та працевлаштування, неможливість здійснення соціальних виплат особам, які проживають/перебувають на окупованих територіях тощо) вирішуються волонтерами, громадськими організаціями, міжнародними правозахисними організаціями.

Таким чином, соціальний захист внутрішньо переміщених осіб слід розглядати як систему державних, територіальних та недержавних організаційно-правових заходів законодавчо-обов'язкового чи добровільного характеру, які застосовуються з метою задоволення соціальних потреб осіб, зумовлених обставинами, передбаченими Законом України «Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб», та

спрямовані на ефективну інтеграцію цих осіб за новим місцем проживання, а також створення умов для забезпечення їм гідного рівня життя.

### **Список літератури**

1. Балакірева О. Спектр проблем вимушених переселенців в Україні: швидка оцінка ситуації та потреб. Вимушені переселенці в Україні: питання термінового та середньострокового реагування: матеріали круглого столу, м. Київ, 9 липня 2014 року. URL: <http://www.uisr.org.ua/news/36/83.html>.

2. Басова І.С. Соціальний захист прав і свобод внутрішньо переміщених осіб. Науковий вісник Херсонського державного університету. Юридичні науки. 2017. Вип. 5. Том. 1. С. 140–145.

3. Бориченко К.В. Форми та види соціального захисту сімей з дітьми. Митна справа: науково-аналітичний журнал. 2013. № 5. С. 235–242.

4. Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб: Закон України від 20.10.2014 р. № 1706-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1706-18#Text>.

### **References**

1. Balakireva O. The range of problems of forced migrants in Ukraine: a quick assessment of the situation and needs. Forced migrants in Ukraine: issues of urgent and medium-term response: materials of the round table, Kyiv, July 9, 2014. URL: <http://www.uisr.org.ua/news/36/83.html>.

2. Basova I.S. Social protection of the rights and freedoms of internally displaced persons. Scientific Bulletin of Kherson State University. Legal sciences. 2017. Issue 5. Vol. 1. P. 140–145.

3. Borychenko K.V. Forms and types of social protection for families with children. Customs business: a scientific and analytical journal. 2013. No. 5. P. 235–242.

4. On ensuring the rights and freedoms of internally displaced persons: Law of Ukraine dated October 20, 2014 No. 1706-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1706-18#Text>.

УДК 811.161.2

**ДОДАТОК ««ЛІНГВОЦИД» –ІНТЕРАКТИВНИЙ МЕМОРІАЛ  
РУСИФІКАЦІЇ В УКРАЇНІ»» ЯК ВАЖЛИВИЙ ВЕКТОР  
ЗБЕРЕЖЕННЯ КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНИХ І ЛІНГВІСТИЧНИХ  
НАРАТИВІВ****Каріна Бортун**

У роботі окреслено важливість додатка «Лінгвоцид» – інтерактивний меморіал русифікації в Україні», що є важливим чинником у боротьбі з лінгвоцидом на теренах нашої країни. Він прагне зберегти культурно-історичні, лінгвістичні нарративи сьогодні, тонко віддзеркалюючи негативні чинники русифікації.

**Ключові слова:** лінгвоцид, інтерактивний додаток, русифікація, лінгвістичні нарративи, мовна політика

**The «LINGUOCIDE»APP as an INTERACTIVE MEMORIAL OF  
RUSSIFICATION IN UKRAINE»» AS AN IMPORTANT VECTOR OF  
PRESERVATION OF CULTURAL, HISTORICAL AND LINGUISTIC  
NARRATIVES****Karina Bortun**

The paper outlines the importance of the «Linguocide app, an interactive memorial to Russification in Ukraine», which is an important factor in the fight against linguistic violence in our country. It seeks to preserve cultural, historical, and linguistic narratives today, subtly reflecting the negative factors of Russification.

**Keywords:** linguocide, interactive application, Russification, linguistic narratives, language policy

Питання вивчення особливостей лінгвоцида є дискусійним, адже може мати різні трактування залежно від контексту. Але коли ідеться про диджиталізацію та інтернет-мережу, бо у цьому річчії лінгвоцид можна розглядати як специфічний різновид віртуального спілкування, що базований на мовному пласті. Важливим чинником щодо збереження історичної, а отже, мовної пам'яті, культурних архетипів сьогодні, розуміння злочинів минулого, постає додаток «Лінгвоцид – інтерактивний меморіал русифікації в Україні». Варто наголосити, меморіал репрезентує українцям обрїї колонізаційної політики з позиції культури, додаючи історичний і лінгвістичний нарративи в нашу буденність. Саме він прагне уберегти майбутнє покоління від різних впливів минулого та подання розуміння української ідентичності.



Він має цікаву архітектуру, яка містить у собі низку тематичних графічних табличок, що розташовані у центрі Києва і елементи, що єднують їх між собою. Саме вони глобалізують і узагальнюють інформацію, що перебуває поряд із об'єктами нашого щоденного, звичного життя, віддзеркалюючи утиски України (мови, культури, історії). Зокрема заборони українського навчання у школі, богослужінь, друкованої літератури тощо. Ці дії допомагають сприймати та розуміти лінгвоцид як руйнівну політику, водночас окреслити дії для його покрокового знищення, щоб зберегти українську самоідентичність [9] (див. рис. 1).



### 1627 рік. Спалення книг

Цар Михайл I Романов спільно з Московським патріархом Філаретом (його рідним батьком) видає наказ вилучити і спалити книги українського друку.

**Рисунок 1**

Сьогодні в мережі та в щоденному житті українці вже активно змінили мову спілкування на українську, а такий крок потребує підтримки, бо це має стати еволюційною зміною. І цей проєкт допоможе зробити цей вчинок комфортним і зручним із різних векторів: культурного, етнічного, історичного та лінгвістичного водночас. Мовне питання для українців і дотепер є важливим вибором, що об'єднує та береже її державність, незалежність. Тому розуміння цього виклика неодмінно допоможе зробити свідомий крок, щодо втілення ідей і дії у річницю лінгвоциду [6].

Додаток має на меті не лише екскурсійний огляд локацій, а й просвітницьке вивчення кожної із заборон у зручному аудіоформаті. Саме це розуміння збереже історичну пам'ять і власний мовний, культурний коди. Крокуючи за обраним маршрутом мапою вашого міста ми дізнаємося більше про знищення української мови та культури. Отже, варто наголосити, що інтерактивний меморіал «Лінгвоцид» може бути важливим вектором розвитку безпеки з кількох причин:

1. Пам'ять і відповідальність: цей застосунок нагадує про трагедії, яка сталися, і відповідальність, яку потрібно нести за неї. Ці уроки історії сприятимуть вихованню в майбутнього покоління відповідального ставлення культури, історії і мови України.

2. Захист і збереження: пам'ять про дії, спричинені щодо української мови, що є важливим джерелом і сценарієм попередження про події у майбутньому, адже нагадують сучасним українцям людям про наслідки ненависті та дискримінації щодо них

3. Підтримка розвитку мовної політики: важливим завданням меморіалу є нагадування про важливість розвитку мовної політики, яка б забезпечувала збереження та остаточний захист її на теренах країни.

4. Підтримка розвитку культури та історії: додаток прагне сформувати справжній всеукраїнський коворкінг, для проведення культурних заходів, які сприяють розвитку культури та підтримці традицій та звичаїв, нагадуючи про важливі наративи української ідентичності.

### Список літератури

1. Бортун К. О. Структурно-семантичні типи та функції імперативних висловлень у публіцистичному і офіційно-діловому стилях: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філол. наук: 10.02.01. Черкаси. 2019. 215 с.

2. Бортун К. О. Статус і функційно-семантичні особливості імператива в граматичній системі української мови. Вісник Донецького університету. Серія Б: Гуманітарні науки, 2015. № 1. С. 46–52.

3. Бортун К. О. Категорії імператива в сучасній українській мов. *Studia Philologica (Філологічні студії)* : зб. наук. праць. Київ. ун-т ім. Бориса Грінченка, 2017. Вип. 9. С. 60–66.

4. Бортун К. О. Семантико-прагматичні та функційні особливості прохання в офіційно-діловому стилі Мова і право. Матеріали Всеукраїнського науково-практичного семінару. 27 жовтня 2021 року, Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ /За заг. ред. А. В. Колесник, І. В. Царьової. Дніпро: ДДУВС, 2021. С. 14–16.

5. Вінтонів М., Вінтонів Т., Бортун К. Функційно-семантичне поле категорії імператива в публіцистичному дискурсі: проблеми визначення структури та опису. *Studia Slavica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 2020, 65(2), с. 425–437.

6. Лінгвоцид. URL: <https://linguicide.in.ua> (режим доступу: 29.02.2024).

7. Макарець Ю.С. Статус і стан української мови в незалежній Україні: соціолінгвістичний вимір. Київ: ЛАТ&К. 2019. 209 с.

8. Леонова Н. Українська мова. 2021–2023 роки. Лінгвоцид на тимчасово окупованих територіях держави Україна. Науковий вісник Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ, Спеціальний випуск. 2022. № 2, С. 170–177.

9. Освіторія. URL: <https://osvitoria.media> (режим доступу: 29.02.2024)
10. Kuznetsov, Y., Bortun, K., Suran, T., Pilash, M., & Shkurko, H. Comparación de la arquitectura del texto dialectal en ucraniano e inglés. *Apuntes Universitarios*, 13(1). 2023. <https://doi.org/10.17162/au.v13i1.1317>
11. Slipetska, V., Bortun, K., Zhylin, M., Horlachova, V., & Kosharnyi, K. (2023). Structure and semantics of verbal means of expressing states of emotional tension in English publicistic texts. *Amazonia Investiga*, 12(67), 212-222. <https://doi.org/10.34069/AI/2023.67.07.19>

### **References**

1. Bortun K. O. Structural and semantic types and functions of imperative statements in journalistic and official business styles: PhD thesis for the degree of Candidate of Philology: 10.02.01. Cherkasy. 2019. 215 c.
2. Status and functional and semantic features of the imperative in the grammatical system of the Ukrainian language. *Bulletin of Donetsk University. Series B: Humanities*, 2015. № 1. C. 46-52.
3. Categories of imperative in the modern Ukrainian language. *Studia Philologica (Philological studies): a collection of scientific works*. Borys Grinchenko Kyiv University, 2017. Issue 9. C. 60-66.
4. Semantic and pragmatic and functional features of the request in the official business style *Language and Law. Materials of the All-Ukrainian scientific and practical seminar. 27 October 2021, Dnipro State University of Internal Affairs / Edited by A. Kolesnyk, I. Tsareva*. Dnipro: DSUIA, 2021. C. 14-16.
5. The functional and semantic field of the category of imperative in journalistic discourse: problems of determining the structure and description. *Studia Slavica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 2020, 65(2), pp. 425-437.
6. Linguocide. URL: <https://linguicide.in.ua> (accessed 29.02.2024).
7. Makarets Y.S. Status and condition of the Ukrainian language in independent Ukraine: sociolinguistic dimension. Kyiv: LAT&K. 2019. 209 c.
8. Leonova N. Ukrainian language. 2021-2023. Linguocide in the temporarily occupied territories of Ukraine. *Scientific Bulletin of Dnipro State University of Internal Affairs, Special Issue*. 2022. № 2, C. 170-177.
9. Osvitoria. URL: <https://osvitoria.media> (accessed 29.02.2024).
10. Kuznetsov, Y., Bortun, K., Suran, T., Pilash, M., & Shkurko, H. Comparación de la arquitectura del texto dialectal en ucraniano e inglés. *Apuntes Universitarios*, 13(1). 2023. <https://doi.org/10.17162/au.v13i1.1317>
11. Slipetska, V., Bortun, K., Zhylin, M., Horlachova, V., & Kosharnyi, K. (2023). Structure and semantics of verbal means of expressing states of emotional tension in English publicistic texts. *Amazonia Investiga*, 12(67), 212-222. <https://doi.org/10.34069/AI/2023.67.07.19>

УДК 159.9.07

**ЕМПІРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ  
ПСИХОЛОГІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ МАЙБУТНІХ  
РЯТУВАЛЬНИКІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ***Лілія Хмарна*  
Лілія Пилипенко**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Емпіричне дослідження особливостей психологічного благополуччя майбутніх рятувальників в умовах воєнного стану. Досліджено рівень психологічного благополуччя впродовж професійної підготовки у закладах вищої освіти із специфічними умовами навчання. Важливість підтримки та збереження психологічного благополуччя є одним із основних критеріїв розвитку професійних якостей, а також особистісного зростання.

**Ключові слова:** психологічне благополуччя, воєнний стан, майбутні рятувальники.

**AN EMPIRICAL STUDY OF THE PSYCHOLOGICAL WELL-  
BEING FEATURES OF FUTURE RESCUERS IN THE CONDITIONS OF  
MARTIAL LAW***Liliia Khmarna*  
*Liliia Pylypenko*  
**Lviv State University of Life Safety**

Empirical research of the psychological well-being features of future rescuers in the conditions of martial law. The level of psychological well-being during professional training in universities with specific conditions was studied. The importance of maintaining and supporting a state of psychological well-being is one of the main criteria for improving professional qualities and personal growth.

**Keywords:** psychological well-being, martial law, future rescuers.

Для майбутніх рятувальників є дуже важливий рівень їхнього психологічного благополуччя, оскільки це впливає на їхню продуктивність та самопочуття. Підтримка психологічного благополуччя допомагає їм ефективно працювати у стресових умовах, і забезпечує стабільність та безпеку у їхній професійній діяльності. Тому – метою нашого емпіричного дослідження стало визначення особливостей психологічного благополуччя майбутніх рятувальників в умовах воєнного стану. У дослідженні взяли участь 30 курсантів Львівського державного університету безпеки життєдіяльності спеціальності 261 «Пожежна безпека» та 263 «Цивільна

безпека» від 18 до 21 років, з 66,6% респондентів чоловічої статі та 33,3% відповідно жіночої.

Для отримання результатів було використано: методика Г. Айзенка «Самооцінка психічних станів», Шкала психологічного благополуччя К. Ріфф, Шкала суб'єктивного благополуччя Г. Перуе–Баду, Короткий п'ятифакторний опитувальник особистості ТІРІ, «Опитувальник копінг–стратегій» Р. Лазаруса.

За допомогою методики Г. Айзенка «Самооцінка психічних станів» виявлено, що у 63,3% респондентів середній рівень агресивності, що регулюється нормою, оскільки людина, яка адекватно проживає та оцінює рівень своєї агресивності може розвивати саморегуляцію. Це свідчить про адекватне вираження емоцій, навіть якщо це негативні (агресія). Людина буде виявляти агресію у відповідь на подразник або будь–яку провокацію, але, в той же час вона може легко опанувати себе та свідомо діяти у таких ситуаціях. Низький рівень за шкалою «фрустрація» притаманний для 66,6% опитуваних, які характеризуються схильністю до обману марних очікувань. Отриманий результат свідчить про високу терплячість, та ефективність в подоланні стресових ситуацій та труднощів. Людина з низьким рівнем фрустрації є емоційно стабільною, легко пристосовується до нових змін життя та знаходить правильні рішення в подоланні проблем. За шкалою «ригідність» у респондентів середні результати, що свідчить про відкритість до змін, нових ідей, але, в той же особистість вона має свої погляди, думки, переконання, які є для ними цінними. Відповідно до отриманих результатів за шкалою «тривожність» для 70% опитуваних характерна помірна тривожність. Така особистість може відчувати тривогу у певних ситуаціях, але водночас та не перешкоджає реалізовувати свої цілі та виконувати щоденні обов'язки. Природна реакція на ситуацію, де присутня тривожність – є адекватною та здоровою, оскільки це не перешкоджає їй реалізовувати та нормально функціонувати.

За результатами відсоткового аналізу за методикою «Шкала психологічного благополуччя» К. Ріфф виявлено, що серед курсантів спостерігається в більшості середній показник за шкалами, зокрема: 73,3% респондентів виявлено «Позитивні відносини з іншими», для яких властивим є дружелюбність та вміння підтримувати спілкування на належному для них рівні. За шкалою «Автономія» 73,3% досліджуваним, характерна надійність та стабільність у виконанні правильних рішень, що дозволяє проявляти їхні сильні риси характеру. За шкалою «Управління оточенням» для 73,3% характерно їхні можливості щодо того, щоб стати лідером та вміти впливати на особовий склад. За шкалою «Цілі в житті» 66,6% курсантів, що дає нам зрозуміти їх, як тих, хто вже впевнено рухається до своїх цілей та постійно шукає нові, яку згодом може реалізувати. За шкалою «самоприйняття» майбутні рятувальники, а саме

83,3% досліджуваних мають показники за даною шкалою, що свідчить про крок до свідомого самоприйняття своєї особистості, враховуючи позитивні та негативні риси характеру.

Отримані результати за методикою Р. Лазаруса свідчать, що в більшості респондентів було виявлено середній рівень копінг-стратегій, а це свідчить про задовільний рівень копінг-стратегій та оптимальну напруженість. Отже, середній рівень діагностовано за стратегією «конфронтація», «самоконтроль», «пошук соціальної підтримки», «прийняття відповідальності», «втеча/уникнення», «позитивна переоцінка», «планування вирішення проблеми». Це означає, що особа може виявляти здатність адаптуватися до стресових ситуацій, але іноді потребує покращення своїх копінг-стратегій, щоб впоратися зі стресом.

За результатами «Короткого п'ятифакторного опитувальника» високі показники виявлено за шкалою «добросовісність» (66,6%). Такі люди організовані, дисципліновані, цілеспрямовані та відповідальні. Також для 50% респондентів характерні відкритість новому досвіду, тобто більшість респондентів готові дізнаватися нове, вивчати ті речі, які для них є невідомі. Високі показники (70% респондентів) виявлено у курсантів ДСНС за шкалою «емоційна стабільність» що свідчить про те, що особа може виявляти певну стабільність у керуванні своїми емоціями, але може зазнавати стресу чи тривоги в деяких ситуаціях. Вона може добре впоратися зі звичайними викликами, але потребує певного рівня підтримки та самоконтролю для подолання більш складних емоційних перешкод. Також, середній рівень за шкалами «дружелюбність» та «екстраверсія», що становить – 63,3%. Це означає, що людина може бути помірно схильною до соціальної активності та спілкування з іншими. Вона може відчувати комфорт у різних соціальних ситуаціях, але не обов'язково бажати бути в центрі уваги або постійно шукати нові знайомства.

З відповідей респондентів – у майбутніх рятувальників переважає середній рівень за «Модифікованою шкалою суб'єктивного благополуччя БіБіСі», оскільки 60% опитуваних мають помірну якість стосунків: вона може мати певну кількість близьких друзів чи партнерів, але може також зіткнутися з деякими труднощами або неодноразовою віддаленістю. За шкалою «суб'єктивне благополуччя» у 53,3% респондентів переважають думки, що, своє життя вони вважають досить задовільним, але може відчувати певну нестачу чи незадоволення у деяких аспектах. Вона може періодично відчувати стрес чи тривогу, але загалом ставиться до життя з оптимізмом та позитивно. Такий рівень може відрізнятись для кожної людини, оскільки це суб'єктивна оцінка, що залежить від індивідуальних переконань, цінностей та життєвого досвіду. Тоді як «психологічне благополуччя» та «фізичне здоров'я» становлять – 43,3%. Певний рівень задоволення життям, емоційної стійкості та загального відчуття може бути

в здатності ефективно вирішувати проблеми, має задовільні стосунки з іншими людьми та може виявляти достатній рівень самоповаги та самосвідомості. Однак це не означає, що вона не зіткнулася з викликами чи стресом, але вона може добре справляється з ними і залишається в цілому позитивно налаштованою.

За результатами дослідження методики «Шкала суб'єктивного благополуччя Г. Перуе–Баду» виявлено середній рівень суб'єктивного благополуччя, це може означати, що респонденти не відчувають надмірного стресу або незадоволення життям, але також не мають високого рівня щастя. Майбутні рятувальники перебувають у стабільному стані психологічного та емоційного самопочуття, знаходяться у середньому рівні емоційного задоволення та комфорту. За результатами кореляційного аналізу було встановлено наявність певних взаємозв'язків. При  $p \leq 0,01$  виявлено такі зв'язки із шкалами «добросовісність» ( $r=0,383$ ), «емоційна стабільність» ( $r=0,453$ ), а також, при  $p \leq 0,05$  «віра у себе як професіонала» ( $r=0,541$ ), дає результат позитивного впливу на загальний бал психологічного благополуччя, оскільки дані показники помітно зростають. Але, обернена кореляція, при  $p \leq 0,01$  «ознаки що супроводжують основну психоемоційну симптоматику» ( $r=-0,429$ ), «ступінь задоволеністю повсякденною діяльністю» ( $r=-0,416$ ), а також при  $p \leq 0,05$  «значимість соціального оточення» ( $r=-0,551$ ) будуть знижувати психологічне благополуччя курсантів ДСНС. Пряма кореляція зі шкалою «самоконтроль» ( $r=0,401$ ) свідчить про те, що дистанціювання в даному випадку є продуктивним, оскільки самоконтроль допомагає послабити ситуативну агресію та навіть нейтралізувати конфлікт. Виявлено пряму кореляцію із ступенем «задоволеністю повсякденною діяльністю» ( $r=0,427$ ), а це означає, якщо людина володіє інформацією та має чіткий план дій щодо вирішення проблем, то ступінь задоволеністю від повсякденних справ значно зростає. А також при  $p \leq 0,05$ , ознаки що супроводжують основну психоемоційну симптоматику ( $r=0,501$ ). При  $p \leq 0,01$  виявлено пряму кореляцію зі шкалою «екстраверсія» ( $r=0,377$ ). Що свідчить про великий вплив активності, комунікативності та енергійності на фізичну продуктивність та гармонійність особистості. Також, тут же, обернена кореляція зі шкалою «ригідність» ( $r=-0,424$ ), свідчить про те, якщо людина важко адаптується при виконанні та зміні завдань, то, відповідно рівень фізичного здоров'я буде зменшуватися.

При  $p \leq 0,05$  виявлені зв'язки між шкалою «фізичне здоров'я та благополуччя» та «фрустрація» ( $r=-0,610$ ), і «тривожність» ( $r=-0,615$ ). Звідси випливає, що марні або завищені очікування або схильність до надмірного хвилювання буде знижувати наше фізичне благополуччя та здоров'я. Пряма кореляція при  $p \leq 0,01$  зі шкалою дружелюбність ( $r=0,393$ ) та емоційна стабільність ( $r=0,365$ ), що свідчить про те, що емоційно зріла

людина, яка спокійна та виражена у своїх інтересах, а також, яка доброзичливо ставиться до інших – зможе значно підвищити задоволеність власним життям. При  $p \leq 0,05$  виявлені зв'язки між шкалою «суб'єктивне благополуччя» та «ригідність» ( $r = -0,486$ ), «фрустрація» ( $r = -0,728$ ), «тривожність» ( $r = -0,592$ ) – стани, в яких довго буде перебувати людина, будуть у свою чергу знижувати суб'єктивне благополуччя майбутніх спеціалістів ДСНС.

Виявлено декілька зв'язків «емоційної стабільності» при  $p \leq 0,01$  з такими шкалами: ознаки що супроводжують основну емоційну симптоматику ( $r = -4,08$ ), значимість соціального оточення ( $r = -0,397$ ). Це свідчить про те, що ці шкали впливають на емоційну стабільність майбутніх рятувальників, оскільки причини, зумовлені емоційним супроводом та тиск збоку оточення, постійна думка «як я виглядаю серед інших», буде стимулювати до зниження рівня емоційної стабільності. Також виявлено пряму кореляцію серед: автономія ( $r = 0,458$ ), управління середовищем ( $r = 0,412$ ), ціль у житті ( $r = 0,389$ ), загальний бал психологічного благополуччя, який становить ( $r = 0,453$ ), суб'єктивне благополуччя ( $r = 0,365$ ), буде мати позитивний вплив на емоційний стан курсантів, що супроводжується постійною стабільністю.

Отже, психологічне благополуччя наших молодих спеціалістів залежить від ряду чинників, які їх оточують, а також від їхнього характеру, соціальної підтримки, прийняття відповідальності на себе, позитивних стосунків з іншими та інших чинників, які описані в дослідженні. Емпіричне дослідження, яке ми провели, показало, що всі показники за шкалами, обраних нами методик є у більшій мірі на середньому рівні, а це означає, що психологічне благополуччя майбутніх рятувальників є в належному стані, вони здатні виконувати якісно свою роботу, проте часто потребують підтримки та допомоги у разі ситуації, коли їм це необхідно.

### **Список літератури**

1. Актуальні дослідження в сучасній вітчизняній екстремальній та кризовій психології: кол. монографія : За заг. ред. В. П. Садкового, О. В. Тімченка. Харків. Вид–во НУЦЗУ, 2017. 777 с.

2. Коваль І. С., Прокопчук А. А. Дослідження готовності до діяльності в екстремальних умовах. Особистість в екстремальних умовах: матеріали зб. тез V наук.–практ конф. Львів : ЛДУБЖД, 2012. С. 90–92.

3. Пахоль Б. Є. Суб'єктивне та психологічне благополуччя: сучасні і класичні підходи, моделі та чинники. Український психологічний журнал. 2017. № 1. С. 80–104. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ukpsj\\_2017\\_1\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ukpsj_2017_1_9) (дата звернення: 26.02.2024).



### **References**

1. Sadkovyi V. P., & Timchenko O. V. (Ed.). (2017). Aktualni doslidzhennia v suchasni vitchyzniani ekstremalnii ta kryzovii psykholohii [Current research in modern domestic extreme and crisis psychology: : monograph]. (Vols. 1-4). Donetsk: Pd.-Skhid [in Ukrainian]. Kharkiv : Vyd–vo NUTsZU, 2017. 777 s [in Ukrainian].

2. Koval I. S., Prokopchuk A. A. (2012). Study of readiness for activities in extreme conditions. In Osobystist v ekstremalnykh umovakh [Personality in extreme conditions : proceedings of the 5th Scientific and Practical Conference] (pp. 90–92)., 2012, LDUBGD Lviv, Ukraine [in Ukrainian].

3. Pakhol B. Y. (2017). Subiektyvne ta psykholohichne blahopoluchchia: suchasni i klasychni pidkhody, modeli ta chynnyky. [Subjective and psychological well-being: modern and classic approaches, models and factors]. Ukrainyskyi psykholohichnyi zhurnal, 1. 80–104. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ukpsj\\_2017\\_1\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ukpsj_2017_1_9) (accessed February 26, 2024) [in Ukrainian].

УДК 159.9

**ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНІ СПЕЦІАЛЬНІ ОПЕРАЦІЇ ТА  
ЇХ ВПЛИВ НА ПРИКЛАДІ УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА***Оксана Ткачик***Роман Яремко**, кандидат психологічних наук**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

В епоху сучасних технологій та постійної активності в соціальних мережах кожен користувач, незалежно від рівня досвіду, стає вразливим через потенційні ризики ,пов'язані з дезінформацією. Особливо актуальною стає ця проблема в контексті війни. Для забезпечення ефективного захисту, як технічного ,так і психологічного, важливо розуміти поняття інформаційно-психологічні спеціальні операції (далі-ПІСО) та аспектів ,що його стосуються.

**Ключові слова:** Дезінформація, війна, ПІСО.

**PSYCHOLOGICAL OPERATIONS AND THEIR IMPACT ON THE  
EXAMPLE OF UKRAINIAN SOCIETY***Oksana Tkachyk***Roman Yaremko** Candidate of psychological sciences**Lviv State University of Life Safety**

In the high-tech era, every user, regardless of their level of experience, becomes vulnerable to potential risks associated with disinformation. This issue becomes relevant in the context of warfare. To ensure effective protection, technically and psychologically, it's crucial to understand the concept of PSYOP and the aspects related to it.

**Keywords:** Disinformation, warfare, PSYOP.

Ситуації кризового характеру, такі як пандемія чи війна, стають особливо зручним середовищем для поширення дезінформації. Цей "вид" спрямовує свій вплив на найбільш чутливий аспект людської природи - емоції. Вона не лише викликає сумніви, але і активно експлуатує страхи, породжуючи паніку серед громадськості. У контексті незалежної України, вплив російського ПІСО виявився особливо значущим ще з часів Помаранчевої революції у 2004 році. Саме тоді росіяни почали усвідомлювати, що наша країна та громадянське суспільство показали "явний інтерес" до виходу з-під впливу Москви.

Успіх українців і перемогу Віктора Ющенка на виборах, росіяни приписували фінансовій підтримці президента Буша [1], а західні країни звинуватили у сприянні "кольоровим революціям". Для Володимира Путіна це стало прямим сигналом загрози його режиму, оскільки ідеї демократії не

відповідають його баченню управління країною, де поняття свободи не існує для "його" громадян. Після виступу Путіна в Мюнхені у 2007 році розпочалася активна кампанія дискредитації українців [2, с. 300], а у 2008 році росія повернулася до територіальних претензій і відновила військові дії у Сакартвело, демонструючи тим самим свою готовність використовувати силу для досягнення своїх цілей у регіоні.

У ідеології рф завжди займали важливе місце плани щодо повернення територій, що раніше належали до складу Радянського Союзу. Розпад "тюрми народів" став однією з найбільших травм для російського національного самовизначення. Збереження впливу у пострадянських країнах, є ключовим аспектом так званої геополітичної безпеки та стратегічних інтересів росії. Для диктатора істотним ударом стала Революція Гідності, яка відкрила новий етап у вигляді неоголошеної війни, яка розпочалася у 2014 році. Вона стала важливим етапом в нашій історії, позначивши відмову від авторитаризму та висловлюючи бажання нації до демократичних та європейських цінностей. Цей рух став передумовою, що перетворилася на вторгнення та анексією Криму. Ці події мали логічну кульмінацію 24 лютого 2022 року.

Російський уряд систематично готував своїх громадян до факту нових військових вторгнень, застосовуючи різноманітні інструменти пропаганди, що виходили з кремлівських директив.

Російські спецслужби активно втручалися і втручаються в українське інформаційне поле, використовуючи різноманітні методи, від відкритих колаборантів на тимчасово окупованих територіях до невдоволених українців-ботів у соцмережах і священнослужителів з УПЦ МП [3, с. 384].

Важливо зазначити, що нерідко ідентичні тези російської пропаганди можна почути і від іноземних політиків, які фактично виступають її «рупорами». Здебільшого це пов'язано з ультраправими політичними силами, такими як в Угорщині [4], Польщі [5] або ж Румунії [6], які відзначаються "російським слідом" у своїй діяльності. Це явище відображає стратегію росії щодо залучення іноземних політичних гравців для поширення свого впливу та дестабілізації ситуації в Європі, а також слугує засобом легітимізації своїх дій на міжнародній арені [7, с. 299].

Вони вдаються до розповсюдження фейків, маніпуляцій, а також використання ботоферм і диверсій.

Головною метою цих операцій є навіювання думки, що легше здатися ніж воювати. Ворог не передбачав такого опору, і зараз інформаційно-психологічна війна стає одним з головних напрямків його стратегії для досягнення перемоги у війні. Росіяни хочуть похитнути дух нації, створити дезорієнтацію та викликати песимістичні настрої серед українців і західного суспільства з метою ослаблення внутрішнього спротиву і зменшення підтримки України.

Однією з найбільш невдалих операцій можна відзначити публікацію дипфейку, представленого як заява Володимира Зеленського про капітуляцію, 16 березня 2022 року. Напередодні, Служба Безпеки України повідомила громадян про можливу провокацію з боку російських спецслужб.

Зазначений дипфейк був оприлюднений в Інтернеті і також транслиювався в прямому ефірі на 24 каналі. Однак президент України негайно відреагував, опублікувавши звернення, в якому він охарактеризував цей інцидент як "дитячу провокацію" та закликав росіян скласти зброю. Здебільшого, навіть найбільш недосвідчені користувачі інтернет широт і телебачення розпізнали обман, тому очікуваних результатів рф не досягнула.

У період від 2022 до 2024 року також фіксувалися випадки публікації дипфейків, в тому числі псевдо-звернень експрезидента Збройних Сил України Валерія Залужного, а з останнього, дипфейк з експрезидентом України Петром Порошенком, де він планував "організувати повстання". Розповсюджувалися матеріали переважно через телеграм-канали.

Одним із найбільш потужних ударів для українців стала кібератака, 12 грудня 2023 року, на найбільшого оператора зв'язку – Київстар. Тоді без зв'язку залишилося близько 24 мільйонів абонентів, а також збої виникли у всьому обладнанні, яке використовувало їх зв'язок, що призвело до серйозних інфраструктурних проблем по всій країні. Це посягло паніку серед населення, в перші години люди не розуміли, що відбувається. Президент компанії заявив, що це була найбільша в світі хакерська атака на телеком-інфраструктуру.

Стосовно дезінформації, рф активно долучає своїх громадян і їх «однодумців» до інтернет-боротьби, переважно це закриті групи або чати з інструкціями та щоденними тезами для поширення. Одним із найбільш відомих є «Цифрова армія росії».

Їхніми цілями є деморалізація українців, а також закриття коментарів в телеграм-каналах. Вони функціонують як на волонтерських засадах, так і з вказівки «зверху».

Отже, ПССО має значний вплив і може розглядатися як інформаційна зброя «масового ураження», особливо в умовах наших реалій. Росія максимально використовує як свій військовий ресурс, так і технічні засоби, для ведення війни, в тому числі і інформаційної. Росіяни навчаються та прикладають максимум зусиль, тому важливо максимально ефективно протистояти їхнім операціям.

Протидія інформаційним психологічним операціям є комплексним завданням національної безпеки, спрямованим на запобігання або зменшення впливу ворожих чи неправдивих інформаційних кампаній на суспільство. Ця діяльність вимагає систематичного аналізу, стратегічного

планування та реалізації заходів, спрямованих на контрдію та підвищення інформаційної обізнаності суспільства.

Основні напрямки протидії ІІСО включають в себе:

1. Моніторинг та аналіз інформації: Систематичний аналіз медіа-потоків, соціальних мереж та інших джерел інформації для виявлення потенційно шкідливих впливів та трендів.

2. Інформаційна прозорість: Забезпечення доступу до достовірної інформації для громадськості, включаючи активне розповсюдження фактів та відхилення дезінформації.

3. Вертикальна комунікація: Чіткі і зрозумілі заяви влади з можливими інструкціями, можуть значно допомогти і запобігти поширенню паніки.

4. Запобігання дезінформації: Розвиток програм навчання медіа-грамотності для громадян з метою розрізнення правдивої інформації від маніпулятивної.

5. Кібербезпека: Захист інформаційних систем від кібератак та інших форм цифрової агресії.

6. Аналіз аудиторії: Дослідження психологічних особливостей та переваг цільової аудиторії для ефективної комунікації та контрпропаганди.

Забезпечення ефективної протидії вимагає комплексного підходу, який поєднує в собі технологічні, соціальні, психологічні та політичні інструменти. Особлива увага повинна бути приділена виявленню та протидії новим формам маніпуляції в інформаційному просторі.

### **Список літератури**

1. Vladimir Putin's 20-Year March to War in Ukraine—and How the West Mishandled It / M. R. Gordon et al. [https://www.wsj.com/?mod=nav\\_left\\_section](https://www.wsj.com/?mod=nav_left_section). URL: <https://www.wsj.com/articles/vladimir-putins-20-year-march-to-war-in-ukraineand-how-the-west-mishandled-it-11648826461>

2. Солонько О. Інфомедія. Зброя дезінформації у вірусну епоху : мемуаристика. 2-ге вид. Київ : Markbook, 2023. 392 с.

3. Агеев В. Релігія має померти : науково-попул. вид. 2-ге вид. Київ : Віхола, 2023. 408 с.

4. Leader of Hungary's Jobbik party apologizes to Ukraine for 'observing' sham elections in occupied Donetsk. Ukraine News Premier Independent English-language Source – The New Voice of Ukraine.2022. URL: <https://english.nv.ua/nation/leader-of-hungary-s-jobbik-party-apologizes-to-ukraine-for-observing-sham-elections-50288490.html>

5. Zaborowski M. The Kremlin's Influence Reaches Warsaw. Visegrad Insight.2019. URL: <https://visegradinsight.eu/the-kremlins-influence-reaches-warsaw/>.

6. Isailă E. Analiză video George Simion, omul de AUR al lui Putin?. spotmedia.ro.2023.URL: <https://spotmedia.ro/stiri/opinii-si-analize/analiza-media-george-simion-omul-de-aur-al-lui-putin>.

7. В'ятрович В. За лаштунками «Волині-43». Невідома польсько-українська війна : науково-попул. вид. 2-ге вид. Харків : Книжк. клуб "Клуб Сімейного Дозвілля", 2022. 304 с.

### References

1. "Vladimir Putin's 20-Year March to War in Ukraine—and How the West Mishandled It" by M. R. Gordon et al. Source: The Wall Street Journal. URL: [https://www.wsj.com/articles/vladimir-putins-20-year-march-to-war-in-ukraineand-how-the-west-mishandled-it-11648826461?fbclid=IwAR1CTBiZ3U6Sur5guzh5olse\\_bglgvTqYEIGBSZIZ2xjywpvgk1R-566WWE&fs=e&s=cl](https://www.wsj.com/articles/vladimir-putins-20-year-march-to-war-in-ukraineand-how-the-west-mishandled-it-11648826461?fbclid=IwAR1CTBiZ3U6Sur5guzh5olse_bglgvTqYEIGBSZIZ2xjywpvgk1R-566WWE&fs=e&s=cl)

2. Solonko O. "Infodemia. Weapon of Disinformation in the Viral Era: Memoirs." 2nd ed. Kyiv: Markbook, 2023. 392 p.[in Ukrainian]

3. Ageev V. "Religion Must Die." Scientific-popular edition. 2nd ed. Kyiv: Vihola, 2023. 408 p. [in Ukrainian]

4. "Leader of Hungary's Jobbik party apologizes to Ukraine for 'observing' sham elections in occupied Donetsk." Ukraine News Premier Independent English-language Source – The New Voice of Ukraine. 2022. URL: <https://english.nv.ua/nation/leader-of-hungary-s-jobbik-party-apologizes-to-ukraine-for-observing-sham-elections-50288490.html>

5. Zaborowski M. "The Kremlin's Influence Reaches Warsaw." Visegrad Insight. 2019. URL: <https://visegradinsight.eu/the-kremlins-influence-reaches-warsaw/>.

6. Isailă E. "Video Analysis: George Simion, Putin's Man in AUR?" spotmedia.ro. 2023. URL: <https://spotmedia.ro/stiri/opinii-si-analize/analiza-media-george-simion-omul-de-aur-al-lui-putin>.

7. Vyatrovych V. "Behind the Scenes of 'Volyn-43.' Unknown Polish-Ukrainian War." Scientific-popular edition. 2nd ed. Kharkiv: Book Club "Family Leisure Club," 2022. 304 p. [in Ukrainian]

УДК 796.3:159.944

**НАСТІЛЬНИЙ ТЕНІС ЯК ОДИН З ВИДІВ ПСИХОЛОГІЧНОГО  
РОЗВАНТАЖЕННЯ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ,  
КУРСАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

*Дар'я Беседа*

**Вікторія Філіппова**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Життя в умовах сьогодення, включаючи повномасштабне вторгнення часто пов'язане з великим навантаженням, стресами та інтенсивною робочою діяльністю в науково-педагогічних працівників, курсантів та студентів. У зв'язку з цим виникає потреба в ефективних засобах релаксації та психологічного розвантаження. Один із таких засобів – настільний теніс, який виявляється не лише спортивним видом, але й елементом психологічного відпочинку.

**Ключові слова:** стрес, відпочинок, спорт

**TABLE TENNIS AS ONE OF THE TYPES OF PSYCHOLOGICAL  
UNLOADING OF SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL EMPLOYEES,  
CADETS AND STUDENTS**

*Daria Beseda*

**Viktoriia Filippova**

**Lviv State University of Life Safety**

Life in today's conditions, including a full-scale invasion, is often associated with heavy workloads, stresses and intensive work activities for scientific and pedagogical workers, cadets and students. In this connection, there is a need for effective means of relaxation and psychological relief. One of these tools is table tennis, which is not only a sport, but also an element of psychological relaxation.

**Keywords:** stress, rest, sports

Сучасний ритм життя часто ставить перед науково-педагогічними працівниками, курсантами та студентами важливе завдання збереження психічного здоров'я та ефективного вирішення поставлених завдань. Супроводжуючись постійним навчанням, науковою діяльністю та особистими обов'язками, вони часто зазнають стресу та напруження, який впливає на емоційний стан, зниження продуктивності та якості роботи.

Стрес може виникати у науково-педагогічних працівників, курсантів та студентів з таких найпоширеніших причин:

- великий обсяг роботи або навчальних завдань, які потрібно виконати в обмежений час;

- високі вимоги, особливо у випадку дедлайнів, іспитів або наукових досліджень;
- переживання невдач у виконанні завдань або отримання низьких оцінок;
- перебування у конкурентному середовищі, де очікується високий рівень досягнень;
- проблеми, пов'язані з особистим життям та здоров'ям;
- недостатня підтримка з боку колег, викладачів чи батьків, а також обмаль доступних ресурсів для виконання завдань;

Стрес має широкий спектр негативних наслідків для фізичного, емоційного та психічного здоров'я та може призводити до різних фізичних проблем, таких як головні болі, м'язові напруги, проблеми зі сном, шлунково-кишкові розлади, підвищений кров'яний тиск та імунні розлади [1].

Постійний стрес сприяє розвитку емоційних проблем, таких як тривожність, депресія, роздратованість, печаль та втрата інтересу до життя. У найекстремальніших випадках, стрес може призвести до психічних розладів. Також стрес впливає на здатність людини концентруватися, приймати рішення та працювати ефективно, що призводить до зниження продуктивності на роботі або навчанні. Стрес служить причиною виникнення конфліктів у взаємовідносинах з колегами, сім'єю чи друзями, оскільки людина стає більш роздратованою та вразливою. Постійний стрес може спричинити ускладнення хронічних захворювань, такі як серцеві хвороби, діабет, астма та інші захворювання. Стрес часто стає підставою до втрати ентузіазму та мотивації до досягнення цілей, що в подальшому може вплинути на особистий та професійний розвиток.

В таких умовах важливою стає роль психологічного розвантаження, яке допомагає відновити емоційний баланс та підтримує загальний стан психічного здоров'я. Один із засобів, який може відігравати значну роль у цьому процесі, є настільний теніс. Він являється ефективним інструментом, сприяючи відпочинку та відновленню енергії учасників гри [2].

Гра в настільний теніс включає в себе активні рухи, що посилює покращенню фізичного стану, а також допомагає розслабити м'язи, підтримати загальний тонус організму та знизити рівень стресу, тому що в процесі гри відбувається інтенсивне виділення ендорфінів, що в свою чергу змінює емоційний стан, допомагаючи абстрагуватися від рутинної роботи чи навчання, проблем та переживань на час гри.

Гра вимагає відчуття м'яча, швидкості реакцій, стратегічного мислення та точності рухів, що в свою чергу призводить до стимуляції мозку, покращення концентрації, уваги та координації. Також гра в настільний теніс може допомогти вдосконалити навички саморегуляції та контролю над емоціями, через те, що гравцеві необхідно керувати своїми реакціями та стресовими ситуаціями.



Оскільки для гри потрібно як мінімум двоє учасників, це зазвичай покращує міжособистісні відносини та комунікацію між працівниками, курсантами та студентами. Участь у парних або командних іграх розвиває навички командної роботи, розвитку соціальних навичок, співпраці та взаєморозуміння.

Гра в настільний теніс є відмінним способом фізичної активності, який сприяє виробленню ендорфінів – "гормонів щастя". Ендорфіни здатні покращувати настрій та знижувати рівень стресу, створюючи відчуття ейфорії. Також регулярні тренування допомагають знизити рівень гормонів стресу, таких як адреналін і кортизол, забезпечуючи заспокійливий ефект на нервову систему.

Постійні тренування та участь у змаганнях дозволяють гравцям ставити та досягати особистих цілей, що сприятливо впливає на самооцінку та самоповагу. Кожне досягнуте в настільному тенісі вміння або перемога може стати джерелом внутрішнього задоволення та впевненості в собі, знижуючи вплив стресу на психіку. Ритмічний характер гри, постійне повторення ударів та концентрація на м'ячі можуть мати медитативний ефект. Це дозволяє гравцям зануритись у стан "тут і зараз", зменшуючи вплив стресових думок [3].

Настільний теніс, як вид психологічного розвантаження, виявляється не лише спортивним заходом, але й засобом для поліпшення фізичного та психічного здоров'я. Регулярна фізична активність важлива для збереження загального здоров'я та зменшення стресу, вона призводить до підвищення енергії та покращення продуктивності у навчанні та роботі, сприяє формуванню здорового способу життя та регулярної фізичної активності, допомагає розвивати психічну стійкість та вміння ефективно впоратися з труднощами. Настільний теніс, як вид психологічного розвантаження, виявляється не лише спортивним заходом, але й засобом для поліпшення фізичного та психічного здоров'я.

Оскільки стрес може мати серйозні наслідки для здоров'я та благополуччя, важливо розвивати навички керування стресом та шукати способи зниження його рівня для забезпечення загального благополуччя.

Застосування настільного тенісу як інструменту для психологічного розвантаження може мати значний позитивний вплив на продуктивність та ефективність роботи науково-педагогічних працівників, а також на успішність навчання курсантів та студентів. Враховуючи його доступність, простоту організації та велику популярність, настільний теніс може стати важливим елементом стратегії збереження психічного здоров'я та підтримки благополуччя цих груп людей.

### **Список літератури**

- 1 Психологія стресу: підручник / Л. Б. Наугольник. – Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2015. – 324 с.
2. Психологія спорту: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. — К.: МАУП, 2006. — 432 с.: іл. — Бібліогр.: С. 423–424.
3. Спорт як дієвий засіб зняття стресу / М. О. Мелешенко // Вісник Сковородинівської академії молодих учених : зб. наук. пр. / Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди; [редкол.: Ю. Д. Бойчук (голов. ред.) та ін.]. – Харків : ХНПУ, 2021. – С. 301–304.

### **References**

1. Psychology of Stress: Textbook / L. B. Naugolnyk - Lviv: Lviv State University of Internal Affairs, 2015. 324 p.
2. Psychology of sport: Study guide for students of higher education institutions - K.: IAPM, 2006. 432 p.: ill. - Bibliography: pp. 423-424.
3. Sport as an effective means of stress relief / M. O. Meleshenko // Bulletin of the Skovoroda Academy of Young Scientists : a collection of scientific papers / Kharkiv H. S. Skovoroda National Pedagogical University; [editors-in-chief: Y. D. Boychuk (chief editor) and others] - Kharkiv: KNPU, 2021. pp. 301-304.

УДК37.013.77

## **ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ І ПСИХОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА**

*Андрій П'ясецький*

**Галина Телегіна**, кандидат медичних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Забезпечення психологічної безпеки в закладах освіти вимагає системної роботи, співпраці всіх учасників освітнього процесу та постійного вдосконалення. Незалежно від типу освітнього закладу ментальне здоров'я здобувачів освіти має бути в центрі уваги для забезпечення успішного навчання та розвитку. Учасники освітнього процесу можуть зазнавати різних видів тиску. Він може бути позитивним і негативним.

## **EDUCATIONAL ENVIRONMENT AND PSYCHOLOGICAL SAFETY**

*Andriy Piasetskiy*

**Halyna Telehina**, Candidate of medical sciences, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

Ensuring psychological safety in educational institutions requires systematic work, cooperation of all participants in the educational process, and constant improvement. Regardless of the type of educational institution, the mental health of students should be in the center of attention to ensure successful learning and development. Participants in the educational process may experience various types of pressure. It can be positive and negative.

**Мета.** Визначення провідних факторів тиску на учасників освітнього процесу і їхнього впливу на професійний рівень майбутнього фахівця та його морально-психологічний стан.

**Завдання.** На ґрунті комплексної оцінки можливих негативних наслідків тиску на об'єкт навчання – створити алгоритм нейтралізації цих наслідків з метою трансформації негативу у позитив

Згідно концепції когнітивної науки ефективність засвоєння програм освіти, навчання залежить від балансу (чи дисбалансу) позитивних і негативних факторів адаптації в учбовому процесі[1,2]. Консенсусу у професійному психологічному і педагогічному середовищі згідно можливостей регуляції і оптимізації даного балансу на сьогодні не створено.

Прихильники радикально-ліберальної платформи гуманістичної педагогіки, ґрунтуючись, зокрема, на позиціях популярного доктора Бенджаміна Спока, дотримуються системи, яка характеризується символічною формулою: «Ви можете примусово навчити здорового учня

будь-якої складності предмету - але з ризиком стати на все життя його ворогом». Хто ж наважиться стати ворогом своєму учневі. Сумні результати такого підходу загальновідомі. Американська школа, куди діти приходили не стільки засвоювати знання, скільки отримати fun (розвагу), стала у 60-х роках притчею і посміховиськом. З часом американська освіта дещо отямилась і зараз дотримуються більш поміркованого розуміння гуманізму і безпеки в освітньому середовищі. Його базовою концепцією стала система видатного педагога і психолога Карла Роджерса, яка в свою чергу базується на тезі Абрахама Маслоу: «Гуманістична освіта - це процес, який проходить через все життя і не може обмежуватися стінами певної будівлі (школи, університету, тощо.)».

Саме з цього впливає головна настанова К. Роджерса: самоактуалізація особи при дотриманні свободи і самодисципліни [3]. У нашій свідомості, яка переживає період бурхливих змін у ціннісних орієнтаціях, етичних основах менталітету мусить відбутися імперативний процес відмови від залишків московсько-советських застарілих реакційних стереотипів у освітньому процесі. Саме ці фундаментальні зміни у світогляді сучасної української нації створюють неабиякі виклики зокрема до забезпечення психологічної безпеки в освітньому середовищі.

Безперечно, сам загальний обсяг навчальних програм створює ризик синдрому інформаційного перевантаження з відповідними наслідками для психоемоційного (стрес), а надалі і соматичного гомеостазу (здоров'я). Скорочення програм, поблажливість до «лінивих»- шлях хибний. Функціональний, професійний обов'язок викладача - забезпечення базового рівня знань для формування з абітурієнтом, студента-дилетанта – майбутнього фахівця належної класифікації, і ось виникає академічний тиск на об'єкт навчання- тим більше на тлі можливого цеокноту до початку заліків, іспитів. Цей варіант тиску може поєднуватися з проблемою адекватного вибору професії (соціоніка), а також з тиском фінансового і соціальних чинників.

Комплекс різноманітних викликів, притаманних молоді, особливо у навчальному процесі давно вийшов за межі уваги освітнього і навколишнього середовища і широко дискутується у ЗМІ, літературі кінематографі [4,5]. Молодіжний колектив вишу - це середовище, в якому існує складне переплетіння конкуренції, емпатії, часом булінгу. Далеко не безхмарно і часом тривало відбувається процес самоідентифікації – сексуальної, соціальної, національної, політичної.

Зміна звичного сімейного середовища, особливо у поєднанні зі зміною міста навчання створює передумови для соціальної ізоляції, самотності і навіть зміни власного психотипу, наприклад з екстра – на інтровертивний або сангвінічного на психастенічний.

Звичайно всі вищевказані фактори можуть створювати психоадаптаційний тиск на особу, і наслідки значною мірою залежать від опору і пристосування. Відома американська парабола: коли здійснюється буревій- один зводить біля хати паркан, а інший- ставить вітродвигун. Тим більше це стосується соціальної дезадаптації, коли страждання формує вектор до креативу. Крилатий вислів: «Все що нас не вбиває,- робить нас сильнішими». Біографія багатьох видатних людей дозволяє стверджувати: не ті чи інші перешкоди на початку життєвого шляху, а навпаки- повна безтурботність в юнацтві є більшим фактором ризику фіяско майбутньої кар'єри або творчості, особистого зростання.

Водночас чи мало випадків хибної, девіантної динаміки розвитку «невдахи» - шлях до криміналу, дармоїдству, психо- чи соціопатії. Від чого це залежить? Від суспільної моралі. Там, де панують християнські цінності (не лише церемоніально-ритуальні), - психологічна безпека має міцне моральне і суспільне підґрунття в умовах освітнього закладу – це психологічна підтримка, консультативна допомога на тлі постійної уваги і моніторингу стану учасників навчального процесу. В межах установи - це профілактика конфліктних ситуацій, запобігання дискримінації і булінгу.

Широкий розголос якого набувають епізоди скулшутингу, в США, в Європі та й в Україні- свідчать про дорогу ціну ігнорування або недооцінки цих факторів. Що до організації навчання з розвитком навичок саморегуляції, - підтримка і допомога з боку викладацького персоналу мають бути постійною. Групи підтримки студентські організації, клуби, гуртки по інтересах, а також вчені ради мусять посісти важливе місце в оптимізації освітнього процесу.

Принципове значення в українському суспільстві надається розвитку свободи слова, нон-конформізму, принциповості в обстоюванні власної самостійної думки.[6,7]. Ані у навчанні, ані в творчості, ані в політиці у демократичному не авторитарному суспільстві одностайна згода, схвалення, «одобрямс»- не потрібні, не можливі і є, не чим іншим як пережитком. Але на шляху формування сучасної і європейської культури дискусії, опозиції доведеться долати чи малі перешкоди у своєму традиційному менталітеті обтяженому певними забобонами і упередженнями. «Борітеся- поборите!»

### Висновки

Встановлено, що головними факторами негативного впливу на психоемоційний стан учасників навчального процесу є певні варіанти тиску на особистість – академічний, соціальний, фінансовий тощо. Трансформація даних факторів у позитивний вплив досягається залученням психологічної освіти, а також (на тлі моніторингу ментального стану особи) – впровадженням комплексу заходів підтримки моральної, соціально-

психологічної, адаптаційної. Необхідно формувати і зберігати навички самостійної думки креативного вектору у навчальному процесі.

### **Список літератури**

1. Психологічна профілактика стресів у студентському середовищі URL <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/2941>
2. Психологічна безпека в несприятливих обставинах освітнього середовища URL <https://donopdut.org.ua/wp-content/uploads/2022/03/Psikhologichna-bezpeka-v-nespriyatlivikhobstavinakh-osvitnogo-seredovishha.pdf>
3. К. Роджерс. Свобода вчитися. 2002р, С. 527.
4. Психологічна безпека освітнього середовища: психолого-педагогічний аспект URL [http://www.pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2019/67/part\\_1/20.pdf](http://www.pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2019/67/part_1/20.pdf)
5. Психологічна безпека освітнього середовища: сутність та умови створення URL <https://uvu.org.ua/kafedra-psykholohii/kpsy-nashi-vykladachi/bondarchuk-oi/psykholohichna-bezpeka-osvitnoho-seredovyshcha-sutnist-ta-umovy-stvorennia/>
6. Бех І.Д. Духовні цінності в розвитку особистості. / Педагогічна і психологія. №1. 1997, С. 124.
7. Національна докторина освіти у XXI ст. / Освіта України. №1. 2001, С.22

### **References**

1. Psychological prevention of stress in the student environment URL <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/2941>
2. Psychological safety in adverse circumstances of the educational environment URL <https://donopdut.org.ua/wp-content/uploads/2022/03/Psikhologichna-bezpeka-v-nespriyatlivikhobstavinakh-osvitnogo-seredovishha.pdf>
3. K. Rogers. Freedom to learn. 2002, p. 527.
4. Psychological safety of the educational environment: psychological and pedagogical aspect URL [http://www.pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2019/67/part\\_1/20.pdf](http://www.pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2019/67/part_1/20.pdf)
5. Psychological safety of the educational environment: the essence and conditions of creation URL <https://uvu.org.ua/kafedra-psykholohii/kpsy-nashi-vykladachi/bondarchuk-oi/psykholohichna-bezpeka-osvitnoho-seredovyshcha-sutnist-ta-umovy-stvorennia/>
6. Beh I.D. Spiritual values in personality development. / Pedagogical and psychology. No. 1. 1997, p. 124.
7. National doctor of education in the 21st century. / Education of Ukraine. No. 1. 2001, p. 22.

УДК 378.01:159.9-051

## **ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ ПРОФЕСІЙНО-ЕКСТРЕМАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ**

*Лілія Пилипенко*

**Роксолана Сірко, доктор психологічних наук, професор  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

На основі теоретичного аналізу науково-педагогічних джерел та враховуючи наявний досвід професійної підготовки майбутніх психологів в закладах вищої освіти із специфічними умовами навчання, ми виокремили чотири компоненти професійно-екстремальної компетентності майбутніх психологів оперативно-рятувальної служби: мотиваційно-вольовий, професійно-знаннєвий, екстремально-діяльнісний та особистісно-рефлексивний.

**Ключові слова:** професійна компетентність, професійно-екстремальна компетентність, майбутні психологи, професійна підготовка, екстремальна діяльність.

## **MAIN COMPONENTS OF EXTREME PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE PSYCHOLOGISTS**

*Liliia Pylypenko*

**Roksolana Sirko, Doctor of Psychological Sciences, Associate Professor,  
Lviv State University of Life Safety**

Based on the theoretical analysis of scientific and pedagogical sources and considering the existing experience of professional training for future psychologists in higher education institutions with specific learning conditions, four components of professional-extreme competence for future psychologists of the emergency rescue service are identified: motivational-volitional, professional-cognitive, extreme-functional, and personal-reflective.

**Keywords:** professional competence, professional-extreme competence, future psychologists, professional training, extreme activity.

У сучасному контексті, важливість ефективності навчання фахівців екстремальних видів діяльності під час їхньої професійної підготовки, є актуальною, оскільки щодня збільшується кількість надзвичайних ситуацій, які вимагають негайного та результативного залучення. Так, формування професійно-екстремальної компетентності займає важливе місце у професійному становленні здобувачів вищої освіти спеціальності 053 Психологія, адже майбутнім психологам для успішної діяльності за фахом необхідні розвинені вміння та навички діяти в екстремальних умовах та бути готовими до будь-яких непередбачуваних ситуацій. Потреба нового погляду на професійно-екстремальну підготовку майбутніх фахівців, а передусім екстремальних психологів, оскільки традиційна практика їхньої

підготовки в системі професійного навчання зараз потребує вдосконалення у зв'язку із повномасштабним вторгненням в Україну тощо.

Аналіз психолого-педагогічної літератури свідчить, що досліджень структури професійно-екстремальної компетентності не було проведено. Це пов'язано з тим, що більшість науковців зосереджувалася на вивченні професійної компетентності особистості зокрема в екстремальних видах діяльності. Дослідження змісту та структури екстремальної професійної компетентності здійснила низка науковців, зокрема складові цієї структури виокремили: у фахівців кримінальної міліції – О. Цільмак, у педагогів – О. Третяк, у адвокатів О. Скрябін, у слідчих-криміналістів – М. Коваль.

М. Козяр вважає, що професійне навчання особового складу органів і підрозділів цивільного захисту до діяльності в екстремальних умовах природних, екологічних, техногенних і технічних аварій і катастроф здійснюється поетапно й охоплює базу професійно-екстремальну (загальну та спеціальну), контекстно-екстремальну (спеціально-екстремальну й оперативно-екстремальну), а також постекстремальну підготовку [1].

У процесі навчання фахівця-психолога, який працюватиме в екстремальних умовах Р. Сірко виокремлює три умовні блоки, а саме базову теоретичну підготовку, базову практичну підготовку та професійно-екстремальну підготовку. Відповідно професійно-екстремальна підготовка, на думку цитованого автора, спрямована на оволодіння знаннями та навичками з психологічних технологій, які слід використовувати в особливих та екстремальних умовах, та які формуються у процесі викладання спеціалізованих навчальних дисциплін, практичних занять на базі психолого-тренувального центру та навчальних практик [3, 309].

Термін «компонент» в Академічному тлумачному словнику трактується як складова частина чого-небудь; складник [2]. Тому проаналізувавши різні варіанти визначення структури екстремальної діяльності, ми пропонуємо такі основні компоненти професійно-екстремальної компетентності майбутніх психологів: мотиваційно-вольовий, професійно-знаннєвий, екстремально-діяльнісний та особистісно-рефлексивний.

Мотиваційно-вольовий компонент представляє собою збірність мотивів досягнення успіху та здатності адаптуватися до нових, непередбачуваних ситуацій. Мотиваційний критерій є одним із ключових для формування професійно-екстремальної компетентності, так як наявність пізнавальних мотивів, а саме прагнення отримати нові знання і вміння, пов'язані із професійною сферою, передбачає постановку найважливіших цілей і завдань майбутньої діяльності психолога та розуміння значення дій в екстремальних ситуаціях.

Професійно-знаннєвий компонент професійно-екстремальної компетентності охоплює усвідомлення сутності роботи психолога в екстремальних умовах та рівень професійних знань, умінь та навичок.



Розвиненість цього компонента визначається результативною навчально-пізнавальною діяльністю майбутніх психологів у період їхньої професійної підготовки.

Екстремально-діяльнісний компонент націлений на формування особистості, яка готова до роботи в особливих умовах та в непередбачуваних обставинах, і визначається наявністю відповідним рівнем практичних вмінь та навичок, а саме здатність адекватно оцінювати ситуації, прогнозувати, швидко та ефективно реагувати в екстремальних умовах.

Особистісно-рефлексивний компонент націлений на розвиток навичок саморегуляції і самоконтролю, наявність високорозвинених професійно важливих якостей особистості майбутнього фахівця і здатність віддзеркалювати та аналізувати власні дії. Важливою складовою визначаємо здатність аналізувати і оцінювати власну професійну діяльність.

На нашу думку, саме ці компоненти професійно-екстремальної компетентності відображають багатоаспектність екстремальної діяльності майбутніх психологів оперативно-рятувальної служби, поєднуючи напрями професійно-екстремальної підготовки у закладах вищої освіти, та детермінують основні аспекти професійної підготовки сучасного фахівця.

### **Список літератури**

1. Козяр М. М. Екстремально-професійна підготовка до діяльності у надзвичайних ситуаціях : монографія. Львів : Сполом, 2004. 376 с.
2. КОМПОНЕНТ – Академічний тлумачний словник української мови. Академічний тлумачний словник української мови. URL: <https://sum.in.ua/s/komponent> (дата звернення: 22.02.2024).
3. Сірко Р. І. Професійна підготовка майбутніх психологів оперативно-рятувальної служби до діяльності в екстремальних умовах : монографія. Львів. «ГАЛИЧ-ПРЕС», 2017. 482 с.

### **References**

1. Koziar M. M. (2004) Ekstremalno-profesiina pidhotovka do diialnosti u nadzvychainykh sytuatsiiahk : monohrafiia [Extreme professional preparation for activities in emergency situations : monograph]. Lviv : Spolom. 376 s. [in Ukrainian].
2. КОМПОНЕНТ – Akademichnyi tлумachnyi slovnyk ukrainskoi movy. Akademichnyi tлумachnyi slovnyk ukrainskoi movy [COMPONENT – Academic explanatory dictionary of the Ukrainian language. Academic explanatory dictionary of the Ukrainian language], Retrieved from <https://sum.in.ua/s/komponent> (accessed February 22, 2024) [in Ukrainian].
3. Sirko R.I. (2017) Profesiina pidhotovka maibutnykh psykhoholiv operatyvno-riativalnoi sluzhby do diialnosti v ekstremalnykh umovakh [Professional training of future psychologists of the operational rescue service for activities in extreme conditions : monograph]. Lviv : «HALYCH-PRES». 482 s. [in Ukrainian].

УДК 81'243:81'271

**ОСОБЛИВОСТІ ПОДОЛАННЯ КОМУНІКАТИВНИХ БАР'ЄРІВ В  
ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ***Оксана Пилипець***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У тезах представлений аналіз методологічних підходів до вивчення проблеми подолання комунікативних бар'єрів у спілкуванні; розкрита специфіка, ознаки і фактори виникнення комунікативних бар'єрів в процесі вивчення іноземної мови; розглянуто види мотивації, мотиваційні фактори, основні принципи на яких формується комунікативна компетенція, охарактеризовано стратегії та інші шляхи його подолання.

**Ключові слова:** комунікативний бар'єр, мовний бар'єр, навчальна мотивація, комунікативна методика, психологічний клімат, ігровий метод навчання.

**PECULIARITIES OF OVERCOMING COMMUNICATION BARRIERS  
IN THE PROCESS OF LEARNING FOREIGN LANGUAGES***Oksana Pylypets***Lviv State University of Life Safety,**

The thesis presents an analysis of methodological approaches to the study of the problem of overcoming communication barriers in communication; the specifics, signs and factors of communication barriers in the process of learning a foreign language are revealed; the types of motivation, motivational factors, and basic principles on which communication competence is formed are considered, strategies for overcoming the barrier and other ways to overcome it are characterized.

**Keywords:** communication barrier, language barrier, learning motivation, communication methodology, psychological climate, game-based learning method.

Як свідчить практика, більшість студентів, які вступають у спілкування іноземною мовою, відчують різного роду труднощі, пов'язані з подоланням багатьох проблем – очікування невдач, підвищену тривожність, скутість, побоювання помилок і т. ін. Труднощі подолання подібних бар'єрів, як правило, є наслідком того, що в процесі навчання не приділяється належної уваги психолого-педагогічній підготовці студентів до комунікації іноземною мовою. Не враховуються достатньою мірою фактори професійної адаптації (приспосовування до вузівського життя, навчального процесу, майбутньої професії, що здобувається), адаптації до нового для людини колективу, встановлення коректних ділових і особистих контактів з людьми, індивідуальні відмінності. Тому природно

припустити, що процес навчання передусім має стимулювати належний психічний стан людини в іншомовному спілкуванні.

Але проблема в тому, що студенти, отримуючи значний обсяг мовних знань, не завжди опановують іншомовне мовлення, не можуть вільно читати і розуміти усні та письмові повідомлення. Без опанування навички комунікативної компетенції як аудіювання і говоріння ускладнюється повноцінна майбутня професійна діяльність. Успішність навчання залежить не тільки від діяльності викладача, а також від психологічної готовності тих, хто навчається. Досвід роботи з різними віковими категоріями показує, що мовний (комунікативний) бар'єр більш психологічна проблема, яка залежить від самої людини, від її психологічного стану, налаштованості, розкутості. Студенти, які не вірять у свої сили, здібності, завжди очікують невдачі, страх зробити помилку, мають тривожність і скутість, вони дійсно зазнають невдачі через те, що не відчують упевненості у свої сили, не здатні подолати наявні психологічні бар'єри. Усе це зумовлює необхідність посилити увагу викладачів до проблеми підготовки фахівців до іншомовного спілкування.

У зарубіжних дослідженнях ця проблема розглядається вченими в рамках основних напрямків різних шкіл (психоаналітичних теорій розвитку особистості, когнітивної та гуманістичної психології) (З. Фрейд, К. Юнг, А. Адлер, К. Роджерс, Е. Берн, К. Левін, Дж. Келлі). Психологи розробляють проблему психологічних бар'єрів в контексті діяльнісного підходу, розглядаючи мовний бар'єр як фактор стимуляції або руйнування діяльності (Л.С. Виготський, С.Л. Рубінштейн, А.Н. Леонтьєв, Б.Ф. Ломов, Б.Д. Паригін). Подолання мовного бар'єру дозволяє покращити не тільки вивчення іноземної мови загалом, але й налагодити комунікативну гнучкість, покращити когнітивні процеси.

Теоретичні дані дослідження труднощів, що виникають у процесі вивчення іноземної мови у студентів різних курсів, дозволили виявити три групи факторів, які зумовлюють виникнення комунікативних бар'єрів: мотиваційні, операціональні й соціально-психологічні. До мотиваційних факторів Н. Яковлева відносить відсутність інтересу безпосередньо до змісту навчальної діяльності, організованої викладачем на тлі загальної зацікавленості в оволодінні іноземною мовою, а також захисну поведінку студентів, що виявляється в ситуаціях спілкування з викладачем внаслідок неадекватної самооцінки й рівня домагань [5; 290-295].

Комунікативний бар'єр – це індивідуальна неможливість оволодіти мовою або користуватися наявними знаннями (так званий суб'єктивний бар'єр). Комунікативний, або психологічний бар'єр, як правило, виникає як наслідок попереднього досвіду вивчення іноземної мови через наявність розбіжностей між мотивами й діяльністю, рівнем вимог та реальними досягненнями, усвідомлення недостатності своїх знань для висловлення

думки і очікування негативної оцінки з боку слухачів. Це своєрідний іспит на стійкість самооцінки, бо зрештою комунікативна тривога може «розхитати» рівень домагань, знизити впевненість у собі – і, як наслідок, дезорганізувати діяльність: що вища тривога, то більше деструктується діяльність, чим більш дезорганізована діяльність, тим вищою стає тривожність, виникає своєрідний внутрішній опір мові – мовний бар'єр. Особливо це притаманне студентам-першокурсникам, адже вони ще не адаптувалися до нових умов навчання, не почувають себе впевнено серед одногрупників, виявляють страх та недовіру до нового викладача.

Однією з основних причин мовного бар'єру є психологічна невпевненість реципієнта, боязнь зробити помилку, почуття дискомфорту при спілкуванні англійською. На думку С.М. Бучацької, потрібно створювати такі умови, за яких студент був би суб'єктом навчальної діяльності, її активним учасником і творцем [1; 139–142]. Страх зробити помилку, можливо, розвивається через неправильне навчання або неправильно створені умови навчання з англійської мови. Найчастіше це вина тих викладачів, з якими студент колись займався: можливо, викладачі постійно виправляли помилки студента, не даючи йому висловити свою думку, що не є правильно. Говорячи про виправлення помилок та про зняття страху у студентів перед помилками, слід максимально враховувати психологічні особливості кожного студента.

Для того, щоб подолати мовний бар'єр, що викликається цією причиною, необхідне створення таких умов під час вивчення англійської мови, в яких студент відчуватиме себе комфортно, в яких розкривалися б потенційні внутрішні можливості особистості, щоб людина психологічно розслаблялася і говорила спонтанно на ту чи іншу тему. Якщо такі умови та особистісно-орієнтований підхід будуть дотримуватися, відповідно частину проблем, що викликають мовний бар'єр, буде вирішено.

Ще однією проблемою, яка може викликати комунікативний бар'єр, є брак мотивації у студента. Мотивація дуже важлива та бажання спілкуватися, бажання висловлювати свої ідеї є основним моментом для того, що б реципієнт міг спокійно говорити і не відчувати жодного комунікативного бар'єру. На занятті англійської мови необхідно створювати такі комунікативні ситуації, які будуть цікаві студенту. Особливо це важливо при вивченні ділової англійської: викладач має дуже добре розумітися на специфіці діяльності своїх студентів. Необхідно також емоційно впливати, апелювати до емоцій, до почуттів студента, створювати такі ситуації спілкування, у яких захочеться висловити свою думку, погодитися чи не погодитися, посперечатися [2; 20].

Інша проблема, яка може викликати складнощі у спонтанному говорінні – це попередній досвід навчання, це неприйняття нових методик навчання, це звичка до граматико-перекладного методу навчання.

Складність виникає, коли реципієнт починає вивчати мову, але через негативний попередній досвід, можливо, неприємні асоціації, які з'явилися через те, що людина вивчала мову у школі чи університеті шляхом якогось іншого підходу. У цьому випадку завдання викладача провести бесіду зі студентом, показати, що комунікативна методика є більш ефективною, показати що будь-який засвоєний на занятті матеріал можна в той же момент використати, а також показати практичну застосування всього того, що студенти роблять на занятті. Такими способами можна буде зняти психологічні складності та мовний бар'єр, які викликані негативним вивченням англійської мови, або прихильністю до граматики-перекладного методу навчання іноземної мови.

Серед основних умов подолання комунікативних бар'єрів при вивченні іноземної мови виділяють:

1. Створення сприятливого психологічного клімату в студентській групі (акцентування викладача на моментах успіху, досягненнях в оволодінні студентами іноземною мовою, створенні ситуацій спілкування, у яких студент переконується в тому, що його успіхи є виявом його здібностей).

2. Коригувальний вплив на неадекватний рівень домагань і самооцінку (підвищення навчальної мотивації шляхом втягнення студентів у колективну творчу діяльність, структурна організація групової мети й співвіднесення її з особистими завданнями).

3. Формування навичок спілкування за допомогою активізації резервних можливостей особистості й використання соціального досвіду студентів (організація колективної діяльності, у ході якої члени груп визначають свої комунікативні здібності й опановують технікою спілкування) [5].

Крім того, «ефективним методом зниження емоційної напруги та подолання бар'єрів спілкування під час вивчення іноземної мови є ігровий метод навчання, зокрема використання рольових та ділових ігор як таких, що спрямовані, в першу чергу, на розвиток вербальних (уміння організації мовлення, уміння імпровізованого спілкування, уміння володіти технікою мовлення, дотримання етикетних та прагматичних норм) та невербальних (оптикокінетичних, пара - та екстралінгвістичних, уміння візуального контакту, проксемічних) умінь» [4].

Студентам необхідно надати максимум можливостей для розкриття особистісного потенціалу засобами іноземної мови. Необхідно, щоби педагог подбав про такі навчальні ситуації, які б дозволили студентам виявити здатність оригінально і творчо мислити, знаходити нестандартні рішення у створеному на занятті середовищі. При цьому важливо підтримувати особливу психологічну атмосферу в аудиторії, виявляти доброзичливе, приязне ставлення викладача до студентів, оптимізувати

стосунки в групі. Необхідно ліквідувати перешкоди, які викликають страх говоріння й активної участі в навчальному процесі. Педагогу варто уникати різких зауважень, використовуючи натомість тактовні виправлення й підказки. Важливо заохочувати навіть невеликі перемоги студентів, обмежуючи застосування негативних коментарів [2].

Впровадження визначених педагогічних умов навчання іноземної мови сприяє покращенню ставлення студентів до навчання взагалі та до вивчення іноземної мови зокрема, до спілкування іноземною мовою, до носіїв мови та викладачів, до себе як особистості; формуванню вмінь ставити та усвідомлювати мету власної діяльності, приймати рішення у звичайних, нестандартних та непередбачених ситуаціях, розширенню досвіду міжособистісних відносин, знаходженню індивідуального стилю спілкування, позбавленого закомплексованості та невпевненості в собі. Найбільш ефективною і значущою для подолання психологічного бар'єру в студентів під час вивчення іноземної мови є розвивальна стратегія, тобто конструктивний спосіб подолання труднощів. Застосування цієї стратегії подолання психологічного бар'єру забезпечує розвиток активності, стійкості самоконтролю, відповідального ставлення до навчальної діяльності і майбутньої професійної діяльності. Тільки гармонічне поєднання майстерності та компетентності викладача з бажанням студентів до пізнання нового, прагнення до розширення власних можливостей може призвести до успішності навчального процесу та подолання проблеми мовного бар'єру.

### **Список літератури**

1. Бучацька С. М. Психологічні особливості підготовки студентів з іноземної мови. Збірник наукових праць НАДСПУ, 2005. Т. II. № 33, С. 139–142
2. Бокшань Г. І. Створення «ситуації успіху» як засіб забезпечення мотиваційної достатності на заняттях з іноземної мови. Гуманізм та освіта : матеріали X Міжнар. наук.-практ. конф., Вінниця, 2010. №4. URL: <http://conf.vstu.vinnica.ua/humed/2010/4/>
3. Сопілко Н. В. Особливості подолання психологічних бар'єрів у студентів у процесі навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. психол. наук : спец. 19.00.07 «Педагогічна та вікова психологія», 2008. 20 с.
4. Пасічник О. О. До питання підвищення іншомовної компетентності студентів немовних спеціальностей: бар'єри та шляхи їх подолання. URL: [http://elar.khmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3684/1/Pasichnyk\\_O.pdf](http://elar.khmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3684/1/Pasichnyk_O.pdf)
5. Яковлева Н. В. Науково-теоретичні підходи до вивчення проблеми комунікативних бар'єрів. Збірник наукових праць Інституту психології ім. Г.С. Костюка АПН України / за ред. С.Д. Максименка. Київ, 2002. Т. IV, Ч. 5. С. 290-295

### **References**

1. Buchatska, S. M. (2005). Psykholohichni osoblyvosti pidhotovky studentiv z inozemnoi movy. [Psychological peculiarities of students' training in a foreign language] Zbirnyk naukovykh prats NADSPU, T. II. № 33, 139-142 [in Ukrainian].
2. Bokshan G. I. (2010) Creating a "situation of success" as a means of ensuring motivational sufficiency in foreign language classes. In Hymanizm ta osvita [Humanism and education: proceedings of the Xth International scientific and practical conference] 2010 Vinnytsia, 4. Retrieved from <http://conf.vstu.vinnica.ua/humed/2010/4/> [in Ukrainian].
3. Sopilko N. V. (2008). Extended abstract of candidate's thesis. Specialty 19.00.07 "Pedagogical and Age Psychology" [in Ukrainian].
4. Pasichnyk O. O. Do pyaninnia pidvyshchennia inshomovnoi kompetentnosti studentiv nemovnykh spetsialnostei: bariery ta shliakhy ikh podolannia [On the issue of improving the foreign language competence of students of non-language specialties: barriers and ways to overcome them]. Retrieved from [http://elar.khmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3684/1/Pasichnyk\\_O.pdf](http://elar.khmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3684/1/Pasichnyk_O.pdf). [in Ukrainian].
5. Yakovleva N.V. (2002). Naukovo teoretychni pidkhody do vyvchannia problem komunikatyvnykh barieriv [Scientific and theoretical approaches to the study of the problem of communicative barriers] In S.D. Maksymenko (Eds.), Zbirnyk naukovykh prats Instytutu psykholohii N. S. Kostiuka APN Ukrainy. Kyiv, T. IV, PART 5, 290-295 [in Ukrainian].

УДК 373.5.015.31:613.96

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ  
ПІДЛІТКІВ: ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ АСПЕКТ***Тамара Єрічева, Ірина Єгорова***Т.Ю.Єрічева****Університет Григорія Сковороди в Переяславі**

В статті розглядається проблема формування здорового способу життя сучасних підлітків. Проаналізовано психологічні особливості підліткового віку. Сформовано характерні особливості навчально-виховного процесу, орієнтованого на формування здорового способу життя підлітків в основній школі.

Ключові слова: здоровий спосіб життя, підлітки, психологічні особливості, дефекти виховання, удосконалення процесу.

**FEATURES OF FORMING A HEALTHY LIFESTYLE OF  
ADOLESCENTS: PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECT***Tamara Yericheva, Iryna Yehorova***T. Yericheva****Grigory Skovoroda University in Pereyaslav**

The article examines the problem of forming a healthy lifestyle of modern teenagers. The psychological features of adolescence are analyzed. Characteristic features of the educational process focused on the formation of a healthy lifestyle of teenagers in primary school have been formed.

**Keywords:** healthy lifestyle, teenagers, psychological features, defects of education, improvement of the process.

У сучасних умовах зниження духовного потенціалу та здоров'я молоді, особливо підлітків, стає відчутною реальністю необхідність формування їхніх духовних потреб, здорових звичок, фізичного загартування, в цілому здорового способу життя – одного з пріоритетних напрямів діяльності сучасної школи.

Разом з тим, адаптація підлітків у соціумі є педагогічною проблемою і формування здорового способу життя підлітків має свої особливості.

Психологічно підлітковий вік дуже суперечливий. Для нього характерні максимальні диспропорції у рівні й темпах розвитку, обумовлені значною мірою біологічно. Найважливіше психологічне новоутворення підліткового віку – почуття дорослості – являє собою новий рівень домагань, що передбачає майбутнє становище, якого підліток фактично ще



не досяг. Звідси – типові вікові конфлікти та їх переломлення в самосвідомості підлітка.

Виникнення потреби у пізнанні власних особливостей, цікавість до себе та роздуми про себе – характерна особливість дітей підліткового віку. До аналізу своєї особистості підліток звертається як до засобу, який допомагає в організації стосунків та діяльності, у досягненні особистісно значущих завдань тепер і в майбутньому.

Соціально-регулююча функція міркувань підлітка про себе виявляється в тому, що він спочатку звертає увагу на свої недоліки та має потребу в їх подоланні, а вже згодом – на особливості особистості в цілому, свої можливості та переваги. Важливий стимул виникнення у підлітка міркувань про себе – його потреба в повазі однолітків та прагнення знайти близьких друзів. Це вимагає від педагогічного колективу створення організаційно-педагогічних умов для формування здорових звичок.

Уявлення про інших людей та самого себе у підлітковому віці не завжди реалістичні. У багатьох підлітків самооцінка деяких якостей завищена, на основі чого іноді виникає уявлення про несправедливе ставлення дорослих, наприклад, батьків або вчителя. Це може призвести до виникнення у підлітка стану афекту та комплексу специфічних особливостей: з'являються образи, підозри, недовіра, іноді агресія і завжди – надмірно підвищена чутливість до оцінок інших.

Ці особливості підліткового віку, на жаль, не завжди враховуються вчителями та класними керівниками в організації навчальної та позанавчальної діяльності підлітка.

Особливість підлітка – турбота про власну самостійність. З віком сфера претензій на самостійність інтенсивно розширюється, вони охоплюють не конкретні дії та вчинки, а й впливають на вибір, рішення, думки. Джерело суперечок підлітків – не лише реальні незгоди, а й прагнення відстояти свою думку. У підлітковому віці починається формування власної позиції з проблем морально-етичних, вибору способу життя, що необхідно враховувати у побудові не тільки навчальної, а й позаурочної роботи.

У підлітковому віці спостерігається стрімке розширення кола спілкування, пошук розваг, стосунків із представниками іншої статі, відхилення у поведінці, поява нових захоплень, часто не пов'язаних з навчанням, що обумовлює необхідність цілеспрямованої організації дозвілля, зайнятості різноманітними формами позаурочної діяльності.

Складності підліткового віку є серйозною педагогічною проблемою. Їх перша об'єктивна основа в значній різниці між вимогами суспільства до дітей і дорослих, різниці в їх обов'язках і правах. Відомо, що «доросле» життя складніше, ніж життя дітей, і далеко не всі дорослі люди можуть

підтримувати гармонійні відносини з оточуючими. Підліткам доводиться у відносно короткий період оволодіти цією сферою у всій її складності.

Ускладнення соціального буття підлітків проходить у період швидкої фізіологічної перебудови організму. Зміни активності ендокринної системи призводять до виражених коливань вегетативних функцій (пітливість, почервоніння, блідість, схуднення, ожиріння тощо). Підлітки стають емоційно нестійкими, вразливими. При несприятливих обставинах такого роду реакції легко фіксуються і навіть набувають патологічної форми.

Таким чином, другою об'єктивною основою складності підліткового віку є виключно швидкий темп змін, які відбуваються в цей період: у фізичному й психічному стані підлітка, в характері реакцій на зовнішні подразники тощо. Можна сказати, що підлітки і дорослі живуть у різних вимірах часу, а звідси й відмінності в оцінках одних і тих само подій, явищ. При цьому, в підлітках, з боку дорослого, багато що є несподіваним, незрозумілим, тим більше, що несподіваним і незрозумілим воно є часто і для самого підлітка. Дійсно, з дитиною починають відбуватися зміни, сенс, а головне, необхідність яких для нього не завжди зрозумілі. Підлітки, особливо схильні до самоаналізу, не можуть одразу прийняти себе у новій якості, соромляться свого нового вигляду.

Третьою об'єктивною основою складності підлітків є накопичення до цього віку дефектів виховання, які раніше виразно не проявлялися внаслідок недостатньої самостійності дитини і відносно неширокої сфери її діяльності та спілкування. Адже багато з того, що робить дитина, вона робить за бажанням дорослих; система внутрішніх бажань формується в ній поступово. Підліток дедалі більше повинен діяти, виходячи із своїх внутрішніх мотивів, а діяльність його оцінюється навколишніми суворіше, ніж діяльність дитини. Це й спричинює виявлення різноманітних дефектів виховання, дефектів розвитку особистості.

В першу чергу, це порушення розвитку емоційної сфери, наприклад, недостатній внутрішній зв'язок між сприйняттям і оцінкою якого-небудь явища навколишньої дійсності та здатністю діяти відповідно до цієї оцінки; фактично це означає слабкість механізмів волі. Дефектом розвитку емоційної сфери, який чітко проявляється в підлітковому віці, є й поверховість почуттів, їх швидке згасання, а також бідність емоційного життя: вузькість кола явищ, подій навколишнього, які можуть викликати емоційний відгук.

Другим дефектом виховання є безвідповідальність – це невміння чи небажання підлітка передбачити чи врахувати наслідки своїх вчинків. Підліток не може уявити себе й оточуючих у період часу, який слідує за скоєнням ним даної дії, а тому не може повно врахувати результати цієї дії й оцінити їх значення. Все це породжує небажання зусилля для того, щоб представити в майбутньому результати своєї діяльності.

Наступний дефект виховання, який чітко проявляється у підлітковому віці, – недостатня впевненість в собі, підвищена тривожність. В їх основі лежить, насамперед, вузькість соціальних зв'язків і недостатнє їх пізнання. Недостатність уваги, підтримки, заохочення навколишніх веде до формування у дитини таких рис особистості, як невпевненість і тривожність, відсутність відчуття безпеки, захищеності.

Для того, щоб по можливості не допускати помилок у стосунках з підлітками, дорослі, і, насамперед, учитель, повинні добре знати природу фізіологічних процесів, які відбуваються у цей період, можливості організму дітей з метою виявлення посильних вимог, уникнення як перевантажень, так і недовантажень навчальними завданнями, забезпечення достатньої рухової активності у денному розпорядку, участі у суспільно корисній праці, постійного залучення до масових видів фізичної культури у позанавчальний час.

У зв'язку з цим вважаємо, що характерними особливостями навчально-виховного процесу, орієнтованого на формування здорового способу життя підлітків в основній школі є: комплексний підхід до вивчення основних положень щодо здоров'я та здорового способу життя з максимальним використанням міжпредметних зв'язків; розробка спеціальних програм щодо фізичного загартування та здорового способу життя підлітків з урахуванням вікових та індивідуальних психологічних особливостей; дотримання дидактичних принципів на уроках фізичної культури (свідомість і активність, систематичність і послідовність, емоційність навчання); збільшення кількості уроків фізичної культури та спрямування їх на загартування, зміцнення здоров'я, рухову активність; домінування на уроках фізичної культури ігрових технологій; формування індивідуально-коректуючих програм.

### **Список літератури**

1. Бобрицька В. І. Поведінка людини як чинник формування здорового способу життя // Біологія і хімія в школі. 2012. № 5. С. 41-45.
2. Волкова С. С. Методика використання валеологічних знань при самоорганізації здорового способу життя / Валеологія. 2007. № 1. С. 11-14.
3. Гіжевський В. Формування здорового способу життя серед підлітків і молоді // Проблеми освіти: Наук.-метод. зб. Київ, 2002. Вип. 28. С. 179-183.
4. Кириленко С. В. Проблеми формування здорового способу життя як пріоритет освіти // Позакласний час. 2004. № 21-22. С. 23-26.

### **References**

1. Bobrytska V. I. Human behavior as a factor in the formation of a healthy lifestyle // Biology and chemistry in school. 2012. No. 5. P. 41-45.

2. Volkova S.S. The method of using valeological knowledge in self-organization of a healthy lifestyle / Valeology. 2007. No. 1. P. 11-14.

3. Gizhevskiy V. Formation of a healthy lifestyle among adolescents and youth // Problems of education: Scientific method. coll. Kyiv, 2002. Vol. 28. P. 179-183.

4. Kirylenko S. V. Problems of forming a healthy lifestyle as a priority of education // Extracurricular time. 2004. No. 21-22. P. 23-26.

УДК 797.2

**ПЛАВАННЯ ЯК ОДИН ІЗ МЕТОДІВ РОЗВИТКУ ОСНОВНИХ  
ФІЗИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ КУРСАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ ВИЩИХ  
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ**

*Юлія Пристацька*  
**Юрій Фіалкович**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Невід'ємною частиною системи виховання студентів та курсантів ВНЗ є фізичне виховання. Досягнення студентами та курсантами фізичної досконалості та підготовка їх до плідної праці – мета і задачі фізичного виховання у вищому закладі освіти. Плавання є обов'язковим видом вправ, якому повинні бути навчені студенти та курсанти ВНЗ. Це визначається великим оздоровчим, прикладним і спортивним значенням плавання. Особливе значення має якісне та своєчасне навчання плаванню студентів та курсантів ВНЗ.

**Ключові слова:** фізичні вправи, засоби, заняття, здібності, плавання, фізична підготовленість.

**SWIMMING AS ONE OF THE METHODS OF DEVELOPING BASIC  
PHYSICAL ABILITIES OF CADETS AND STUDENTS OF HIGHER  
EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

*Julia Prystaska*  
**Yurii Fialkovych**

**Lviv State University of Life Safety**

Physical education is an integral part of the education system of university students and cadets. Achieving physical perfection by students and cadets and preparing them for productive work is the goal and task of physical education in a higher educational institution. Swimming is a mandatory type of exercise that students and cadets of higher education institutions must learn. This is determined by the great recreational, practical and sports significance of swimming. High-quality and timely swimming training of university students and cadets is of particular importance.

**Keywords:** physical exercises, tools, classes, abilities, swimming, physical fitness.

Суша займає менше однієї третини поверхні Землі. Інше вода. Тому людині доводиться з незапам'ятних часів рухатися не тільки по землі, але й по водній поверхні морів і рік, де не завжди є мости, переправи і човни. Щоб переплисти навіть невелику річку, треба вміти плавати. Уміння плавати життєво необхідна навичка для людини будь-якого віку. Добре плаваюча людина, як правило, не ризикує життям, перебуваючи у

воді, бо знає, що допливе до берега або зуміє протриматися на воді, доки не приспіє допомога.

Плавання – найкращий спосіб профілактики захворювань і зміцнення здоров'я. Займатися плаванням можна з самого раннього дитинства до глибокої старості. Люди, які систематично займаються плаванням, мають хорошу працездатність, розвинену м'язову і дихальну систему. Відсутність навичок в плаванні є істотним чинником ризику для життя людини. Головною причиною її являється недостатня кількість місць для навчання плаванню, а також не розуміння важливості придбання цієї життєво необхідної навички [1, 3, 5, 8].

Плавання – один із найбільш ефективних оздоровчих та безпосередньо прикладних засобів фізичного виховання. Регулярні заняття плаванням сприяють формуванню правильної постави, рівномірно розвивають усі м'язові групи. Систематичні заняття плаванням допомагають загартовуванню організму і зміцненню здоров'я, розвивають гнучкість і спритність. Заняття у відкритих водоймах, де температура повітря і води непостійна, допомагають адаптуванню до змін температури довкілля. Перебування у воді пов'язано з великим теплообміном організму, завдяки чому посилюється кровообіг, а це в свою чергу впливає на роботу серцево-судинної і нервової систем, поліпшує діяльність органів травлення, активізує обмін речовин. Плавання є прекрасним засобом загартування і підвищення стійкості організму до дії низьких температур, простудних захворювань і інших змін зовнішнього середовища. Вода володіє високою теплопровідністю, чим і пояснюється її сильна загартовуюча дія. Заняття плаванням студентами та курсантами ВНЗ особливо корисні, оскільки сприяють:

- розвитку серцево - судинної і дихальної систем, що у свою чергу викликає зростання і зміцнення опорно - рухового апарату людини;
- підвищенню захисних властивостей імунної системи крові - збільшуючи опірність до інфекційних і простудних захворювань;
- удосконаленню роботи вестибулярного апарату, підвищують статокінетичну стійкість, покращують відчуття рівноваги;
- заспокійливій дії на нервову систему людини, підвищуючи емоційну стійкість, забезпечуючи міцний, спокійний сон;
- на стан центральної нервової системи: усувається зайва збудливість, дратівливість, з'являється впевненість в своїх силах;
- підвищенню розумової працездатності людини.

Для того, щоб фізичне виховання у вищому навчальному закладі (ВНЗ) виконувало свої функції та було дієвим засобом зміцнення здоров'я і підвищення фізичної підготовленості студентів та курсантів, головними принципами його організації повинні бути регулярність, достатність і гнучка варіативність, що відображає специфіку навчальної роботи і побуту

молоді. Отже, велику актуальність і соціальну значущість у процесі всебічного та гармонійного розвитку особистості набувають дослідження, які спрямовані на вдосконалення форм і методів навчання плаванню, розробки педагогічно ефективних методик і технологій проведення занять з плавання, оволодіння студентами та курсантами спеціальними знаннями, життєво важливими руховими навичками та прикладними вміннями в області плавання.

Навчання плаванню пов'язане з необхідністю перебороти страх води й непевність у своїх силах. Правильно організовані заняття плаванням сприяють розвитку таких вольових якостей, як сміливість, рішучість, наполегливість. Заняття, як правило, групові, що сприяє формуванню почуття товариства, дружби, колективізму [2, 4, 6].

Ефективним засобом впливу на фізичну підготовленість молоді являються фізичні вправи у водному середовищі. Застосування засобів плавання дозволяє розвивати аеробні і анаеробні механізми енергозабезпечення організму, сприяє розвитку гнучкості. В той же час, положення тіла у воді виключає перенапруження функцій опорно-рухового апарату, а специфіка водного середовища забезпечує ефект багатофункціонального тренажера у зв'язку з необхідністю прояву сили більшістю м'язових груп.

Слід відмітити, що плавання позитивно впливає на основні показники фізичного розвитку людини: зріст, вага; є прекрасним засобом профілактики і виправлення: порушень осанки, сколіозу, плоскостопості; зміцнення серцево судинної і нервової системи; розвитку дихального апарату і м'язової системи (розтяжка м'язів плечового поясу, рук, тренування м'язів грудей, спини і живота, формування м'язів ніг); сприяє зростанню і зміцненню кісткової тканини; зміцнює суглоби, надає їм гнучкість; усуває збудливість і дратівливість, що в наш час є дуже актуальною проблемою.

Уміння плавати підвищує культуру рухів, дозволяє гнучкіше і вправніше керувати своїми рухами у воді, а це у свою чергу, позитивно відбивається на вдосконаленні рівня розвитку фізичних (сили м'язових груп, рухливості в суглобах, тощо) та морально-вольових здібностей, на підвищенні швидкісно - силової підготовленості.

У процесі навчання плаванню активізується навчально-пізнавальна діяльність молоді, студент та курсант опановує комплекс знань, умінь і навичок, відбувається самореалізація особи з урахуванням дотримання принципів гуманістичності, динамічності і послідовності, активності та відповідності фізичних навантажень можливостям студентів та курсантів.

Таким чином, плавання як фізична вправа, гармонійно розвиває і зміцнює організм людини, сприяє збільшенню рухових можливостей, необхідних у повсякденному житті. Тому, не випадково, плавання входить

до числа основних методів та засобів системи спортивного виховання і фізичної реабілітації.

### **Список літератури**

1. Глазирін І.Д. Плавання : навч. посіб. Київ : Кондор, 2006. 502 с.
2. Канішевський С. М. Науково-методичні та організаційні основи фізичного самовдосконалення студентства. Видання друге, стереотипне. Київ : ІЗМН, 1999. 270 с.
3. Корот Ю. О., Цвек С. Ф. Плавати повинен кожний. Київ : Здоров'я, 1985. С. 34, 36-54.
4. Теорія і методика фізичного виховання : [підруч. для студ. вищ. навч. закл. фіз. виховання і спорту] : у 2 т. / за ред. Т. Ю. Круцевич. – К. : Олімпійська література, 2008. – Т. 1. – 391 с.; Т. 2. – 366 с.
5. Методичні рекомендації до вивчення навчального курсу з плавання для студентів факультету фізичного виховання і спорту; укл.: Дакал Н. А., Вихляев Ю. М., Новицький Ю. М. Київ: НТУУ «КПІ», 2000. 60с.
6. Шульга Л.М. Оздоровче плавання: навчальний посібник. Київ : Олімп. л-ра, 2008. 238 с.
7. Литовченко Г. О. Плавання : навчальний посібник для студентів педагогічних вузів спеціальності. Чернігів : Чернігівський державний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка, 2005. 123 с.
8. Парфьонов В. Б. Плавання. Київ : Вища школа, 1978. 285 с.

### **References**

1. Glazyrin I.D. Swimming: training manual Kyiv: Condor, 2006. 502 p.
2. Kanishevskiy S. M. Scientific-methodological and organizational foundations of physical self-improvement of students. The second edition is stereotypical. Kyiv: IZMN, 1999. 270 p.
3. Korop Y. O., Tsvek S. F. Everyone must swim. Kyiv: Health, 1985. P. 34, 36-54.
4. Theory and methods of physical education: [sub. for students higher education closing physical education and sports]: in 2 volumes / edited by T. Yu. Krutsevich. - K.: Olympic literature, 2008. - Vol. 1. - 391 p.; T. 2. - 366 p.
5. Methodical recommendations for studying swimming course for students of the Faculty of Physical Education and Sports; incl.: N. A. Dhakal, Yu. M. Vikhlyaev, Yu. M. Novytskyi. Kyiv: NTUU "KPI", 2000. 60p.
6. Shulga L.M. Recreational swimming: a study guide. Kyiv: Olymp. L-ra, 2008. 238 p.
7. Lytovchenko G. O. Swimming: a study guide for students of pedagogical universities of the specialty. Chernihiv: Chernihiv State Pedagogical University named after T. G. Shevchenko, 2005. 123 p.
8. Parfyonov V. B. Swimming. Kyiv: Higher School, 1978. 285 p.



УДК 330.332

## **СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКОВИХ ПИТАНЬ**

**Анастасія Сімахова**, доктор економічних наук, професор  
**Національний авіаційний університет**

Розглянуто питання соціальних аспектів безпеки в повоєнному розвитку України. Запропоновано перспективні напрямки розвитку соціальної безпеки в Україні після війни.

**Ключові слова:** соціальна безпека, повоєнна соціалізація, ветерани, Україна

## **SOCIAL ASPECTS OF SECURITY ISSUES**

**Anastasia Simakhova**, Doctor of Economics Science, Professor  
**National Aviation University**

The article deals with the issues of social aspects of security in the post-war development of Ukraine. Prospective directions for the development of social security in Ukraine after the war are proposed.

**Keywords:** social security, post-war socialization, veterans, Ukraine

Соціальна безпека є ключовою складовою для стабільного розвитку суспільства в контексті повоєнної соціалізації економіки України [1].

Після закінчення війни в Україні соціальні аспекти безпекових питань матимуть велике значення. Основними питаннями, які потребують вирішення з огляду соціальної безпеки:

1. Реінтеграція ветеранів. Це включає як соціальну, так й психологічну реабілітацію учасників бойових дій. Серйозна підтримка для їхньої реінтеграції у суспільство. Це й медична допомога, професійна підготовка та психологічна підтримка. Окреслене є важливим для забезпечення добробуту ветеранів та уникнення соціальної відчуженості.

2. Психологічна підтримка населення. Війна залишає травми не лише у ветеранів, але й у мирного населення, особливо серед дітей, які пережили стресові ситуації. Надання психологічної підтримки для всіх, хто постраждав через конфлікт, є критично важливим. Наразі багато програм психологічної допомоги здійснюються, особливо за рахунок іноземних донорів.

3. Забезпечення стабільності та миру у регіоні, де відбувався конфлікт, є ключовим для соціальної безпеки. Це може включати розвиток економіки в постраждалих районах.

4. Боротьба з корупцією та криміналом. Ефективні заходи по боротьбі з цими явищами є необхідними для забезпечення безпеки населення.

5. Економічна стабільність та розвиток. Повоєнне економічне відновлення допомагає уникнути економічної дестабілізації та забезпечує засади для соціальної безпеки. Це може включати інвестиції у інфраструктуру, підтримку малих підприємств та створення нових робочих місць.

6. Забезпечення прав людини. Важливою складовою соціальної безпеки є захист прав людини для всіх громадян, без винятку.

7. Формування кластерів: бізнес-університети [2].

8. Забезпечення умов для повернення українців в країну.

Ці аспекти демонструють складність викликів повоєнного розвитку України та необхідність комплексного підходу до забезпечення соціальної безпеки та стабільності у країні.

### **Список літератури**

1. Simakhova A. Post-War Socialization of the Economy: Ukrainian and European Security. Challenges to national defence in contemporary geopolitical situation, 2022, no. 1, PP. 71-75. DOI 10.47459/cndcgs.2022.9

2. Simakhova A., Gnatyuk S., Odarchenko R. Analysis of public funding of Ukrainian education: postwar perspectives in digital society. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Економіка. 2023, 1. С. 44-49.

### **References**

1. Simakhova A. Post-War Socialization of the Economy: Ukrainian and European Security. Challenges to national defence in contemporary geopolitical situation, 2022, no. 1, PP. 71-75. DOI 10.47459/cndcgs.2022.9

2. Simakhova A., Gnatyuk S., Odarchenko R. Analysis of public funding of Ukrainian education: postwar perspectives in digital society. Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series Economics. 2023, 1. P. 44-49.

УДК 351.159.944

## **ФОРМУВАННЯ, ОСОБЛИВОСТІ, ВЗАЄМОДІЯ ТА ВПЛИВ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ СФЕРИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

**Надія Саламін**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Розвідку присвячено особливостям професійної діяльності фахівців в сфері цивільного захисту та акцентується увага, на важливості комунікативної компетентності для фахівців у цій галузі. Розглянуто, основні процеси обміну інформацією між працівниками, аналізується роль комунікації в управлінні надзвичайними ситуаціями та фактори, які впливають на оперативність прийняття рішень та визначають професійну компетентність працівників сфери цивільного захисту.

**Ключові слова:** спілкування, взаємодія, професійний розвиток, ситуації, уміння, формування, емпатія

## **FORMATION, FEATURES, INTERACTION AND INFLUENCE OF COMMUNICATIVE COMPETENCE OF CIVIL PROTECTION SPECIALISTS**

**Nadiia Salamin**

**Lviv State University of Life Safety**

The article is devoted to the peculiarities of professional activity of specialists in the field of civil protection and emphasizes the importance of communicative competence for specialists in this field. The main processes of information exchange between employees are considered, the role of communication in emergency management and the factors that affect the efficiency of decision-making and determine the professional competence of civil protection workers are analyzed.

**Keywords:** communication, interaction, professional development, situations, skills, formation, empathy

Професійна діяльність, фахівців сфери цивільного захисту має певні особливості, які вимагають, професійної компетентності та певних особистісних якостей, що дозволять, під час виконання професійних обов'язків, дотримуватись правил, норм поведінки та безпеки життєдіяльності, сформуванати взаємодію в колективі, завдяки ефективній комунікативній компетентності.

У процесі комунікації працівник, оперативно-рятувальної служби, регулярно, зіштовхується з необхідністю коректно та злагоджено, підтримувати взаємні стосунки, між колегами, підрозділами, цивільним

населенням, правоохоронними органами, владними установами тощо. Комунікативна компетентність дозволяє фахівцям швидко і точно передавати інформацію, координувати дії та вирішувати проблеми в екстрених ситуаціях.

Комунікативні знання, уміння, навички – це набуті в процесі професійного розвитку засоби спілкування, впливу, вирішення конфліктних ситуацій. Комунікативні якості є важливими якостями, рисами характеру професіонала, до яких, насамперед потрібно віднести: контактність, відкритість, емпатію, емоційну стійкість, культуру поведінки та спілкування.

Сюди ж варто додати про, особливості переробки інформації, яка охоплює також, процеси формування, передання та сприйняття інформації. Вона тісно пов'язана з функціонуванням когнітивних процесів особистості – мисленням, логікою, пам'яттю, увагою, сприйняттям.

Реалізація цієї функції має кілька етапів:

➤ на першому етапі, здійснюється вирівнювання розбіжностей у вихідній інформованості людей, що вступають у психологічний контакт.

➤ другий етап - передання інформації та прийняття рішень. Реалізація інформування, навчання та інше.

➤ третій етап пов'язаний з бажанням людини зрозуміти інших. Спілкування тут спрямовується на формування оцінок досягнутих результатів. Адже, за допомогою діалогу люди передають один одному різну інформацію, накази, діляться своїми ідеями, планами та інше.

На відмінну від технічних систем, в системах «людина – людина» інформація не тільки передається але і піддається кількісним і якісним змінам, приймається і інтерпретується різними людьми по різному, згідно з їх мотивацією, досвідом, рівнем інтелектуального та психологічного розвитку. При цьому співробітник виконує аналіз отриманої інформації, так як вона завжди отримує якусь конкретну особистісну значущість та сенс.

У повсякденній роботі фахівців у галузі безпеки людини, а особливо – в надзвичайних ситуаціях, необхідні досвід, мудрість, зважена поведінка керівника, вміння використовувати досягнення сучасного менеджменту, здатні стабілізувати найскладніші обставини, залучивши весь колектив до спільного, активного та цілеспрямованого вирішення виробничих завдань. [2]

Швидкість та оперативність, прийняття управлінських рішень, якісне виконання поставлених завдань розглядається науковцями як суттєвий показник професійної компетентності й управлінської підготовленості працівника підрозділу надзвичайних ситуацій. [2]

І, як зазначає у своїх працях В.А.Терентьева, ключову роль тут відіграє здатність скоординувати зусилля в проведенні спільних оперативних дій та у забезпеченні зв'язків. [3]

Відповідно, за цих обставин, основна задача комунікації в умовах надзвичайної ситуації, полягає у забезпеченні безперервності потоків інформації на адресу груп та установ, що залучені до роботи в умовах цієї ситуації, з метою зниження ризиків, мінімізації страхів, інших небажаних емоційних станів та реакцій.

Оскільки комунікація є не просто потоком інформації, а також і обміном повідомленнями між керівниками та підлеглими, між підрозділами відповідних служб та організацій, важливим є не лише оперативне переміщення повідомлень каналами комунікацій, але й правильність розуміння отримувачем сутності та змісту повідомлення. А задля цього необхідно набути уміння не лише чітко виражати свої думки та розпорядження, але й уважно слухати і чути співрозмовника, адже без цього неможливо підвищити ефективність комунікативної взаємодії як специфічного обміну інформацією. [1]

Висококваліфікованим, успішним фахівцям-рятувальникам властивий позитивна налаштованість, емоційна стабільність, висока активність і товариськість. Вони орієнтовані на оцінку оточуючих, прагнуть справити сприятливе враження. Їх відрізняє гнучкість, здатність змінювати, за необхідності, точку зору під впливом обставин і аргументів. Компетентні фахівці відрізняються прагненням до навчання, вмінням орієнтуватися в нових умовах і приймати правильні рішення в умовах дефіциту часу. Вони мають добре розвинені здібності до абстрактно логічного мислення, аналізу й узагальнення. При цьому мотиваційна сфера фахівців у галузі безпеки людини також має свої особливості. У найбільш успішних із них вищий рівень мотивації прагнення до успіху, прагнення до взаємодії, установки на належний результат праці. [2]

Тому, комунікативна компетентність фахівців у сфері цивільного захисту відіграє важливу роль в оперативно - рятувальній роботі. Вона включає в себе здатність ефективно спілкуватися, як внутрішньо в межах колективу, так і з громадськістю та іншими організаціями. Формування цієї компетентності відбувається через навчання спеціальним навичкам спілкування в екстрених ситуаціях, тренування комунікації під час навчальних симуляцій та практик. Особливості комунікативної компетентності в цій сфері полягають у вмінні оперативно та чітко сприймати, аналізувати та передавати інформацію про надзвичайні ситуації, координувати дії з іншими службами та взаємодіяти з громадськістю.

Вплив комунікативної компетентності фахівців сфери цивільного захисту проявляється у підвищенні рівня безпеки та забезпеченні громадського порядку під час надзвичайних ситуацій. Якщо комунікація відбувається ефективно, це допомагає уникнути паніки, забезпечити швидке реагування на загрози та врятувати найосновнішу цінність – життя.

### Список літератури

1. Вовк Н.П., Мохнар Л.І. Вектори удосконалення комунікації в умовах надзвичайних ситуацій. Вісник Національного університету оборони України. 2022. Т. 3, № 67. С. 26–39.

URL: <http://visnyk.nuou.org.ua/article/view/257766/255292>

2. Повстин О. В. Аналіз підготовленості фахівців у галузі безпеки людини до управлінської діяльності. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2017. № 49. С. 145–149.

URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/376732.pdf>

3. Терент'єва А. В. Управління надзвичайними ситуаціями з елементами кризового менеджменту. - Публічне управління: теорія та практика. - 2014. - Вип. 4. - С. 172-178. –

URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pubupr\\_2014\\_4\\_28](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pubupr_2014_4_28)

### References

1. Vovk N.P., Mokhnar L.I. Vectors of improvement of communication in emergency situations. Bulletin of the National University of Defense of Ukraine. 2022. Т. 3, № 67. С. 26-39.

URL: <http://visnyk.nuou.org.ua/article/view/257766/255292>

2. Analysis of the preparedness of specialists in the field of human security for managerial activities. Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems. 2017. № 49. С. 145-149.

URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/376732.pdf>

3. Terentyeva A. V. Emergency management with elements of crisis management. - Public administration: theory and practice. - 2014. - Issue 4. - P. 172-178. – URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pubupr\\_2014\\_4\\_28](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pubupr_2014_4_28)

## ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

УДК 331.45

### АКТУАЛЬНІСТЬ ОСНОВНИХ ПОЛОЖЕНЬ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ

*Віталій Неспляк,*

**Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
*Іван Іщенко***

**Національного університету цивільного захисту України**

**Ключові слова:** промислова безпека, вимоги безпеки, показники небезпеки.

### RELEVANCE OF THE BASIC PROVISIONS OF INDUSTRIAL SAFETY

*Vitaly Nesplyak*

**Cherkasy Institute of Fire Safety named after Heroes of Chernobyl  
*Ivan Ishchenko***

**National University of Civil Defense of Ukraine**

**Keywords:** industrial safety, safety requirements, indicators of danger.

Умови та безпека праці, їх стан та покращення – самостійна і важлива задача соціальної політики будь-якої сучасної промислово розвинутої держави, яку вирішує така невід’ємна складова безпеки життєдіяльності, як охорона праці.

У Законі України «Про охорону праці» визначено, що чинниками безпеки виробництва є правові, економічні і соціальні основи безпечної експлуатації небезпечних виробничих об’єктів, які спрямовані на попередження аварій на небезпечних виробничих об’єктах і забезпечення готовності організацій, що експлуатують ці об’єкти, до локалізації і ліквідації наслідків цих аварій, відповідно до виконання покладених функцій. Одним з найбільш значущих етапів в забезпеченні безпеки і життєздатності виробничого об’єкту є експертиза його безпеки. Це зокрема пов’язано з тим, що в процесі експертизи виявляються найбільш вірогідні, можливі види небезпечних чинників і їх поєднань на усіх етапах функціонування устаткування. У зв’язку з тим, що експертизі підлягають усі

стадії життєдіяльності виробничого устаткування (робота за першопроектною технологією, розширення, реконструкція, технічне переоснащення, консервація і ліквідація), слід одночасно з технологічними аспектами звернути серйозну увагу на працездатність і надійність будівельних конструкцій будівель і споруд, на умови експлуатації, які міняються при зміні технологічних параметрів виробництва. Цей напрям забезпечення безпеки виробничого об'єкту (забезпечення надійності роботи будівельних конструкцій при зміні технологічного процесу) має бути відображений в декларації про безпеку, яка повинна коригуватися залежно від зміни режиму експлуатації.

Небезпечні виробничі об'єкти підлягають реєстрації в державному реєстрі. При цьому дуже важливим є питання про критерії відношення об'єкту або виду діяльності до класу небезпечних.

При ідентифікації небезпечних виробничих об'єктів віддається пріоритет якісним показникам системи забезпечення безпеки. В порівнянні з кількісними показниками, якісні мають велику міру невизначеності і вимагають тому значних коефіцієнтів надмірності, тобто «запасу міцності».

Усебічна оцінка ризику аварії і пов'язана з ним загроза повинні оцінюватися за допомогою кількісного показника. Таким чином, юридично закріплюється постулат про необхідність оцінки і управління ризиком при організації небезпечної техногенної діяльності.

Для того, щоб кваліфіковано управляти ризиком (страхування і адміністративні дії) необхідно кваліфіковано оцінювати рівень ризику виробництва.

Якщо при оцінці ризику в процесі експертизи встановлено, що величина його ризику знаходиться в зоні «неприйнятної» для даних умов ризику, то експертиза певним чином повинна відреагувати, а власники підприємства повинні вжити серйозні заходи щодо зниження ризику до прийнятної рівня.

Важливою характеристикою безпеки є шкода – якісна або кількісна оцінка збитків, заподіяних безпекою.

Небезпека сама по собі вказує лише на потенційну можливість спричинення шкоди. Для оцінки її імовірності та тяжкості прояву застосовують поняття ризику.

Ризик – імовірнісна міра виникнення небезпечних техногенних і природних явищ, що супроводжуються формуванням і дією шкідливих і небезпечних чинників і нанесеного при цьому соціального, економічного, екологічного, а у ряді випадків і інших ефектів.

Управління ризиком (безпекою) включає систему нормативно-правових, адміністративних і економічних механізмів, що сприяють досягненню мети мінімізації дії небезпек на людину і довкілля з урахуванням соціально-економічних чинників.



Проведений аналіз матеріалів з експертизи безпеки багатьох небезпечних виробничих об'єктів виявив багато недоліків цієї роботи, а саме – відсутність одноманітності підходу до процесу експертизи в залежності від її мети і особливості даного об'єкту.

Таким чином, результати експертизи промислової безпеки є об'єктивним економіко-правовим інструментом управління безпечною діяльністю підприємства. Відомо, що ніяке посилення вимог не може забезпечити абсолютної гарантії безаварійної роботи, воно лише приведе до гальмування виробництва, тому слід розробити об'єктивну і ефективну методику застосування важелів економічного регулювання шкідливих і небезпечних дій виробництв на людину і на довкілля (живі організми, природу і інші цінності).

Найбільш адекватним механізмом для розв'язання проблем забезпечення промислової безпеки є страхування. Страхування від нещасного випадку, страхування відповідальності підприємств, а також оцінка стану безпеки виробництва.

#### **Список літератури**

1. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці Підручник / За ред. М.П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2006. – 392 с.

#### **References**

1. Handziuk M.P., Zhelibio E.P., Khalimovskyi M.O. Basics of labor protection Textbook / Ed. M.P. Handziuk - K.: Karavela, 2006. – 392 p.

УДК 331.45

**АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ЯКИМИ МОЖНА  
УДОСКОНАЛИТИ ВИКОНАННЯ РОБІТ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ***Вікторія Барчишин***Горностаї О.Б.**, к.т.н., доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Стаття присвячена актуальним питанням безпеки при роботі з машинами та механізмами, що становлять підвищену небезпеку. У роботі описано загальні принципи управління ризиками, а також окреслює сучасні тенденції розвитку технологій, що роблять роботу з такими машинами більш безпечною. Знання та дотримання правил безпеки при роботі з ними є ключовими для запобігання аваріям та травмуванню.

**Ключові слова:** професійні ризики, управління ризиками, сучасні технології, безпека праці.

**ANALYSIS OF MODERN TECHNOLOGIES THAT CAN IMPROVE THE  
EXECUTION OF HIGHLY DANGEROUS WORKS***Victoria Barchyshyn***Hornostai O.B.**, Ph.D., Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

The article focuses on the current safety issues related to working with machines and mechanisms that pose an increased danger. The author describes the general principles of risk management, as well as outlines the modern trends in the development of technologies that make working with such machines safer. Knowing and following safety rules when working with them is key to preventing accidents and injuries

**Keywords:** professional risks, risk management, modern technologies, occupational safety.

На об'єктах підвищеної небезпеки професійні ризики, тобто ризики втрати життя або працездатності через ушкодження здоров'я, заподіяної впливом «небезпек і ризиків» є досить високими. Дуже важливим є те, що професійні ризики можна передбачити, отже, професійними ризиками можна «керувати». Першочерговим завданням є передбачення механізмів регулювання заходів безпеки. потрібно приділити особливу увагу ідентифікації, аналізу, розробці рекомендацій з усунення ризиків для подальшого внесення коректив у ході управління ризиками на всіх етапах технологічного процесу. Існують різні методи управління ризиками, а саме: стратегічного планування (нормування показників безпеки, розробку

цільових програм) й оперативного управління (контроль і підтримання цих показників у заданих межах).

Усі роботи, машини та механізми є однаково небезпечні, проте роботи з його допомогою поділяються на 3 категорії за рівнем ризику:

*Категорія А: Найвища небезпека.* До цієї категорії належать роботи, пов'язані з ризиком падіння вантажу, опрокидання екскаватора, ураження електричним струмом.

*Категорія Б: Підвищена небезпека.* Сюди входять роботи в обмежених просторах, на нерівних поверхнях, поблизу ліній електропередач.

*Категорія В: Знижена небезпека.* Це роботи на відкритих майданчиках з чітко визначеними зонами роботи та безпеки.

Сучасні технології змушують змінювати та удосконалювати засоби праці, методи та способи безпечної роботи з ними. Наприклад, можна розглянути деякі з них:

1. "Чорна скринька" для кранів - сучасні баштові крани оснащуються системами реєстрації даних, подібними до "чорних скриньок" на літаках. Ці системи записують параметри роботи крана, такі як навантаження, швидкість вітру, кут нахилу, що дозволяє в разі аварії визначити причину та запобігти подібним подіям у майбутньому.

2. Небесні вантажники - найвищий у світі кран Liebherr LR 11000 здатний піднімати вантажі вагою до 1200 тонн на висоту до 180 метрів. Це еквівалент підняття 400 слонів або 1000 легкових автомобілів!

3. "Розумні" каски для будівельників - завдяки інноваційним технологіям каски будівельників можуть стати "розумними". Їх оснащують датчиками, які відстежують рухи голови, температуру тіла, рівень шуму та інші параметри. У разі небезпеки каска може подати сигнал тривоги або заблокувати доступ до небезпечної зони.

4. Підземні роботи - шахтарів - у деяких країнах вже використовуються роботизовані комплекси для видобутку корисних копалин. Ці роботи можуть працювати в небезпечних для людей умовах, наприклад, у шахтах з високим ризиком обвалів або затоплення.

5. "Другий пілот" для автотранспорту - система "антисон" для автотранспорту стежить за станом водія та в разі виявлення ознак втоми або засинання вібрує, подає звуковий сигнал або навіть зупиняє машину.

6. "Віртуальні" інструкції з техніки безпеки - завдяки віртуальній реальності можна створювати безпечні та реалістичні симуляції роботи з машинами та механізмами підвищеної небезпеки. Це дозволяє навчати персонал виконувати небезпечні роботи без ризику для життя та здоров'я.

7. 3D-друк для створення безпечних деталей - 3D-друк використовується для створення захисних кожухів, огорож та інших деталей для машин та механізмів, що робить їх експлуатацію більш безпечною.

8. Помічниками при ліквідації аварій використовують роботи - рятувальники, які зможуть виконувати рятувальні роботи в небезпечних для людей умовах, наприклад, при пожежах, обвалах, хімічних аваріях.

Отже, це лише кілька фактів про роботи сучасних машин та механізмів підвищеної безпеки. Знання та дотримання правил безпеки при роботі з ними є ключовими для запобігання аваріям та травмуванню.

### **Список літератури**

1. Найбільший автомобільний кран у світі. URL: <https://spec-rental.com.ua/najbilshij-avtomobilnij-kran-u-sviti/>
2. Роботи-рятувальники для допомоги людям при аваріях та катаклізмах. URL: <https://robotics.ua/spasaia-nashy-zhyzny.-roboty-spasately-v-pomoshch-liudiam/>
3. Розумна GPS каска. URL: <https://gpsm.ua/umnaja-gps-kaska/>
4. Горностай О.Б., Кахній А.Б. Основні засади безпеки при виконанні робіт на висоті/ Техногенно-екологічна безпека України: стан та перспективи розвитку [Текст] : матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції, Ірпінь, 12 – 20 листопада 2018 р. Національний університет ДФС України. Ірпінь, 2018. с.314-317.

### **References**

1. The largest automotive crane in the world. URL: <https://spec-rental.com.ua/najbilshij-avtomobilnij-kran-u-sviti/>
2. Rescue robots aiding people during accidents and disasters. URL: <https://robotics.ua/spasaia-nashy-zhyzny.-roboty-spasately-v-pomoshch-liudiam/>
3. Smart GPS helmet. URL: <https://gpsm.ua/umnaja-gps-kaska/>
4. Hornostai O.B., Kakhniy A.B. Basic principles of safety when performing work at height / Technogenic and ecological safety of Ukraine: state and prospects for development [Text]: materials of the 8th All-Ukrainian Scientific and Practical Internet Conference, Irpin, November 12-20, 2018. National University of the Federal State of Ukraine. Irpin, 2018. pp. 314-317.

УДК 623.463/457.6:662.151.

## **БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС УТИЛІЗАЦІЇ ПРОТИТАНКОВИХ МІН ТМ-62М**

*Олег Смирнов*

**Олег Смирнов**, ст. викладач

**Національний Університет Цивільного Захисту України**

З метою впровадження нових високоефективних технологій розрядження протитанкових проти-гусеничних натискної та фугасної дії мін ТМ-62М, після їх знешкодження та вилучення із замінованих полів з окупованих територій або уключених у відомість утилізації, розроблено комплект документів, що дозволяє екологічно безпечно вилучати матеріали вторинної сировини.

**Ключові слова:** протитанкові міни, робочий технологічний процес з розбирання, перелік операцій, матеріали вторинної сировини

## **WORK SAFETY DURING THE UTILIZATION OF ANTI-TANK MINE TM-62M**

*Oleg Smirnov*

**Oleg Smirnov**, Senior Lecturer of the Department

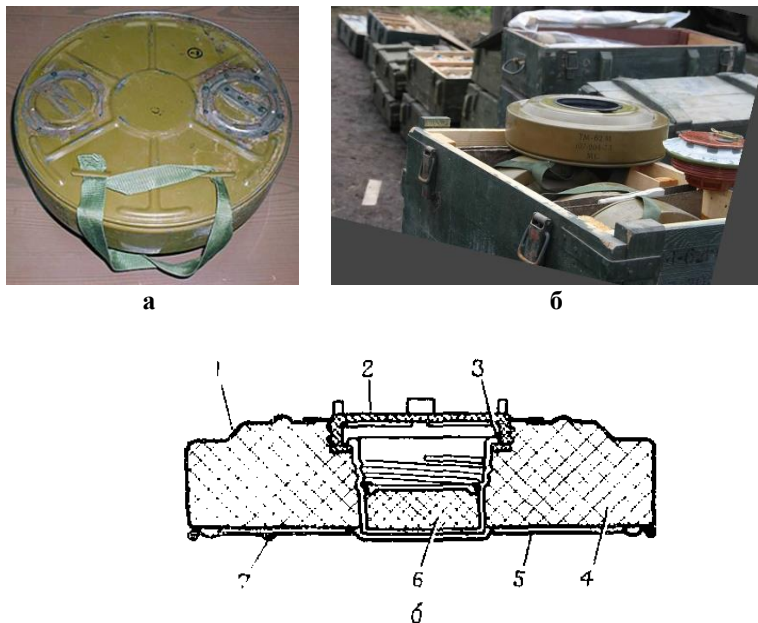
**National University of Civil Defence of Ukraine**

In order to implement new highly effective technologies for discharging anti-tank anti-track pressure and high-explosive mines TM-62M, after their neutralization and removal from mined fields from occupied territories or included in the disposal list, a set of documents has been developed that allows environmentally safe removal of secondary raw materials.

**Keywords:** anti-tank mines, technological process of disassembly, list of operations, secondary raw materials

З почату повномасштабної війни росія замінувала анексовану територію України проти-танковими мінами ТМ-62М. Також на арсеналах, базах та складах зберігається велика кількість протитанкових мін у яких закінчився ГТЗ. Ці інженерні міни потребують негайної утилізації [1]. Сучасні способи утилізації, це знищення інженерних мін шляхом підриву. Такий спосіб дуже неефективний, потребує витрачання тротилових шашок, капсулів-детонаторів, дето-нууючих шнурів та сприяє забрудненню навколишнього середовища продуктами вибуху, які є шкідливими.

Пропоную конкретну технологію розрядження протитанкових мін ТМ-62М, після їх знешкодження та вилучення із замінованих полів з окупованих територій або уключених у відомість утилізації, шляхом розбирання їх на елементи (рис. 1) [3, С.180-188, 249-277].



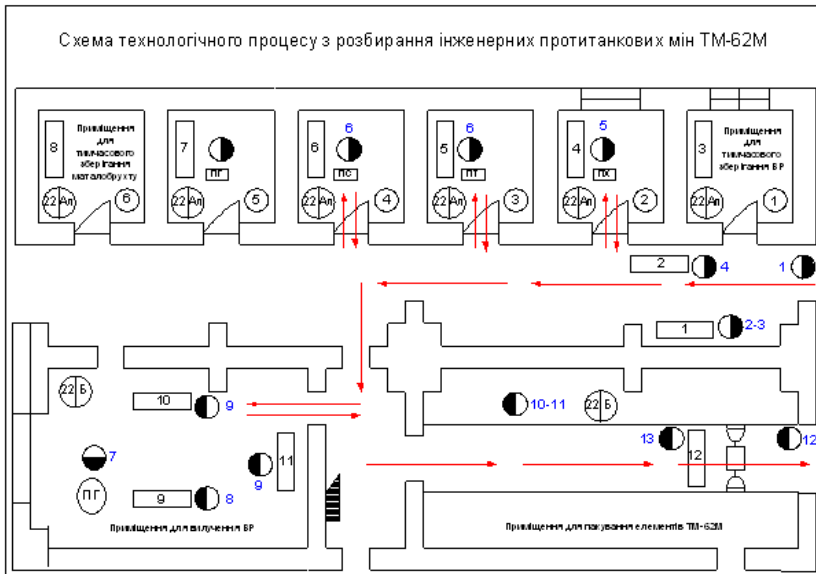
**Рисунок 1** – Протитанкова протигусенична натискної та фугасної дії міна ТМ-62М = 9,5–10 кг: а – загальний вигляд міни без підривника (знешкоджена); б – розріз міни: 1 – металевий корпус; 2 – пробка із пластмаси; 3 – прокладка; 4 – ВР (ТНТ = 7 кг, або ТГА (МС) = 7,5 кг); 5 – дно; 6 – детонатор, пресована шашка (ТНТ = 0,2 кг); 7 – провущина для кріплення ручки; діаметр – 32 см; висота – 12,8 см; (МС – морська суміш).

Чотири міни без підривників укладено у дерев'яний, забарвлений в зелений колір.

Вага бруто – 58 кг. Тасьм'яні ручки для перенесення укладені в ящик окремо

### **Розбирання протитанкової протигусеничної натискної та фугасної дії інженерної міни ТМ-62М на елементи**

Даний комплект документів визначає порядок організації і проведення робіт з розбирання ТМ-62М на ділянці, обладнаній у виробничому приміщенні цеху (рис. 2). Перед початком роботи місце з розбирання мін ТМ-62М має бути оснащено справним інструментом, засобами пожежогасіння й індивідуального захисту.



**Рисунок. 2** – Схема технологічного процесу з розбирання протитанкових мін ТМ-62М:

● (№ 1–№ 13) операції; (ПГ) – парогенератор; (22Б), (22Ан) – Б, Ал – категорія приміщень та 22 – клас пожежо- та вибухонебезпечних зон за ПУЕ;

Передбачає розбирання наступних протитанкових мін: знешкоджених (без підричників) та вилучених із замінованих полів; непридатних для бойового застосування та призначених до розбирання відповідно до переліків заборонених боєприпасів чи затвердженим актом технічного стану. До числа відповідальних операцій відносяться: контроль ТМ-62М на допустимість до розрядження; розтин корпусу та вилучення вибухової речовини.

Роботу із БР виконувати в міткалевих чи гігієнічних рукавичках, а також у респіраторі. Операції, де складальники боєприпасів працюють з БР у відкритому виді – є особливо шкідливими. Усі інші операції згідно процесу небезпечні.

**Перелік операцій під час розбирання ТМ-62М [2]:** № 1. Подача ящиків з мінами з автомобілю до цеху. № 2. Видалення стопорних вилок, відкривання замків та кришки ящика. Витягання верхніх вкладишів і парафінованого паперу. Вилучення 4-х мін із ящика і подача їх на технологічний стіл. № 3. Контроль ящиків на повноту вилучення мін,

вкладання вкладишів і парафінованого паперу, закривання порожніх ящиків. № 4. Видалення мастила з поверхні міни. Контроль мін по партіям та придатність до розбирання на елементи. № 5. Закріплення мін у пристосуванні, вигвинчування пластмасових пробок та укладання їх у зборку. № 6. Закріплення ТМ-62М у пристосуванні, у корпусі міни зробити надріз та відділити нижню кришку від міни. № 7. Установка мін у пароводяну ванну, нагрів мін до 80 °С та виймання з ванни. № 8. Розбирання мін на елементи: збір ВР – тротилу або МС, додаткового детонатора та прокладок. № 9. Контроль мін на повноту видалення ВР. За необхідності очистка мін від залишків ВР. № 10. Пакування ВР у штатні ящики. Закривання, пломбування та маркування ящиків. № 11. Пакування елементів (металобрухту) міни у штатні ящики. Закривання, пломбування та маркування ящиків. № 12. Контроль пакування елементів у ящиках. Видача елементів у штатних ящиках з цеху. № 13. Допоміжні операції: Різання паперу і просочення її парафіном. Сортування парафінованого паперу (б/в). Нарізання пломбувального дроту на шматки необхідної довжини. Виготовлення трафаретів і ярликів

Для організації потокового методу проведення робіт, всього залучається 15 складальників боєприпасів (працівників) [2].

**Висновки.** Після утилізації 1000 од. ТМ-62М вагою 10,0 кг отримаємо: 1. Чорний метал вид 501, 508 (корпус (Ст. 8–10)) = 2,0 т; 2. ТНТ – 1000 шт.  $x (7,0 + 0,2) = 7,2$  т; 3. Прескартон, пароніт = 0,03 т; 4. Гума = 0,002 т [2].

Розроблено, екологічно чистий та безпечний стосовно охорони праці, порядок виконання операцій під час розбирання протитанкових мін ТМ-62М на елементи, які зберігаються на арсеналах, базах і складах та знешкоджених після закінчення бойових дій.

Даний спосіб утилізації інженерних протитанкових мін, дає можливість безпечно отримати матеріали вторинної сировини, що дасть можливість після реалізації компенсувати витратні затрати на виконання відповідних операцій.

### **Список літератури**

1. Постанова КМ України від 7.06.06 р. № 812 в редакції постанови КМ України від 16.06.10 р. № 469 «Порядок утилізації ракет, боєприпасів і вибухових речовин». – К., 2010 р. 13 с.
2. Робочий технологічний процес з розбирання інженерних протитанкових протигусеничних натискної та фугасної дії мін ТМ-62М на ділянці, обладнаній у виробничих приміщеннях цеху
3. Утилізація та знищення вибухонебезпечних предметів: навч. посіб. Том 3. Організація утилізації та знищення ракет і боєприпасів на арсеналах,



базах та складах / О.М. Смирнов, В.В. Барбашин, І.О. Толкунов. – Х.: НУЦЗУ, ФОП Панов А.М., 2018 р. 416 с.

### **References**

1. Resolution No. 812 of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 06/07/06 as amended by Resolution No. 469 of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 06/16/10 «Procedure for disposal of missiles, ammunition and explosives». – К., 2010. 13 p.

2. The working technological process for disassembling engineering anti-tank anti-track pressure and high-explosive mines ТМ-62М on the site equipped in the production premises of the shop.

3. Utilization and destruction of explosive items: a manual. Vol. 3. Organization of utilization and destruction of missiles and ammunition at arsenals, bases and warehouses / О.М. Smirnov, V.V. Barbashyn, I.O. Tolkunov – Kh.: NUCSU, FOP Panov A.M., 2018. 416 p.

УДК: 614.8:579.8

## ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ В УМОВАХ ХІМІЧНОГО ТА БІОЛОГІЧНОГО ЗАГРОЗИ

*Володимир М'якшин**Ювіта Колошко*

Національний університет цивільного захисту України

**Анотація:** В цій статті розглянемо заходи з охорони праці в умовах хімічного та біологічного загрози для промислових та лабораторних працівників. Вона аналізує основні ризики, пов'язані з експозицією до небезпечних хімічних речовин та патогенних мікроорганізмів, а також наводить рекомендації щодо захисту працівників від них. Висвітлюються основні принципи профілактики та захисту, такі як правильний вибір та використання захисного спорядження, проведення навчання з безпеки, встановлення системи вентиляції та видалення відходів. Окрім того розглядаються актуальні законодавчі вимоги щодо забезпечення безпеки та здоров'я працівників у контексті хімічної та біологічної безпеки. Висновки цієї роботи можуть бути корисними для підприємств, які працюють з небезпечними речовинами або в умовах, де існує потенційна загроза біологічних агентів.

**Ключові слова:** хімічні, біологічні загрози, потенційні джерела небезпек, охорона праці.

## LABOUR PROTECTION MEASURES IN CONDITIONS OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL THREATS

*Myakshin Vladimir**Koloshko Yuvita*

National University of Civil Protection of Ukraine

This article discusses occupational health and safety measures in the face of chemical and biological threats to industrial and laboratory workers. It analyses the main risks associated with exposure to hazardous chemicals and pathogens, and provides recommendations on how to protect workers from them. It highlights the basic principles of prevention and protection, such as the correct choice and use of protective equipment, safety training, ventilation and waste disposal. In addition, the current legal requirements for ensuring the safety and health of workers in the context of chemical and biological safety are considered. The conclusions of this paper may be useful for companies that work with hazardous substances or in environments where there is a potential threat of biological agents.

**Keywords:** chemical, biological threats, potential sources of hazards, labour protection.

У сучасному світі питання безпеки та охорони здоров'я працівників на робочому місці набувають все більшої важливості, особливо в умовах хімічного та біологічного загрози. Небезпека отруєння, контакту з шкідливими

речовинами або інфекційними хворобами може стати серйозною загрозою для життя та здоров'я працівників. Тому важливо вживати необхідні заходи з охорони праці, щоб запобігти подібним ризикам [1].

Один з ключових аспектів заходів з охорони праці в умовах хімічного та біологічного загроз – це попередження виникнення небезпечних ситуацій. Це може включати в себе проведення аналізу ризиків, ідентифікацію потенційних джерел небезпеки, розробку процедур безпеки та інструкцій для працівників. Також важливо проводити навчання та тренування персоналу з питань безпеки та надання першої допомоги в разі аварій.

Для зменшення ризику контакту з шкідливими речовинами або мікроорганізмами, необхідно встановлювати в робочих приміщеннях ефективну систему вентиляції та очищення повітря, а також забезпечувати працівників необхідним захисним одягом та засоби індивідуального захисту. При цьому важливо дотримуватися правил користування цим обладнанням та регулярно проводити його перевірку на наявність пошкоджень.

Потребує особливої уваги питання поводження з хімічними речовинами. Для запобігання аваріям та непередбаченим ситуаціям необхідно правильно зберігати та транспортувати небезпечні речовини, а також дотримуватися всіх вимог щодо їх використання та утилізації. Також важливо мати на місцевості плани екстрених дій та навички їх виконання для оперативної реакції на можливу аварійну ситуацію.

У разі біологічних загроз необхідно дотримуватися правил гігієни, проводити регулярне дезінфікування робочих приміщень та поверхонь, де можуть знаходитися патогенні мікроорганізми. Також важливо надавати працюючим можливість проходити регулярну медичну перевірку та вакцинацію проти інфекційних хвороб [2].

Усе вищезазначене свідчить про те, що заходи з охорони праці в умовах хімічного та біологічного загроз є надзвичайно важливими для забезпечення безпеки та здоров'я працюючих. Вони дозволяють попереджати небезпечні ситуації, реагувати на них ефективно та запобігати негативним наслідкам для людини та довкілля. Тому кожна компанія має приділяти належну увагу цим питанням і вживати всі необхідні заходи для забезпечення безпеки та охорони здоров'я своїх працівників. Необхідно постійно оновлювати та вдосконалювати систему заходів з охорони праці відповідно до змінюючихся умов роботи та нових вимог безпеки.

Забезпечення безпеки праці в умовах хімічного та біологічного загроз є важливим аспектом корпоративної відповідальності та дбайливого ставлення до працівників. Лише шляхом комплексного підходу до цих питань можна забезпечити безпеку та здоров'я працюючих, запобігти аваріям та негативним наслідкам для людей і навколишнього природного середовища.

Тому рекомендується регулярно проводити аудити безпеки на робочих місцях, оновлювати інструкції з охорони праці, надавати персоналу

необхідне навчання та тренування з питань безпеки, а також вживати всі можливі заходи для запобігання небезпечним ситуаціям [3].

Загалом, заходи з охорони праці в умовах хімічного та біологічного загроз є невід'ємною частиною сучасного виробництва та діяльності компаній. Їх виконання допомагає забезпечити безпеку та здоров'я працюючих, зменшити ризик аварій та подій, що можуть загрожувати життю та здоров'ю людей. Тому важливо приділяти належну увагу цим питанням і дотримуватися всіх вимог безпеки на робочому місці.

### **Список літератури**

1. Smith, J., & Johnson, R. (2019). «Chemical and Biological Hazard Management in the Workplace». *Safety Science*, 45(2), 210-225.
2. Brown, K., & Wilson, M. (2020). «Biological Hazard Control Measures: A Comprehensive Approach». *Journal of Occupational Health*, 33(4), 445-460.
3. Garcia, A., et al. (2021). «Effective Strategies for Protecting Workers from Chemical and Biological Threats». *Journal of Hazardous Materials*, 28(5), 730-745.

УДК 656.13

## **ЗНИЖЕННЯ РИЗИКУ НЕБЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

*Сніжана Голубчак*

**Володимир Марич**, кандидат технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

В умовах воєнних дій в Україні питання безпеки перевезення пасажирів залізничним транспортом набуває особливої актуальності. З одного боку, залізниця залишається одним із найдоступніших та наймасовіших видів транспорту, що робить її важливою складовою логістики та евакуації населення. З іншого боку, залізнична інфраструктура стає мішенню для ворожих обстрілів, що робить поїздки потенційно небезпечними.

**Ключові слова:** воєнний стан, залізничний транспорт, охорона праці

## **REDUCING THE RISK OF DANGER DURING TRANSPORTATION OF PASSENGERS BY RAIL UNDER MARTIAL LAW**

*Snizhana Golubchak*

**Volodymyr Marych**, PhD, Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety Lviv**

In the context of military operations in Ukraine, the issue of passenger transportation safety by rail is of particular relevance. On the one hand, the railroad remains one of the most accessible and massive modes of transportation, making it an important component of logistics and evacuation. On the other hand, the railway infrastructure is becoming a target for enemy shelling, making travel potentially dangerous.

**Keywords:** martial law, railway transport, labor protection

Питання безпеки перевезення пасажирів залізничним транспортом набуває особливої актуальності в умовах воєнних дій в Україні. З одного боку, залізниця залишається одним із найдоступніших і найпоширеніших способів пересування, що робить її важливим засобом для логістики та евакуації людей. Укрзалізниця повідомляє, що з початку війни було евакуйовано понад 4 мільйони людей. З іншого боку, поїздки можуть бути небезпечними, оскільки залізнична інфраструктура може стати ціллю ворожих обстрілів.

**Мета:** Дослідити причини небезпеки перевезення пасажирів залізничним транспортом під час війни.

**Завдання:** Дослідити ризики та загрози безпеці перевезення пасажирів залізничним транспортом під час війни, а також розробити

рекомендації щодо їх мінімізації. Розробити рекомендації пасажиром та залізничним компаніям.

Офіс Генерального прокурора повідомив, що з 24 лютого 2022 року по 14 листопада 2023 року в результаті обстрілів залізничної інфраструктури загинуло 314 людей, а 674 були поранені, також було пошкоджено 23 залізничних вокзалів, 314 залізничних станцій, 6500 км залізничної колії та 4000 вагонів [1].

Найбільш небезпечні фактори:

Обстріли та диверсії:

24.02.2022 – ракетний обстріл вокзалу в Харкові (6 загиблих, 15 поранених).

28.02.2022 – артилерійський обстріл мосту в Ірпіні (пошкодження мосту, зупинка руху).

08.04.2022 - ракетний обстріл вокзалу Краматорська (57 загиблих, 106 поранених) [2].

08.05.2022 – артилерійський обстріл вокзалу Лисичанська (15 загиблих, 30 поранених).

23.07.2022 - обстріл поїзда біля Чаплиного (40 загиблих).

03.05.2023 – артилерійський обстріл поїзда Херсон-Львів під час відправлення з Херсона.

14.11.2023 - підрив мосту в Херсонській області (схід з рейок вантажного поїзда).

Іншими ризиками переміщення залізницею під час війни є:

1. Затримка та скасування рейсів
2. Переповненість поїздів
3. Нестача продовольства та води
4. Поширення інфекційних захворювань
5. Психологічне навантаження на пасажирів

Затримка та скасування рейсів – причинами цього ризику є погодні умови, нестача локомотивів та вагонів або пошкодження інфраструктури внаслідок обстрілів. Це створює певний дискомфорт для пасажирів, та є певний ризик застряти в небезпечному місці. Якщо поїзд евакуаційний, то це ускладнює процес.

Переповненість поїздів – причиною цього явища є збільшення пасажиропотоку через евакуацію та обмеження на інші види транспорту (авто, автобус, літак). Це створює некомфортні умови для подорожі, є ризики поширення інфекційних захворювань, можлива нестача припасів (їжа, вода, ліки) та дефіцит місць.

Нестача продовольства та води – причиною цього ризику є можлива пошкоджена інфраструктура, затримка рейсів або переповненість поїздів. Наслідками цього ризику є – незручності для пасажирів, ризики зневоднення

та виснаження, що може негативно позначитись для здоров'я пасажирів, або може це призвести до втрати свідомості.

Поширення інфекційних захворювань – причиною цього ризику є перебування інфекційної людини в вагоні під час поїздки, або халатний догляд працівниками за вагоном (нестача засобів гігієни). Додатковим моментом є те, що людина знаходиться без захисної маски, яка зменшує ризики поширенню респіраторних захворювань (ГРВІ, туберкульоз), щодо нестачі засобів гігієни то є ризики розмноженню кишкової інфекції.

Психологічні впливи на пасажирів – в основному це стреси, тривоги та страх через можливості ризиків потрапити під обстріл, затримкою рейсів та переповненістю поїздів. Можливими наслідками можуть стати – психологічні травми, загострення хронічних захворювань.

Щоб більшість ризиків можна було уникнути, пропонується розробка рекомендації для пасажирів та залізничним компаніям.

Пасажирам:

1. Заздалегідь планувати маршрут.
2. Мати при собі запас їжі та води.
3. Дотримуватися правил особистої гігієни.
4. Бути готовими до затримок та скасування рейсів.
5. Під час повітряної тривоги не нехтувати оповіщенням, а перебувати в укритті (підземний перехід, бомбосховище).

Залізничним компаніям:

1. Покращити інформування пасажирів про ризики та правила безпечної поведінки.
2. Забезпечити доступ до їжі та води на вокзалах та в поїздах.
3. Дотримуватися санітарних норм.
4. Надати психологічну підтримку пасажирам.

Таким чином робимо висновок, що перевезення пасажирів залізничним транспортом під час війни стає все більш небезпечним. З одного боку, залізниця залишається важливим засобом логістики та евакуації. З іншого боку, залізнична інфраструктура стає мішенню для ворожих обстрілів, що робить поїздки ризикованими. Пасажири, які планують поїздки, повинні ретельно зважити всі ризики та прийняти обґрунтоване рішення. Залізничні компанії повинні постійно вдосконалювати систему безпеки перевезень, щоб мінімізувати ризики для пасажирів. Держава повинна надавати допомогу залізничним компаніям у забезпеченні безпеки перевезень та евакуації людей. Важливо пам'ятати, що війна в Україні триває, і залізнична інфраструктура залишається однією з цілей ворожих обстрілів.

### Список літератури

1. Офіс генерального прокурора України URL: <https://www.gp.gov.ua/> (дата звернення 19.02.2024);
2. Ракетний удар по станції Краматорськ URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80\\_%D0%BF%D0%BE\\_%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97\\_%D0%9A%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80_%D0%BF%D0%BE_%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97_%D0%9A%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA) (дата звернення 19.02.2024);
4. Укрзалізниця URL: <https://uz.gov.ua/> (дата звернення 18.02.2024);
5. Марич В. М., Чернявка В. С. Ширина залізничних колій: де, як, чому? Проблеми та перспективи розвитку охорони праці. Збірник матеріалів ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів, - м. Львів, ЛДУБЖД, 2019 р. – С. 83–84;
6. Rudyk, Y., Bubela, T., Maciuk, K. Russia-Ukraine war: transport and logistics support for grain supply chain in regional food safety. Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport. 2023, 119, 223-233. ISSN: 0209-3324.DOI: <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2023.119.13>;
7. Телегіна Г.В. Вплив психічного здоров'я населення на виробничий травматизм// Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – Л. - 2015. – №10. – С. 210-215;
8. Білик С.І., Петровський В.Л., Рудик Ю. І. Адаптація систем оцінювання за показниками безпеки в умовах особливого періоду. Охорона праці: освіта і практика. Зб. наук. праць ІІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції викладачів та фахівців–практиків, Львів: ЛДУБЖД, 2023. С.50-54;
9. Телегіна Г.В., Боцвин В.В. Посттравматичні психологічні розлади внаслідок участі у бойових діях. Охорона праці:освіта і практика. Проблеми та перспективи розвитку охорони праці:Зб. Наук праць ІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції викладачів та фахівців-практиків « Охорона праці: освіта і практика» та ХІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів «Проблеми та перспективи розвитку охорони праці». Львів – 2023. – С.129-130.



УДК629.039.58

## **КЕРУВАННЯ РИЗИКАМИ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ ОПЕРАТОРА АЗС**

***Христина Сарахман, Тетяна Богомольна, Олена Різник***  
**Оксана Станіславчук**, кандидат технічних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

В результаті аналітичних досліджень складено перелік небезпек та небезпечних виробничих чинників, які можуть загрожувати здоров'ю та життю операторів АЗС. На основі представленої списку професійних небезпек та небезпечних чинників сформовано карту ризиків для оператора АЗС та заплановано запобіжні заходи, які дозволять знизити ризик виникнення небажаних наслідків: аварій, пожеж, вибухів, травм та смертельних випадків.

**Ключові слова:** оператор АЗС, виробничий травматизм, безпека, небезпечний чинник, професійний ризик, реєстр небезпек

## **RISK MANAGEMENT AT THE WORKPLACE OF A GAS STATION OPERATOR**

***Khrystyna Sarahman, Tetiana Bohomolna, Olena Riznyk***  
**Oksana Stanislavchuk**, PhD in Engineering, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

As a result of the analytical research, a list of hazards and hazardous production factors that can threaten the health and life of gas station operators was compiled. Based on the list of occupational hazards and hazardous factors, a risk map for the gas station operator was created and preventive measures were planned to reduce the risk of undesirable consequences: accidents, fires, explosions, injuries and fatalities. Keywords: gas station operator, occupational injury, hazard, hazardous factor, occupational risk, hazard register

Одним із сучасних шляхів запобігання аваріям, зниження рівня виробничого травматизму та професійних захворювань у світі є ризик-орієнтований підхід, який передбачає функціонування системи управління безпекою виробництва, що базується на оцінці ступеня ризику та наступній розробці запобіжних заходів безпеки з подальшим контролем рівня ризику. На сьогоднішній день важливо проводити аналіз, прогнозування та оцінку можливих ризиків виникнення небезпечних та аварійних ситуацій на промислових підприємствах, враховуючи не тільки їхню специфіку функціонування, а й сучасні небезпеки, небезпечні ситуації та стан психічного і ментального здоров'я працівника [4, 14]. Результати таких досліджень мають практичне застосування у розробці превентивних заходів

і дають змогу приймати обґрунтовані рішення щодо зменшення ризику виникнення аварій, травмувань та професійних захворювань. Особливо важливо здійснювати керування ризиками на таких стратегічно важливих об'єктах, як автозаправні станції (далі – АЗС), де є високим рівень вибухота пожежонебезпеки під час проведення різних виробничих процесів, а також за наявної великої кількості пального.

На робочому місці оператора АЗС присутні різні шкідливі та небезпечні чинники фізичного, хімічного, біологічного, соціального та психо-фізіологічного походження, які за певних умов створюють загрозу для його життя та здоров'я. Тому зниження професійних ризиків є важливою умовою створення безпечних та нешкідливих умов праці.

Метою роботи є: дослідження умов праці оператора АЗС, які впливають на його життя і здоров'я, оцінка професійних ризиків та керування ними для зниження неприйнятної ризику.

Для досягнення поставленої виконано такі завдання:

- проаналізовано стан та причини виробничого травматизму серед працівників АЗС;
- проведено моніторинг шкідливих та небезпечних чинників, які впливають на життя і здоров'я оператора АЗС ;
- складено реєстр небезпек та небезпечних чинників на робочому місці оператора АЗС;
- сформовано карту керування професійними ризиками;
- запропоновано заходи зниження виявлених недопустимих професійних ризиків оператора АЗС.

Методи дослідження - метод дослідження небезпечних чинників і працездатності (Hazard and operability study, HAZOP), аналітичні методи спостереження та порівняння, запропоновані міжнародними стандартами [1, 8].

Головна функція АЗС – це постачання різних видів пального, таких як бензин, дизельне пальне або газ, для автотранспортних засобів. Крім того, деякі АЗС можуть надавати додаткові послуги на таких об'єктах, як мийка автомобілів, магазини, кафе або ресторани.

АЗС важливі для країни з різних причин: забезпечення мобільності; створення робочих місць; логістика; зручність та комфорт; сплачування податків та інвестиції. Усі ці аспекти роблять АЗС важливими для країни та її економічного і соціального розвитку.

Вибухи та пожежі – основна небезпека при експлуатації АЗС, оскільки на них зосереджена велика кількість нафтопродуктів, які, випаровуючись, створюють вибухопожежонебезпечні концентрації в повітрі. Причинами займання чи вибуху є куріння, відкритий вогонь, а найчастіше – іскри (від вихлопних систем автотранспорту, систем електрообладнання, ударів металевих предметів, статичної електрики, яка у великих кількостях здатна накопичуватися в ємкостях, резервуарах,

трубопроводах, іншому обладнанні, за рахунок тертя нафтопродуктів об стінки посудин; розряди блискавок, іскри від їх вторинного прояву тощо).

На основі аналізу інформації, наведеної у ЗМІ [2, 3, 5, 6, 9-13], а також на офіційних сайтах ДСНС та Держпраці України [7], було виявлено, що на АЗС досить часто трапляються нещасні випадки і з інших причин: унаслідок зіткнення чи наїзду транспортного засобу; падіння з рівня свого зросту або з висоти; травмування інструментами та приладами; ураження електричним струмом; смерть в результаті серцевого нападу; отруєння парами нафтопродуктів чи відпрацьованих газів; несприятливі метеоумови; недостатня освітленість робочого місця; збройні напади зловмисників; травмування внаслідок бойових дій та обстрілів тощо. Підвищують ймовірність таких випадків або важкість їх наслідків різні шкідливі та небезпечні виробничі чинники, пов'язані з організацією праці та характером виконуваних завдань працівників АЗС. Ці чинники можуть бути фізичними, хімічними, біологічними, ергономічними чи психофізичними. Важливо враховувати їх у процесі організації робочого місця та робочих умов для підтримки безпеки та благополуччя працівників.

Висновки. Стабільне функціонування таких важливих об'єктів, як АЗС, не в останню чергу залежить від умов праці операторів заправних станцій. Проте працівники, які здійснюють приймання пального, його зберігання та заправлення автотранспортних засобів піддаються великій кількості виробничих шкідливих та небезпечних чинників, наражаючи своє життя і здоров'я на ризик захворювання, травмування чи навіть смерті.

Для оцінки професійних ризиків сформовано перелік небезпек, небезпечних чинників та пов'язаних з ними небезпечних подій на робочих місцях операторів АЗС, на основі якого сформовано карту керування ризиками оператора АЗС та заплановано запобіжні заходи, які дозволять усунути або зменшити ймовірність прояву небезпеки та / або зменшити важкість її наслідків.

### **Список літератури**

1. Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику. ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013. [Чинний від 2014-07-01]. Мінекономрозвитку України, 2015. 80 с.
2. Автомобіль на газі вибухнув під час заправки в Шостці. 2018. Офіційний сайт LB.ua. URL: [lb.ua/society/2018/12/05/414213\\_v\\_kievskoy\\_oblasti\\_vremya\\_zapravki.html](http://lb.ua/society/2018/12/05/414213_v_kievskoy_oblasti_vremya_zapravki.html).
3. Атака на Дніпро: уламки снаряду впали на АЗС. 2022. Офіційний сайт каналу «Подобиці». URL: <https://podrobnosti.ua/2460064-ataka-na-dnipro-ulamki-snarjadu-vpali-na-azs.html>.
4. Білик С., Бубела Т., Рудик Ю. Оцінювання ризиків об'єктів критичної інфраструктури. Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційно-вимірювальні технології ІВТ-2022»: тези доповідей, 9–10

листопада 2022 р. – Львів, 2022. С.32-35 – Режим доступу: <https://science.lpnu.ua/ivt-2022/proceedings-2022/>.

5. Бюлетень травматизму. Березень 2008 р. Сайт Слов'янської міської військової адміністрації. URL:

<https://www.slavrada.gov.ua/?view=travma.12>.

6. ГОСТ 12.1.003. Шум. Загальні вимоги безпеки URL: <https://online.budstandart.com>.

7. Державна служба України з питань праці. Безпека при експлуатації АЗС. URL: <https://pd.dsp.gov.ua>.

8. Менеджмент ризиків. Принципи та настанови: ДСТУ ISO 31000:2018. [Чинний від 2019-01-01]. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:en>.

9. На АЗС спалахнуло авто: подробиці вибуху у Харкові. ТСН Україна. Офіційний сайт. URL: <https://tsn.ua/ukrayina/na-azs-spalahnulo-avto-podrobici-vibuhu-u-harkovi-2448817.html>.

10. На АЗС у Миколаєві сталося вбивство: 1 працівник загинув, другий має серйозну черепно-мозкову травму. Офіційний сайт Репортер.ua. URL: На АЗС у Миколаєві сталося вбивство: 1 працівник загинув, другий має серйозну черепно-мозкову травму | UA Репортер (reporter-ua.com).

11. На Львівщині загинув оператор АЗС. Офіційний сайт Zaxid.net. URL: [https://zaxid.net/na\\_lvivshhini\\_pid\\_dorozhnm\\_kotkom\\_zaginuv\\_cholovik\\_n1308369](https://zaxid.net/na_lvivshhini_pid_dorozhnm_kotkom_zaginuv_cholovik_n1308369).

12. Оперативна інформація про стан виробничого травматизму та професійні захворювання у м. Коростень та Коростенському районі, які сталися за 2020 рік. Офіційний сайт Коростенської міської ради. URL: <http://surl.li/ragoj>.

13. Оператор заправок станцій. URL: <https://zhy.dcz.gov.ua>.

14. Цопа В. Ризик-орієнтоване мислення: основи, навчання та впровадження. //К.: Охорона праці, 2017. –№8-10.

## References

1. Keruvannia ryzykom. Metody zahalnoho otsiniuvannia ryzyku [Risk management. Risk assessment techniques] (2015). DSTU IEC/ISO 31010:2013 from 1 st July 2014. Kyiv: Ministry of Economic Development of Ukraine. (in Ukrainian).

2. Avtomobil na gazy vybuhniv pid chas zapravky v Shostcy. [A car running on gas exploded while refueling in Shostka] 2018. Retrieved from: [https://lb.ua/society/2018/12/05/414213\\_v\\_kievskoy\\_oblasti\\_vremya\\_zapravki.html](https://lb.ua/society/2018/12/05/414213_v_kievskoy_oblasti_vremya_zapravki.html) [in Ukrainian].

3. Ataka na Dnipro: ulamky snariadu vpaly na AZS. [Attack on the Dnipro: projectile fragments fell on a gas station]. 2022. Retrieved from:

<https://podrobnosti.ua/2460064-ataka-na-dnpro-ulamki-snarjadu-vpali-na-azs.html> [in Ukrainian].

4. Bilyk S., Bubela T., Rudyk Y. (2022). Ocynuyvannia ryzykiv obyektiv krytychnoyi infrastruktury. [Risk assessment of critical infrastructure facilities: International Scientific and Practical Conference "Information and Measurement Technologies IMT-2022": abstracts, November 9-10, 2022 - Lviv, 2022]. (pp. 32-35) November 9-10, 2022. Lviv, Ukraine [in Ukrainian].

5. Byuletен travmatyzmu. [Injury bulletin]. (2008). Retrieved from: <https://www.slavrada.gov.ua/?view=travma.12>. [in Ukrainian].

6. Shum. Zagalny vymogy bezpeky. [Noise. General safety requirements]. (2003). GOST 12.1.003 from 2003. Retrieved from: <https://online.budstandart.com>. [in Ukrainian].

7. Безпека при експлуатації АЗС. [Safety in the operation of gas stations]. (2023). Retrieved from: <https://pd.dsp.gov.ua> [in Ukrainian].

8. Menedzhment ryzykiv. Pryntsypy ta nastanovy [Risk Management – Principles and guidelines on implementation] (2018). DSTU ISO 31000:2018 from 1 st January 2019. Retrieved from: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:en> [in Ukrainian].

9. На АЗС спалахнуло авто: подорожці вибуху у Харків. [A car caught fire at a gas station: details of the explosion in Kharkiv] (2023). Retrieved from: <https://tsn.ua/ukrayina/na-azs-spalahnulo-avto-podrobici-vibuhu-u-harkovi-2448817.html>. [in Ukrainian].

12. Operativna informacija pro stan vyrobnychogo travmatyzmu ta profesijni zakhvorjyvannja u m. Korosten ta Korostenkomu rajoni, jaki stalysja za 2020 rik. [Operational information on the state of occupational injuries and occupational diseases in Korosten and Korosten district that occurred in 2020] (2020). Retrieved from: <http://surl.li/ragoj> [in Ukrainian].

13. Operator zapravnyh stancij. Оператор запра́вних станцій. [Gas station operator] (2023). Retrieved from: <https://zhy.dcz.gov.ua/publikacija/operator-zapravnyh-stanciy> [in Ukrainian].

14. Tsopa V. Ryzыk-orijentovane myslennja: osnovy, navchannja ta vprovadjennja. [Risk-oriented thinking: basics, training and implementation] // K.: Okhорona pracy, 2017. –№ 8- 10.

УДК 331.45

**ОХОРОНА ПРАЦІ - ЖИТТЄВА НЕОБХІДНІСТЬ***Наталія Брітнер*

Зінаїда Сахарова, старший викладач

**Одеський національний технологічний університет**

Як відомо, в основі більше 50 % нещасних випадків на виробництві лежать організаційні причини. Винятково погіршилася ситуація з промисловим травматизмом під час воєнного стану через цілу низку вагомих причин, у тому числі і відсутність контролю разом з недостатньою ефективністю системи управління охороною праці на підприємствах, тощо. Дослідження присвячено формуванню у свідомості здобувачів вищої освіти розуміння важливості культури безпеки праці.

**Ключові слова.** Охорона праці, виробничий травматизм, культура безпеки праці.

**LABOR PROTECTION IS A VITAL NECESSITY***Natalya Britner*

Zinaida Sakharova, Senior Lecturer

**Odessa National Technological University**

As you know, more than 50% of industrial accidents are based on organizational reasons. The situation with industrial injuries worsened during martial law due to a number of good reasons, including the lack of control along with the insufficient efficiency of the occupational health and safety management system at enterprises, etc. The study is devoted to forming in the mind of higher education students an understanding of the importance of a culture of occupational safety.

**Keywords.** Occupational safety, occupational injuries, occupational safety culture.

З розвитком науки і техніки підвищується, в цілому, безпека життєдіяльності людини, але в свою чергу така ситуація призводить до появи цілого ряду проблем на виробництві. Як відомо, в основі більше 50% нещасних випадків на виробництві лежать організаційні причини. Винятково погіршилася ситуація з промисловим травматизмом під час воєнного стану через цілу низку вагомих причин, у тому числі і відсутність контролю разом з недостатньою ефективністю системи управління охороною праці на підприємствах, тощо.

Додатково військові дії впливають на зростання кількості нещасних випадків в Україні. Через значний їх зростання Уряд України в січні місяці 2023 року прийняв рішення внести зміни до Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві (далі – Порядок). Порядок доповнено новим розділом

«Процедура розслідування нещасних випадків в період дії правового режиму воєнного (надзвичайного) стану в Україні або окремих її місцевостях». Тобто, нещасні випадки, які трапляються з працівниками під час виконання трудових (посадових) обов'язків унаслідок зазначених вище подій, незалежно від наявності впливу небезпечних, шкідливих або інших виробничих чинників, підлягають розслідуванню згідно з Порядком. У подальшому держава повинна забезпечити конституційні гарантії реалізації застрахованими особами своїх прав на соціальний захист.

Статистичні дані Державної служби з питань праці України за 2022р. свідчать про серйозне збільшення кількості нещасних випадків на виробництві. Так, загальна кількість виробничих травмувань у 2022 році фіксувалася на рівні 19056 випадків, в тому числі зі смертельними наслідками – 3094 [1]. З огляду на те, що Україна перебуває у стані війни, за період із 24.02.2022 по 1.01.2023 року зареєстровано 392 повідомлення про нещасні випадки на виробництві, що сталися під час виконання трудових обов'язків і пов'язані з веденням бойових дій. Постраждали 772 працівники, 221 із яких загинули [2].

Нажаль, у своїй більшості, працівники в Україні не уміють і не знають як дорожити своїм здоров'ям та здоров'ям оточуючих незалежно від освіти і посади. Хоча працівників знайомлять детально з інструкціями з охорони праці, але виконавець робіт не сприймає їх як життєву необхідність.

Навіть проаналізувавши результати вивчення дисциплін з охорони праці в навчальному закладі було виявлено, що здобувачі вищої освіти затрудняються у визначенні безпечних прийомів і методів праці. Щоб зламати стереотипи необхідно допомогти людині активно реалізувати в життя принцип пріоритетності життя і здоров'я по відношенню до виробничої діяльності.

З метою профілактики усунення причин нещасних випадків та попередження травматизму на виробництві, на нашу думку, потрібно ще під час навчання майбутнього фахівця формувати у його свідомості розуміння важливості культури безпеки праці.

### **Список літератури**

1. Профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань за 2022 рік. Фонд соціального страхування України URL: <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/article/985104> (дата звернення: 23.02.2023).
2. Кириленко Т. (2023) Під час війни: скільки українців гинуть і травмуються на роботі. URL: [zn.ua/ukr/UKRAINE/pid-chas-vijni-skilki-ukrajintsiv-hinut-i-travmujuetsja-na-roboti.html](http://zn.ua/ukr/UKRAINE/pid-chas-vijni-skilki-ukrajintsiv-hinut-i-travmujuetsja-na-roboti.html) (дата звернення: 26.02.2024).

3. Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві. Постанова Кабінету Міністрів України від 17.04.2019 року № 337. URL:  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/337-2019-%D0%BF#n12>

#### **References**

1. Prevention of industrial injuries and occupational diseases for 2022. Social Insurance Fund of Ukraine [in Ukrainian].
2. Kyrylenko T. (2023) During the war: how many Ukrainians die and are injured at work. [in Ukrainian].
3. Procedure for investigating and recording accidents, occupational diseases and accidents at work. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine April 17, 2019 No. 337. [The official website of the Verkhovna Rada of Ukraine]. [in Ukrainian].



**УДК 614.8**

**ОЦІНКА РИЗИКІВ УРАЖЕННЯ РЯТУВАЛЬНИКІВ ПІД ЧАС  
ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ В УМОВАХ  
ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ**

*Наталія Гречка*

**Тетяна Костенко, доктор технічних наук, професор  
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

Проведено оцінку ризиків травмування рятувальників під час розбирання завалів будівельних конструкцій за допомогою матриці оцінки ризиків. Результатом ідентифікації небезпек, оцінки ймовірності та важкості наслідків є кількісна оцінка ризику виникнення небезпечних подій під час ліквідації наслідків обрушень будівельних конструкцій, розборів завалів. Показники оцінки ризиків для окремих видів небезпек, що складають більше певного значення, потребують перегляду існуючих та вжиття додаткових заходів щодо зниження травматизму. Інформація щодо оцінки ризиків може бути використана керівниками підрозділів та керівниками рятувальних дій для прийняття рішень щодо використання заходів та засобів зниження впливу небезпек на особовий склад.

**Ключові слова:** оцінка ризиків, рятувальник, травматизм, аварійно-рятувальні роботи

**ASSESSMENT OF THE RISK OF INJURY TO RESCUERS DURING  
PERFORMANCE OF TARGETED TASKS IN THE CONDITIONS OF  
MILITARY ACTIONS**

*Natalia Hrechka*

**Tetiana Kostenko, Doctor of Technical Sciences, Professor  
Cherkasy institute of fire safety named after Chernobyl Heroes of National  
university of civil defense of Ukraine**

It was decided to assess the risks of injury to personnel as a result of multiplying the probability of an event by its consequence. An assessment of the risks of injury to rescuers during the dismantling of the rubble of building structures was carried out using a risk assessment matrix. The result of the identification of hazards, assessment of the probability and severity of the consequences is a quantitative assessment of the risk of occurrence of dangerous events during the liquidation of the consequences of the collapse of building structures, demolition of rubble. Indicators of risk assessment for certain types of hazards, which are more than a certain value, require a review of the existing ones and the adoption of additional measures to reduce injuries. Risk assessment information can be used by unit managers and rescue managers to make decisions about the use of measures and means of reducing the impact of hazards on personnel.

**Keywords:** risk assessment, rescuer, traumatism, emergency rescue work

Статистика виробничого травматизму в умовах військовий дій за останні роки в Україні є невтішною. Повсякденна робота рятувальників пов'язана з наявністю великої кількості небезпечних та шкідливих факторів. Аварійно-рятувальні роботи, що пов'язані з ліквідацією наслідків збройної агресії РФ на території України, ускладнюються певними небезпеками військового часу. З метою запобігання травматизму рятувальників під час виконання завдань за призначенням може бути попередня оцінка специфічних найбільш масштабних та ймовірних небезпек та ризиків. На практиці прийнято оцінювати загрози для людини в виробничому середовищі за допомогою поняття ризик [1, 2]. Величину ризику розглядають як результат множення вірогідності події на її наслідок, що є їй найбільш відповідним для оцінки небезпек під час рятувальних робіт.

Для прикладу розглянемо процес оцінки ризиків ураження рятувальників під час розбору завалів будівельних конструкцій в результаті ракетного або артилерійського обстрілу. В загальному виді серед небезпек для особового складу, що залучається до розбирання завалів будівельних конструкцій, можна виділити падіння з висоти, обвалення будівельних конструкцій або їх елементів, травмування ріжучими та колючими елементами будівельних конструкцій, вдихання диму, газоподібних речовин, що утворюються в результаті вибуху/горіння, ураження уламками внаслідок можливого/повторного вибуху, ураження ріжучими та колючими частинами аварійно-рятувального інструменту, отримання електротравми внаслідок неізольованих електричних мереж, отримання електротравми внаслідок аварійної ситуації під час експлуатації аварійно-рятувального інструменту, термічні опіки від можливих проривів теплових комунікацій, важкість та напруженість процесу.

Запропоновано для оцінки ризиків застосувати загальновідомі матриці ризиків (табл.1).

Результатом ідентифікації небезпек, оцінки ймовірності та важкості наслідків є кількісна оцінка ризику виникнення небезпечних подій під час ліквідації наслідків обрушень будівельних конструкцій, розборів завалів (таблиця 2).

За результатами розрахунків найбільш небезпечними є події, що пов'язані з падінням рятувальника з висоти, обваленням будівельних конструкцій тощо.

**Таблиця 1**

Матриця оцінки ризиків

	1 (малоймовірно)	2 (цілком ймовірно)	3 (дуже ймовірно)
1 (легка травма)	1	2	3
2 (тимчасова втрата працездатності, нещасний випадок)	2	4	6
3 (стійка втрата працездатності, смертельний нещасний випадок)	3	6	9

**Таблиця 2**

Результати оцінки ризиків ураження особового складу під час ліквідації наслідків обрушень будівельних конструкцій, розборів завалів

Вид небезпеки	Ймовірність виникнення небезпечної події	Наслідки, до яких може призвести небезпечна подія	Результат оцінки ризику
падіння з висоти	2	3	6
обвалення будівельних конструкцій або їх елементів	3	3	9
травмування ріжучими та колючими елементами будівельних конструкцій	3	2	6
вдихання диму, газоподібних речовин, що утворюються в результаті вибуху/горіння	2	3	6
ураження уламками внаслідок можливого/повторного вибуху (повторної атаки ракетами або дронами)	2	3	6
ураження ріжучими та колючими частинами аварійно-рятувального інструменту	2	2	4
отримання електротравми внаслідок не знеструмлених електричних мереж	1	3	3
отримання електротравми внаслідок аварійної ситуації під час експлуатації аварійно-рятувального інструменту	1	2	2
термічні опіки від можливих проривів теплових комунікацій	1	2	2
важкість та напруженість процесу	3	2	6

За результатами розрахунків найбільш небезпечними є події, що пов'язані з падінням рятувальника з висоти, обваленням будівельних конструкцій тощо.

Показники оцінки ризиків для окремих видів небезпек, що складають більше 3, потребують перегляду існуючих та вжиття додаткових заходів щодо зниження травматизму [3, 4]. З вжиттям додаткових заходів щодо зменшення травматизму, використанням більш ефективних та сучасних засобів захисту величина ризику може бути зменшена. Інформація щодо оцінки ризиків може бути використана керівниками підрозділів та керівниками рятувальних дій для прийняття рішень щодо використання заходів та засобів зниження впливу небезпек на особовий склад. Даний метод оцінки ризиків ураження рятувальників може бути використано для інших видів дій за призначенням. Більш інформативним під час виконання завдань за призначенням рятувальниками є метод оцінки ризиків, що полягає на визначенні зони ураження людей, що є напрямком подальших досліджень [5].

Для зниження ризику уражень рятувальників під час проведення рятувальних робіт в осередках масового руйнування будинків та споруд потрібна попередня підготовка всіх підрозділів. Особливості підготовки обумовлюються наступними факторами [6].

Людський фактор. Виходячи з того, що проведення аварійно-рятувальних робіт за масових руйнувань будинків тривають довгий час, необхідна цілодобова позмінна робота з короткочасним відпочинком. У зв'язку з відсутністю умов підтримки особистої гігієни, а також відсутністю періоду адаптації від працівника рятувального формування вимагається наявність наступних здібностей: воля і рішучість; самодисципліна та відповідальність; зрілість та досвід роботи; здібність до адаптації; висока моральність; комунікабельність; спроможність «виживати» в екстремальних ситуаціях. Ці умови висувають додаткові вимоги до підрозділу в цілому:

- єдність мети та духу-уміння кожного підпорядкувати свої амбіції загальній меті;
- дисципліна і самодисципліна;
- командир повинен мати повагу підлеглих, а для цього він повинен визнавати роль кожного та поважати його обов'язки.

Медичний фактор. В складі рятувального (зведеного) загону повинен бути лікар. Загін повинен мати в достатній кількості медикаменти та медичне обладнання (індивідуальні аптечка, турнікети). Також необхідно мати засоби індивідуального захисту як мінімум від пилу, а виходячи з досвіду ракетних вражень, то необхідно враховувати захист від токсичної дії залишків ракетного палива).

Фактор обладнання. Рятувальний загін повинен мати наступні види обладнання: інструмент для роботи (засоби малої механізації); обладнання для забезпечення робіт (ліхтарі, радіостанції, зарядні пристрої тощо); обладнання життєзабезпечення (палатки, спальні мішки тощо). Додатково можна застосовувати сучасні пристрої детекції життя із сейсмодатчиками).

Фактор життєзабезпечення. Табір рятувального загону повинен розташовуватися в безпечному місці, але поблизу від місця ведення робіт. Всі продукти харчування загін повинен взяти з собою. Кількість продуктів харчування повинна відповідати кількості особового складу в залежності від приблизного терміну виконання робіт (не менше 3-х діб), а також враховуючи 3-5 місцевих мешканців, які зазвичай приєднуються до базового табору. Також особливу увагу необхідно звернути на захист рятувальників під час повітряної тривоги, виходячи з досвіду повторних обстрілів. Це як і укриття (від найпростіших укриттів до бомбосховищ), так і індивідуальний захист (каска, бронезилет, тощо).

### **Список літератури**

1. Гунченко О.М., Беліков А.С., Касьянов М.А., Шаломов В.А., Стефанович П.І. Методика оцінки виробничого ризику. Геотехнічна механіка: міжвід. зб. наук. праць. Дніпро, Вип. 127, 2016. С. 127-140.
2. Чернега Ю.С., Гогунський В.Д. Управління ризиками в проєктах з охорони праці як метод усунення шкідливих і небезпечних умов праці. Східно-Європейський журнал передових технологій, 1/10 ( 61 ) 2013, С.83-85.
3. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (Наказ МВС України від 26 квітня 2018 року № 340).
4. Правила безпеки в органах і підрозділах МНС України (Наказ МНС України від 07 травня 2007 року №312).
5. Костенко Т.В., Александров С.М. Оцінка небезпек для рятувальників при гасінні пожеж. Вісті Донецького гірничого інституту: Всеукраїнський науково-технічний журнал гірничого профілю. Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ»,. № 2(41), 2017. С. 124-131.
6. Аветисян В. Г., Сенчихін Ю. М., Кулаков С. В., Куліш Ю.О., Тригуб В. В. Організація аварійно-рятувальних робіт: Підручник. За загальною редакцією В. П. Садкового, Харків, 2009.

### **References**

1. Gunchenko O.M., Belikov A.S., Kasyanov M.A., Shalomov V.A., Stefanovych P.I. Methodology for assessing industrial risk. Geotechnical mechanics: interdisciplinary collection of scientific works. Dnipro, 2016. Issue 127. pp. 127-140. [in Ukrainian]
2. Chernega Yu.S., Gogunskiy V.D. Risk management in labor protection projects as a method of eliminating harmful and dangerous working conditions. Eastern European Journal of Advanced Technologies, 1/10 ( 61 ) 2013, pp.83-85. [in Ukrainian]

3. Statute of Actions in Emergency Situations of Management Bodies and Units of the Operational Rescue Service of Civil Protection (Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine of April 26, 2018, №. 340). [in Ukrainian]

4. Safety Rules in the Bodies and Subdivisions of the Ministry of Emergencies of Ukraine (Order of the Ministry of Emergencies of Ukraine of May 07, 2007, №. 312). [in Ukrainian]

5. Kostenko T.V., Aleksandrov S.M. Assessment of hazards for rescuers when extinguishing fires. News of the Donetsk Mining Institute: All-Ukrainian scientific and technical journal of the mining profile. Pokrovsk: State University "DonNTU", 2017. № 2(41). pp. 124-131. [in Ukrainian]

Avetisyan V.G., Senchikhin Yu.M., Kulakov S.V., Kulish Yu.O., Trygub V.V. Organization of emergency and rescue operations: Textbook. Under the general editorship of V. P. Sadkovyi, Kharkiv, 2009. [in Ukrainian]

УДК 331.44

## **ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ**

*І. Зарицький*

**Л. Ф. Дзюба, д. т. н., професор**

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Конкурентна спроможність сучасної економіки залежить від підвищення продуктивності праці. Однак для такого підвищення працівникам в усіх галузях виробництва роботодавець повинен забезпечувати відповідні умови праці. Умовами праці вважають сукупність чинників виробничого середовища і трудового процесу, що впливають на здоров'я й працездатність людини під час виконання нею трудових обов'язків. Незадовільні умови праці є однією з причин виробничого травматизму. Виробничим травматизмом вважають явище, що характеризується сукупністю виробничих травм і нещасних випадків на виробництві. Однак, згідно з [1], незважаючи на докладені зусилля роботодавців на проведення заходів щодо поліпшення умов праці, вдосконалення оснащення, забезпеченості засобами індивідуального захисту, проведення інструктажів, рівень виробничого травматизму має дуже високий показник як в окремо взятих регіонах, так і загалом по країні. Тому оцінювання ризиків виробничого травматизму є актуальним завданням.

Для дослідження виробничого травматизму використовують статистичний, топографічний, монографічний, груповий, економічний методи. Зважаючи на різноманіття методів дослідження виробничого травматизму, кожен з яких має свої переваги чи недоліки, для встановлення причин травматизму, величини показників та розроблення заходів щодо зменшення показників та зменшення економічних збитків підприємств доцільно застосовувати ризик-орієнтований підхід для оцінювання виробничого травматизму.

Загальне оцінювання ризику [2, 3] полягає у забезпеченні отримання інформації на доказовій основі та її аналізі для прийняття обґрунтованих рішень щодо обробки конкретних ризиків і вибору можливих варіантів їх обробки. Вигодами від впровадження загального оцінювання ризику є: розуміння ризику та його потенційного впливу на досягнення цілей; надання інформації особам, які приймають рішення; поліпшення розуміння ризиків; ідентифікування важливих чинників ризиків та слабих ланок у системах; порівнювання з ризиками в альтернативних системах, технологіях або підходах; обмінювання інформацією про ризики або невизначеності.

Отже, загальне оцінювання ризиків виробничого травматизму забезпечить розуміння причин та наслідків ризиків та їхніх ймовірностей. Відповідно до [3] джерелами ризику є чинники, які самі або в комбінації з

іншими мають внутрішній потенціал для виникнення ризику. Чинники виробничого травматизму прийнято розділяти на дві групи: виробничо-технічні та психофізіологічні. Виробничо-технічні чинники як джерела ризиків виробничого травматизму є об'єктивними. До них належать організаційні, технічні, гігієнічні причини виникнення виробничих травм. Згідно з даними роботи [4] до джерел ризиків виробничого травматизму належать: умови праці, що не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам; надзвичайно великі обсяги нелегальної зайнятості; наявність значних недоліків в державній політиці з охорони праці.

За даними фонду соціального страхування в 2022 році [5] серед причин страхових нещасних випадків переважають організаційні причини – 45,5% (2 217 нещасних випадків). Через техногенні, природні, екологічні та соціальні причини сталося 37% або 1 804 нещасні випадки, через психофізіологічні причини – 13,1% (639 нещасних випадків), технічні причини – 4,4% (217 нещасних випадків). Для оцінювання ризиків виробничого травматизму на окремому підприємстві потрібно ретельно проаналізувати усі джерела ризиків.

Зважаючи на те, що загалом ризик виражає частоту реалізації небезпек відносно можливої їх кількості, в табл. 1 обчислено ризики виробничого травматизму в Україні на підставі статистичних даних фонду соціального страхування за 2019 – 2022 роки [6 - 11].

Таблиця 1

Страхові нещасні випадки на виробництві в Україні

	2019 рік	2020 рік	2021 рік	2022 рік
Кількість випадків	4394	6646	2921	4877
Ризик виробничого травматизму	$2,65 \cdot 10^{-4}$	$4,18 \cdot 10^{-4}$	$1,87 \cdot 10^{-4}$	$5,36 \cdot 10^{-4}$
Кількість смертельних випадків	410	393	537	437
Ризик смертельного травматизму	$0,247 \cdot 10^{-4}$	$0,247 \cdot 10^{-4}$	$0,34 \cdot 10^{-4}$	$0,48 \cdot 10^{-4}$
Кількість зайнятого населення	16578,3 тис. осіб	15915,3 тис. осіб	15610 тис. осіб	9100 тис. осіб

Згідно з [9] за 2022 рік до робочих органів виконавчої дирекції Фонду надійшло на 47% менше повідомлень про нещасні випадки/гострі професійні захворювання (отруєння) порівняно з 2021 роком. Однак ризик отримати травму на виробництві зріс порівняно з 2021 роком в 2,9 рази (табл. 1), ризик смертельного травматизму зріс в 1,4 рази. Впродовж 2019 –



2020 років ризик смертельного виробничого травматизму в Україні залишався практично незмінним на рівні  $0,247 \cdot 10^{-4}$ . У 2021 році спостерігається його зростання на 38%, при тому, що загалом ризик виробничого травматизму в Україні в 2021 році порівняно з 2020 роком зменшився на 55%.

### **Список літератури**

1. Гордійчук Л. М. Аспекти виробничого травматизму та професійна захворюваність / Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, т. 19, № 76. – 2017. – С. 136-138.

2. ДСТУ ІЕС/ ISO 31019:2013. Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику.

3. Дзюба, Л. Ф. Надійність технічних систем і техногенний ризик [Текст] : Навч. посібник для ВНЗ / Л. Ф. Дзюба, М. І. Кусій, О. В. Меньшикова. – Львів: Вид-цтво ЛДУ БЖД, 2018. – 144 с.

4. Таїрова Т. М. Методологічні засади моніторингу виробничого травматизму. К. : Основа, 2014. – 201 с.

5. <https://iviv.dcz.gov.ua/analytics/69> Львівський обласний центр зайнятості. Ситуація на ринку праці та діяльність Львівської обласної служби зайнятості у 2019 році (2020 році, 2021 році).

6. Профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань за 2019 рік. Фонд соціального страхування України.

<http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/article/974800>

7. Профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань за 2020 рік. Фонд соціального страхування України.

<http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/article/974800>

8. Профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань за 2021 рік. Фонд соціального страхування України.

<http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/article/974800>

9. Профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань за 2022 рік. Фонд соціального страхування України.

<http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/article/974800>

УДК 355.58

**ПЛАН УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ЯК ОДНА З НАЙВАЖЛИВІШИХ  
СКЛАДОВИХ ВНУТРІШНЬОГО КОНТРОЛЮ***Н.С. Сушко***Юрій Чеберячко**, д.т.н., професор**Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»**

Гасіння пожежі, визволення постраждалих із розбитих транспортних засобів при ДТП, рятування на висоті та у воді: кожне із завдань, які виконують рятувальники, є ризикованим для їхнього життя та здоров'я. Такі службові обов'язки можна класифікувати як діяльність «високого ризику».

Зазвичай до ризиків ставляться несерйозно та обговорюють лише поверхнево наприклад на тижневій нараді, а керування ризиками – це динамічна система, якою потрібно управляти постійно та приділяти багато уваги, особливо в такій небезпечній професії.

**Ключові слова:** управління ризиками, ідентифікація ризиків, внутрішній контроль

**RISK MANAGEMENT PLAN AS ONE OF THE MOST IMPORTANT  
COMPONENTS OF INTERNAL CONTROL***N.S. Sushko***Y. I. Cheberyachko**, Ph.D., professor**National Technical University "Dnipro Polytechnic"**

Extinguishing fires, rescuing victims from wrecked vehicles in road accidents, rescues at height and in water: each of the tasks performed by rescuers is risky for their life and health. Such duties can be classified as "high-risk" activities.

Risks are usually taken lightly and discussed only superficially in a weekly meeting, for example, and risk management is a dynamic system that needs to be managed constantly and given a lot of attention, especially in such a dangerous profession.

**Keywords:** risk management, risk identification, internal control.

Значно підвищений ризик травматизму та нещасних випадків є частиною середовища, в якому рятувальники виконують свою роботу. Багатьох ризиків неможливо уникнути, проте можна вжити заходів, щоб їх мінімізувати, а саме: навчання, досвід, захисний одяг та обладнання та реалізація відповідних стратегій і тактик.

Керівники структурних підрозділів повинні бути впевненими, що всі запровадженні заходи для впливу на ризики виконуються закріпленням особовим складом, а реагування на раніше виявлені проблеми здійснено повністю і передумови для їх повторення – усунути.

Керування ризиками при надзвичайних ситуаціях має на меті розпізнати невід'ємні ризики та допомогти у втіленні відповідних планів і

дій у небезпечних ситуаціях, з якими щоденно стикаються рятувальники. Тому функціонування ризик-орієнтованого внутрішнього контролю є важливим чинником управління, який направлений на забезпечення встановлених завдань та цілей діяльності служби.

Однією з важливих вимог організації внутрішнього контролю є делегування повноважень керівникам лінійних підрозділів щодо впливу на ризики, які перебувають в їх компетенції, а також можна запровадити механізм координації на всіх рівнях управління, що допоможе об'єднати та систематизувати зусилля. [2]

Для покращення системи внутрішнього контролю та якіснішого управління ризиками і моніторингу виконаних робіт рекомендуються наступні кроки. Для початку – це створення в кожному підрозділі посади «менеджер внутрішнього контролю» - особа, яка відповідає за моніторинг та функціонування внутрішнього контролю, яка також підпорядкована та підвітна безпосередньо керівнику підрозділу та влада якого, розповсюджується на весь особовий склад.

Наступним кроком є план моніторингу внутрішнього контролю. Це комплекс заходів моніторингу за виконанням посадовими особами регламентів внутрішнього контролю, заходів щодо мінімізації ризиків, а також контролю за усуненням недоліків виявлених при інспекційних та аудиторських перевірках.

Одним з важливих кроків для кращого функціонування внутрішнього контролю та служби загалом є база даних ризиків. Це інформаційний ресурс, який об'єднує актуальні результати аналізу ризиків та прийнятих рішень щодо реагування на них.

Результативна система внутрішнього контролю, незалежно від того наскільки добре вона розроблена і функціонує, не може бути абсолютною та доведеною, а потребує постійного опрацювання, але вона може надавати інформацію про прогрес або його відсутність щодо досягнення поставлених цілей.

Управління ризиками здійснюється з метою ідентифікації ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру та пожеж, пов'язаних із діяльністю суб'єктів господарювання та інших юридичних осіб, запобігання їм, зменшення та мінімізації розміру можливих втрат (збитків).[1]

Та однією з найважливіших складових внутрішнього контролю є план управління ризиками. Він повинен в себе включати:

- Ідентифікацію ризиків (реальні та потенційні);
- Оцінку ризиків (ймовірність виникнення певної небезпеки та тяжкість її наслідків);
- Встановлення пріоритетів дій (ступінь небезпеки на основі частоти та ризику виникнення);

- Методи контролю ризиків (рішення для усунення або зменшення потенційних небезпек);
- Моніторинг управління ризиками (оцінка ефективності методів контролю). [3]

Під час прийняття рішення щодо реагування на ризики начальником підрозділу має також враховуватись необхідність включення найбільш суттєвих ризиків, які мають визначальний вплив на досягнення цілей. Тобто будь-який ризик, який має низьку ймовірність, але серйозні наслідки потребує негайних дій для запобігання та вважається пунктом високого пріоритету. Причина більшої уваги до таких випадків полягає в тому, що оскільки такі випадки не є частими, то служби реагування можуть бути не готові до їх швидкого вирішення, від чого буде залежати масштаб наслідків.

Не у всіх пожежних частинах однакові ризики. У великих містах їх буде значно більше, також це залежить від місцевості та від функцій конкретного підрозділу. Метою процесу управління ризиками є розробка частиною стандартного рівня безпеки. Він визначає параметри прийняттого ступеня ризику для всіх працівників підрозділу.

Служба повинна проводити періодичну оцінку ефективності такого плану управління ризиків та дій при їхньому виникненні. Часто трапляється, що різниця між письмовим та фактичним планом є досить значною, саме тому моніторинг та періодичні оцінки є одним з надійних методів за допомогою яких, керівники всіх рівнів можуть перевірити якість виконання запобіжних заходів.

### **Список літератури**

1. Наказ МВС України від 31.07.2023 №627 «Про затвердження Порядку управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру та пожеж».
  2. ТКП 8-00(199)01.02 Методичний посібник «Організація внутрішнього контролю та управління ризиками».
- NFPA. (2015). NFPA 1250, Recommended practices in fire and emergency service organization risk management.

УДК 331.45

## **ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ І БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В ГІРНИЧІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

*Анастасія Настич*

**Олена Пищикова**, канд. технічних наук, доцент,  
**КНУ «Криворізький національний університет»**

Гірнича промисловість пов'язана з рядом серйозних небезпек та викликів. Негативні наслідки включають тиск та обвали гірських порід, викид шкідливих газів та пилу, обмежений простір в гірничих виробках, високу температуру та вологість, підземні води, безпеку газів та газового пилу, а також інші шкідливі чинники

Недостатнє фінансування і воєнний стан можуть поглибити ці проблеми, призводячи до зниження рівня безпеки та ускладнення організації охорони праці в гірничій промисловості. Це може вплинути на умови праці, якість обладнання та інфраструктуру, а також збільшити ризик нещасних випадків та аварій

**Ключові слова:** охорона праці, безпека праці, гірничі роботи, промисловість, наймана праця, законодавство.

## **PROBLEMS OF LABOR PROTECTION AND SAFETY IN THE MINING INDUSTRY**

*Anastasiia Nastych*

**Olena Pyshikova**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Kryvyi Rih National University, Kryvyi Rih, Ukraine**

The mining industry is associated with a number of serious hazards and challenges. Negative consequences include pressure and collapses of rock masses, emission of harmful gases and dust, confined spaces in mining workings, high temperature and humidity, underground water, danger of gases and gas dust, as well as other harmful factors.

Insufficient funding and military conflict can exacerbate these problems, leading to a decrease in safety levels and complicating the organization of labor protection in the mining industry. This can affect working conditions, equipment quality and infrastructure, as well as increase the risk of accidents and emergencies.

**Keywords:** labor protection, occupational safety, mining operations, industry, hired labor, legislation.

Державна політика з питань охорони праці в Україні регулюється законодавчими та нормативно-правовими актами, зокрема Законом України «Про охорону праці»[2], але через воєнний стан відбулися зміни в організації охорони праці:

- згідно з рішенням уряду, кабінету міністрів України, проведення планових та позапланових заходів державного нагляду (контролю) і державного ринкового нагляду на період воєнного стану припинено [4];

- внесено зміни до Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві, які спрямовані на спрощення, врегулювання та удосконалення процедури розслідування нещасних випадків на період дії в Україні режиму воєнного стану[5];

- збільшення тривалості робочого часу у період воєнного стану до 60 годин на тиждень є правом роботодавця і не передбачає встановлення такої тривалості для всіх в обов'язковому порядку, тощо [6].

Отже, законодавство України в галузі охорони праці встановлює єдині вимоги до роботодавців гірничих підприємств, щодо створення безпечних умов праці в воєнний час. Але, як показує досвід, на практиці ці вимоги здебільшого ігноруються і не виконуються. Тиск сьогодення, примушує багатьох роботодавців економити кошти на охороні праці і розглядати профілактику травматизму і охорону здоров'я працівників як додатковий бар'єр на шляху зниження собівартості продукції та збільшення прибутку.

Сучасний стан охорони праці в Україні слід оцінити як критичний. Він базується на основних негативних факторах: незадовільні умови праці; високі показники виробничого травматизму; недостатнє фінансування заходів і засобів з охорони праці; неповне виконання та недостатня ефективність державної політики у сфері охорони праці (відсутність системи управління охороною здоров'я та безпекою праці в центральних і місцевих органах виконавчої влади, а також органах місцевого самоврядування; застарілість нормативної бази у сфері безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, низька ефективність адміністративних заходів і юридичної відповідальності за порушення вимог законодавчих і нормативно-правових актів з охорони праці).

Для покращення умов та охорони праці в Україні потрібно вжити заходи з підвищення ефективності наглядової функції, що буде сприяти зменшенню кількості порушень вимог нормативних актів з безпеки та гігієни праці, забезпечити подання відповідних змін до законодавства про застосування штрафних санкцій за порушення законодавства про охорону праці, що підвищить відповідальність роботодавців за виконання вимог законодавства про охорону праці.

Питання охорони праці складне і досить відповідальне. Як показує світовий досвід, безпека праці є основною гарантією стабільності, якості та ефективності будь-якого виробництва. До того ж відсутність нещасних випадків та зменшення професійної захворюваності позначається на професійній активності працюючих, на моральному кліматі в колективі, а отже і на ефективності та продуктивності праці, скорочує витрати на пільги та компенсації за роботу в шкідливих і небезпечних для здоров'я умовах.

Основними причинами невисокого рівня організації охорони і безпеки праці в гірничій промисловості України є:

- низький рівень кваліфікації, виробничої культури та технологічної дисципліни;
- спрацьованість засобів виробництва;
- відсутність ефективного галузевого та регіонального управління охороною праці;
- відсутність достатніх інвестицій у виробництво та охорону праці;
- неналежне фінансування роботодавцями заходів з охорони праці;
- відсутність підготовки фахівців з охорони праці, низький рівень підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів з питань охорони праці;
- хронічне недофінансування національних, галузевих, регіональних програм поліпшення безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;
- відсутність на підприємствах чіткої організації охорони праці;
- відсутність розробленої державної політики в галузі охорони праці і стимулюючої системи щодо безпечної праці, тощо.

Таким чином, в умовах сьогодення система управління охороною здоров'я та безпекою праці (ОЗ та БП) має базуватися на зацікавленості роботодавця у збереженні належного фізичного стану працівника, що нерозривно пов'язано з економічним і соціальним благополуччям як для нього самого так і для найманих працівників.

### **Список літератури**

1. Стан виробничого травматизму 2022-2023 років. Офіційний сайт Державної служби України з питань праці. URL: <https://dsp.gov.ua/>.
2. Закон України Про охорону праці : 14 жовтня 1992, № 2694-ХІІ Відомості Верховної Ради України.
3. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці та Переліку робіт з підвищеною небезпекою. Офіційний сайт верховної ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/>.
4. Постанова Кабінету міністрів України 13 березня 2022, № 303.
5. Постанова Кабінету Міністрів України 20 січня 2023, № 59.
6. Закон Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану 24 грудня 2023, № 2136-ІХ URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2136-20#Text>.

### **References**

1. State of industrial injuries in 2022-2023. The official website of the State Service of Ukraine on Labor Issues. URL: <https://dsp.gov.ua/>.
2. Law of Ukraine on labor protection: October 14, 1992, No. 2694-XII Gazette of the Verkhovna Rada of Ukraine.
3. Standard regulation on the procedure for conducting training and testing knowledge on labor protection issues and the List of high-risk jobs. Official

website of the Supreme Council of Ukraine. URL:  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/>.

4. Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine of March 13, 2022, No. 303.

5. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of January 20, 2023, No. 59.

6. Law on the Organization of Labor Relations in Martial Law of December 24, 2023, No. 2136-IX URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2136-20#Text>.



УДК 331.452

## **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ**

*Тетяна Рибальченко*

**Людмила Лутай**, кандидат технічних наук, доцент  
**Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»**

Розглядаються проблеми оцінювання ризиків в управлінні охороною праці. Визначено поняття «ризик», а також проведено аналіз методів оцінювання та визначено необхідність універсального підходу для комплексної та об'єктивної оцінки ризиків.

**Ключові слова:** оцінювання ризиків, кількісна оцінка, управління охороною праці, безпека праці, методи оцінювання, комплексний підхід.

## **PROBLEMS AND PROSPECTS OF RISK ASSESSMENT IN OCCUPATIONAL SAFETY MANAGEMENT**

*Tetiana Rybalchenko*

**Liudmyla Lutai**  
**National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute"**

The paper examines issues of risk assessment in occupational safety management. The concept of "risk" is defined, and an analysis of assessment methods is conducted, emphasizing the need for a universal approach for comprehensive and objective risk evaluation.

**Keywords:** risk assessment, quantitative evaluation, occupational safety management, workplace safety, assessment methods, comprehensive approach

Одним із ключових принципів державної політики у сфері безпеки праці є надання пріоритету життю та здоров'ю працівників у контексті результатів виробничої діяльності підприємств. Основна мета створення системи управління охороною праці на будь-якому підприємстві є збереження життя та професійного здоров'я працівників. Досягнення цієї мети передбачає розробку та впровадження комплексу запобіжних заходів і засобів [1], а саме: правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних та лікувально-профілактичних. Проте, досягнення високої ефективності цих заходів і засобів, насамперед, залежить від правильної, точної та об'єктивної ідентифікації потенційних небезпек і оцінки можливих ризиків під час робочого процесу.

Визначення поняття "ризик" може бути сформульоване наступним чином: ризик - це комплексна характеристика, яка об'єднує ймовірність виникнення події, що може призвести до шкоди здоров'ю працівника або негативного впливу на трудовий процес, та ступінь тяжкості цієї шкоди. Враховуючи невизначеність щодо досягнення цілей та можливих наслідків, ризик включає в себе ймовірність негативного впливу на фізичне і психічне здоров'я працівників, а також можливість виникнення професійних захворювань та виробничих травм. Таким чином, визначення ризику охоплює ймовірність шкоди, величину цієї шкоди та вплив невизначеності на безпеку працівників.

Процес оцінювання ризиків є базовим і фундаментальним елементом під час створення безпечних та комфортних умов праці. Втім, саме цей процес є найбільш працезатратним і обтяжливим. Зазвичай, саме на цій стадії розробник допускає найбільше помилок, які в подальшому можуть призвести до випадків виробничого травматизму, професійних захворювань, промислових аварій чи катастроф. На практиці оцінка ризиків повинна призводити до покращення безпеки праці. Виходячи з ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013, оцінка ризиків включає наступні етапи [2]:

1. Ідентифікування ризику;
2. Аналіз рівня небезпеки;
3. Оцінка ймовірності ризику;
4. Обробка ризику: оцінка ефективності його керуванням;
5. Моніторинг та критичне аналізування;
6. Обмін інформацією та консультування.

Однак, провівши аналіз будь-яких відомих методів оцінювання ризиків прослідковуємо наступне: жоден окремий метод не в змозі комплексно виконати всі вищезазначені етапи оцінювання ризиків, тому підприємства та організації змушені проводити поетапну оцінку, використовуючи одночасного декілька методів, що в свою чергу ускладнює сам процес оцінювання ризику. Кожен метод має свої певні недоліки та неточності. Чим більше методів ми використаємо, тим більше помилок отримаємо на виході. По-перше, зі збільшенням кількості залучених експертів, збільшується й кількість суб'єктивних думок (помилкових). По-друге, не кожне підприємство може дозволити собі фахівців, які мають відповідні компетенції, що може призвести до нехтування процесом оцінювання ризиків керівництвом чи до його формалізації.

Таким чином, залишається проблема розробки універсального методу оцінювання ризику, який ґрунтуватиметься на досвіді використання вже існуючих методів та надасть можливість об'єктивно та кількісно оцінити ризики, використовуючи математичну модель і зможе визначати умови для реалізації всіх етапів оцінки ризиків.

### **Список літератури**

1. ДСТУ ISO 45001:2019. Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування.
2. ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013. Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику.

### **References**

1. ISO 45001:2018. Occupational health and safety management systems - Requirements with guidance for use.
2. IEC/ISO 31010:2009. Risk management - Risk assessment techniques.

УДК 331.45

**РИЗИКИ ВПЛИВУ ШКІДЛИВИХ ЧИННИКІВ НА  
ВАНТАЖНИКІВ ТПВ***Наталія Газун, Яна Панчук*  
**Горностаї О.Б.**, к.т.н., доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Керування професійними ризиками на сучасних підприємствах є одним з превентивних завдань СУОП. Для зниження ймовірності виникнення небезпек необхідно вживати наступних заходів: ідентифікація небезпек, моделювання наслідків їх впливу, навчання безпечним методам праці, перевірка знань з ОП та ПБ тощо. Для пропаганди безпеки праці їх необхідно зазначати у Карті ризиків та Карті виробничого задання, з якими повинні бути ознайомлені усі працівники.

**RISKS OF THE INFLUENCE OF HARMFUL FACTORS ON THE TRUCKS  
OF SOLID HOUSEHOLD WASTE***Natalya Gazun, Yana Panchuk*  
**Hornostai O.B.**, Ph.D., Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

Management of professional risks at modern enterprises is one of the preventive tasks of the LPMS. To reduce the probability of occurrence of hazards, it is necessary to take the following measures: identification of hazards, simulation of the consequences of their influence, training in safe work methods, testing of knowledge of OH and FS, etc. In order to promote occupational safety, they must be noted in the Risk Map and the Production Task Map, which all employees must be familiar with.

Вантажники твердих побутових відходів (ТПВ) виконують важливу роль у зборі та вивезенні сміття, що сприяє збереженню громадської гігієни та охорони навколишнього середовища. При виконанні трудових обов'язків виникають ризики впливу ряду небезпек на їх здоров'я та безпеку праці, а саме: пов'язані з розділенням, зберіганням, збором, транспортуванням, обробкою та утилізацією відходів.

Встановлено, що вантажник ТПВ піддається дії таких небезпечних та шкідливих виробничих факторів:

— хімічних (фенол, формальдегід, ангідрид сірчаний, сірководень, вуглецю оксид, діоксид азоту тощо);

— фізичних (високі та низькі температури, вібрація, шум тощо). Як стверджують працівники ТОВ «Екостайл», вони «постійно» піддаються впливу шуму та вібрації, тому вплив загальної вібрації на працівника

вважається найважливішим фактором ризику на етапі збору сміття. Не лише для водія вантажівки, а й для збирачів, які сидять у сміттєвозі або стоять на сходах позаду вантажівки.

- біологічні (збудники інфекційних та паразитарних хворіб);
- важкість праці (робота передбачає виснажливі, часто ергономічно незручні положення тіла працівника, стикаються з часто повторювальними рухами верхніх та нижніх кінцівок (сміттєзбирачі щодня обробляють приблизно 16 000 кг відходів і в середньому проходять приблизно 11 км);
- пожежна безпека (деякі побутові відходи можуть бути горючими, тому створення високого рівня пожежної безпеки передбачено нормативами безпеки).

Працівники ТПВ можуть бути піддані ризику виникнення професійних захворювань, а саме: різного виду травми (наслідки підіймання важких предметів); органів дихання (вплив шкідливих викидів); захворювання шкіри (контакт зі сміттям та забрудненими предметами). Окрім того, слід врахувати ще стрес, який може призвести до психологічних проблем.

Засоби захисту збирачів сміття є важливими для забезпечення їхньої безпеки та зниження ризику виникнення травм чи захворювань. Основні засоби захисту, які можуть використовуватись збирачами сміття, включають:

- захисні шапки/шоломи ( різні типи залежно від виконуваного завдання та ризику);

- захист вух (слід носити, коли працівник виконує завдання, де рівень шуму перевищує норму);

- респиратори та протипилові маски (зводять до мінімуму запахи, що виникають особливо при розкладанні твердих відходів, захищають працівника від вдихання пилу, який може викликати проблеми з диханням). Вони бувають різних типів і конструкцій залежно від завдання, яке виконується або виконується, і ступеня ризику безпеки;

- спецодяг та спецвзуття (захищають працівників від небезпечних хімічних речовин, від шкідливих хвороботворних мікроорганізмів);

- окуляри та рукавиці, тощо.

Впровадження безпеки праці на об'єкті, протягом багатьох років, є актуальним і важливим завданням, яке дозволяє знизити кількість профзахворювань і травм за рахунок удосконалення безпечних методів праці, застосування чітких і зрозумілих інструкцій з виконання роботи, чітких передбачених дій в аварійних ситуаціях та інших заходів щодо усунення небезпек. На сучасних підприємствах з точки зору безпеки праці все більше звертають увагу на розроблення Карти ризиків, Карти виробничого завдання тощо. У яких узагальнюють дані щодо: ідентифікації небезпек, послідовності виконання заходів з безпеки, допуск працівників до роботи, описують обладнання, яке використовується, зазначають заходи з безпеки праці та дії в аварійних ситуаціях.

Таблиця 1

**Приклад оформлення Карты виробничого завдання  
в системі безпеки праці**

Місце роботи, спеціальність	Вантажник ТПВ
Опис роботи	Збирання та завантаження ТПВ.
Завдання	За допомогою екскаватора-навантажувача завантаження сміття та відходів на машини.
Метод, який слід застосовувати	Технологічна послідовність операцій за методом перенесення із точки «А» в точку «Б».
Послідовність виконання і заходи безпеки	Для початку необхідно оцінити загальний обсяг сміття і габарити елементів сміття, які невіправдано складно зігнути-обрізати-обламати до потрібної для транспортування довжини.
	Необхідно визначитися з доцільністю використання пакувальної тари (мішків, пакунків, бункерів і спеціальних контейнерів).
	Розібратися з методом навантаження сміття на машини – це буде бригада вантажників, екскаватор або міні-кран, і завантажити сміття на машину.
	Вивести все на найближчий полігон, або пункт утилізації відходів.
Навчання	Проведення інструктажів на робочому місці. Проведення спеціального навчання (пожежно-технічний мінімум) – 1 раз на рік.
Ідентифікація небезпек	Дані зазначаються, як правило, в Карті ризику
Оцінка ризиків	Дані зазначаються, як правило, в Карті ризику
Обладнання, яке використовується	Сміттевоз із заднім завантаженням СБМ 302/1
Заходи безпеки	Дотримуватися промислових норм та вимог безпеки під час обробки вантажів. Контролювати вагу та розміри вантажів, щоб уникнути перевантаження та можливих ушкоджень, які можуть стати небезпечними.
	Регулярне очищення та дезінфекція контейнерів та обладнання для уникнення бактеріального забруднення та поширення запахів.
	Засоби індивідуального захисту: спецодяг, рукавиці, респіратор та окуляри для захисту очей від небезпечних речовин.
	Належне навчання працівників з питань охорони праці, зокрема щодо: правильної техніки підймання, перенесення вантажів, впливу біологічних чинників, використання ЗІЗ тощо.
Аварійні заходи	Домедична допомога: використання препаратів та матеріалів з медичної аптечки, яка знаходиться в транспортному засобі. При необхідності викликають швидку допомогу.

Отже, керування професійними ризиками на сучасних підприємствах є одним з превентивних завдань СУОП. Воно передбачає формування

комплексу превентивних заходів. Так, для зниження ймовірності виникнення небезпек необхідно вживати таких заходів як: ідентифікація небезпек, моделювання наслідків їх впливу, навчання безпечним методам праці, перевірка знань з охорони праці та пожежної безпеки тощо. Для пропаганди безпеки праці їх необхідно зазначати у Карті ризиків та Карті виробничого задання, з якими повинні бути ознайомлені усі працівники.

### **Список літератури**

1. Горностаї О.Б., Станіславчук О.В. Оцінка професійних ризиків працівників полігону твердих побутових відходів./ Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, 27, 2023. с. 77-85. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.27.2023.09>

2. Порядок проведення оцінки ризиків, пов'язаних із впливом небезпечних хімічних речовин / Наказ Міністерства охорони здоров'я України 03 січня 2023 року № 8

3. Рудик Ю.І., Солоний С.В. Інтеграція IoT-компонентів у життя людини. Мехатронні системи: інновації та інжиніринг: тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції «MSIE-2021» Київ: КНУТД, 2021, С. 204-206.

4. Марич В. М. Николин М. В. Вагоме значення атестації робочих місць для працівників: Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності Збірник наукових праць XII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів, студентів, - м. Львів, ЛДУБЖД, 2017 р. с. 144-145.

### **References**

1. Hornostai O.B., Stanislavchuk O.V. Assessment of occupational risks of workers at a solid household waste landfill./ Bulletin of the Lviv State University of Life Safety, 27, 2023. p. 77-85. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.27.2023.09>

2. Procedure for assessing risks associated with exposure to hazardous chemicals / Order of the Ministry of Health of Ukraine dated January 3, 2023 No. 8.

3. Rudyk Y.I., Solyonyj S.V. IoT components integration into human life Mechatronic systems: innovations and engineering: abstracts of reports of the 5th International Scientific and Practical Conference "MSIE-2021" Kyiv: KNUTD, 2021, P. 204-206

4. Marych V.M. Nikolin M.V. The importance of certification of workplaces for employees: Problems and prospects for the development of the life safety system Collection of scientific works of the XII International scientific and practical conference of young scientists, cadets, students. Lviv, LDUBZD, 2017. P. 144-145.

УДК 614.8

**РОЗСЛІДУВАННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ В  
УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ***Микита Бобрін***Наталія Мінська, доктор технічних наук, доцент  
Національний університет цивільного захисту України**

В роботі розглянуті зміни в «Порядку проведення розслідування нещасних випадків на виробництві». Внесені зміни спрощують механізм розслідування нещасних випадків на виробництві в умовах воєнного стану, дають можливість швидко проводити розслідування та створювати умови для своєчасного й належного соціального захисту потерпілих.

**Ключові слова:** порядок розслідування, нещасний випадок, професійне захворювання, воєнний стан

**INVESTIGATION OF INDUSTRIAL ACCIDENTS IN THE CONDITIONS  
OF MARITAL STATE***Nikita Bobrin***Natalya Minska, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor  
National University of Civil Protection of Ukraine**

Changes in the "Procedure for investigation of industrial accidents" are considered in the work. The introduced changes simplify the mechanism of investigation of accidents at work under martial law, make it possible to quickly conduct investigations and create conditions for timely and proper social protection of the victims.

**Keywords:** investigation procedure, accident, occupational disease, martial law.

Відповідно до Конституції України, кожен громадянин країни має гарантоване право на належні, безпечні і здорові умови праці. Законом України «Про охорону праці» визначається єдиний порядок організації охорони праці в Україні [1]. В статті 22 цього Закону зазначено, що Роботодавець повинен організовувати розслідування та вести облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій відповідно до положення, що затверджується Кабінетом Міністрів України за погодженням з всеукраїнськими об'єднаннями профспілок. Також в статті 30 Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування» зазначено, що факт нещасного випадку на виробництві або професійного захворювання розслідується в порядку, затвердженому Кабінетом Міністрів України відповідно до Закону України «Про охорону праці» [2]. 17 квітня 2019 р. Постановою Кабінету Міністрів України № 337



затверджено «Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві» [3].

Порядок визначає процедуру проведення розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві, що сталися:

– з особами, які працюють на умовах трудового договору (контракту), гіг-контракту, іншого цивільно-правового договору, на інших підставах, передбачених законом, на підприємствах, в установах, організаціях незалежно від форми власності та господарювання, зокрема які є резидентами Дія Сіті, у тому числі в іноземних дипломатичних та консульських установах, інших представництвах нерезидентів або у фізичних осіб, а також обрані на виборні посади в органах державної влади, органах місцевого самоврядування та в інших органах, фізичні особи - підприємці, особи, які провадять незалежну професійну діяльність, члени фермерського господарства, якщо вони не належать до осіб, які підлягають страхуванню від нещасного випадку на інших підставах;

– зі здобувачами професійної (професійно-технічної), фахової передвищої, вищої, післядипломної освіти, залучені до будь-яких робіт під час, перед або після занять, під час занять, коли вони набувають професійних навичок, у період проходження виробничої практики (стажування), виконання робіт на підприємствах.

Дія цього Порядку не поширюється на:

– військовослужбовців Служби зовнішньої розвідки, Збройних Сил, Управління державної охорони, СБУ, Держспецзв'язку, Держспецтрансслужби;

– осіб рядового та начальницького складу органів внутрішніх справ, поліцейських, військовослужбовців Національної гвардії, курсантів (слухачів) закладів освіти МВС і Національної гвардії;

– осіб, що утримуються в установах виконання покарань або слідчих ізоляторах, крім випадків, коли зазначені особи залучаються до трудової діяльності на виробництві цих установ або на інших підприємствах за спеціальними договорами;

– осіб рядового та начальницького складу Державної кримінально-виконавчої служби;

– осіб рядового та начальницького складу органів і підрозділів цивільного захисту ДСНС;

– військовослужбовців Адміністрації Держприкордонслужби та її регіональних управлінь, Морської охорони, органів охорони державного кордону, розвідувального органу Адміністрації Держприкордонслужби, закладів освіти, науково-дослідних установ та органів забезпечення Держприкордонслужби у період проходження ними військової служби;

– осіб рядового і начальницького складу Державного бюро розслідувань, порядок проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків щодо яких установлюється Директором Державного бюро розслідувань.

24 лютого 2022 року у зв'язку з військовою агресією Російської Федерації проти України Указом Президента України № 64/2022 в країні введено воєнний стан, що призвело до внесення змін в «Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві». Зміни до Порядку Кабінет Міністрів України вніс Постановою № 59 від 20 січня 23 року. Зміни спрямовані на спрощення, врегулювання та вдосконалення процедури розслідування нещасних випадків на період дії в Україні режиму воєнного (надзвичайного) стану [4].

«Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві» було доповнено розділом «Процедура розслідування нещасних випадків у період дії правового режиму воєнного (надзвичайного) стану в Україні або окремих її місцевостях». Відповідно до зазначеного розділу нещасні випадки, що сталися під час виконання трудових обов'язків унаслідок воєнних (бойових) дій (бомбардувань, ракетних та артилерійських обстрілів, мінувань територій і приміщень, захоплення в полон, інших протиправних дій, здійснення масових терористичних актів, що супроводжуються загибеллю людей чи руйнуванням особливо важливих об'єктів життєзабезпечення тощо), підлягають спеціальному розслідуванню незалежно від ступеня тяжкості травм (ушкодження здоров'я). Розслідування таких нещасних випадків проводиться за місцем їх настання.

Внесено зміни щодо проведення досліджень для визначення наявності в організмі потерпілого алкоголю, наркотичних засобів і ступеню його сп'яніння, а саме відмова від проведення таких досліджень оскільки забезпечити умови для їх проведення може бути складно або неможливо через бойові дії.

Розслідування нещасних випадків, що сталися в районі воєнних (бойових) дій під час виконання трудових обов'язків за обставин, які не належать до воєнних (бойових) дій (бомбардувань, ракетних та артилерійських обстрілів, мінувань територій та приміщень, захоплення в полон, здійснення масових терористичних актів, що супроводжуються загибеллю людей чи руйнуванням особливо важливих об'єктів життєзабезпечення тощо), проводиться комісією підприємства або спеціальною комісією утвореною Держпраці.

Розслідування нещасних випадків, що спричинили тяжкі наслідки, у тому числі з можливою інвалідністю потерпілого, проводиться комісією підприємства (установи, організації) без відповідного письмового доручення територіального органу Держпраці.

У разі потреби строк розслідування може бути обґрунтовано продовжений роботодавцем до отримання необхідних висновків, матеріалів, відповідей, пояснень тощо без відповідного письмового погодження з територіальним органом Держпраці.

У разі коли роботодавець не має можливості утворити комісію та забезпечити проведення розслідування нещасного випадку, обов'язок щодо проведення такого розслідування покладається на відповідний територіальний орган Держпраці за місцем настання нещасного випадку або місцезнаходженням суб'єкта господарювання, працівником якого є потерпілий.

Таким чином зміни внесені в «Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві» у зв'язку з веденням в країні воєнного стану спрощують механізм розслідування нещасних випадків на виробництві і дають можливість швидко проводити розслідування та створювати умови для своєчасного й належного соціального захисту потерпілих.

### **Список літератури**

1. Про охорону праці : Закон України № 2695-ХІІ від 14.10.92. Дата оновлення: 01.10.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення: 28.02.2024).

2. Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування : Закон України № 46-47 від 1999. Дата оновлення: 01.01.2024. URL: [zakon.rada.gov.ua/laws/show/1105-14#n344](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1105-14#n344) (дата звернення: 28.02.2024).

3. Про затвердження Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві: Постанова Кабінету Міністрів України № 337 від 17 квітня 2019 року. Дата оновлення: 07.02.2023 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/337-2019-%D0%BF#n12> (дата звернення: 28.02.2024).

4. Про внесення змін до Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві: Постанова Кабінету Міністрів України № 59 від 20 січня 2023 року. Дата оновлення: 20.01.2023 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/59-2023-%D0%BF#Text> (дата звернення: 28.02.2024).

### **References**

1. Pro okhoronu pratsi : Zakon Ukrainy № 2695-XII vid 14.10.92. Data onovlennia: 01.10.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (data zvernennia: 28.02.2024).

2. Pro zahalnooboviazkove derzhavne sotsialne strakhuvannia : Zakon Ukrainy № 46-47 vid 1999. Data onovlennia: 01.01.2024. URL: [zakon.rada.gov.ua/laws/show/1105-14#n344](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1105-14#n344) (data zvernennia: 28.02.2024).

3. Pro zatverdzhennia Poriadku rozsliduvannia ta obliku neshchasnykh vypadkiv, profesiinykh zakhvoriuvan ta avarii na vyrobnytstvi: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy № 337 vid 17 kvitnia 2019 roku. Data onovlennia: 07.02.2023 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/337-2019-%D0%BF#n12> (data zvernennia: 28.02.2024).

4. Pro vnesennia zmin do Poriadku rozsliduvannia ta obliku neshchasnykh vypadkiv, profesiinykh zakhvoriuvan ta avarii na vyrobnytstvi: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy № 59 vid 20 sichnia 2023 roku. Data onovlennia: 20.01.2023 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/59-2023-%D0%BF#Text> (data zvernennia: 28.02.2024).

УДК 331.45. 811.111

## **РОЛЬ І МІСЦЕ АНГЛОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ СФЕРИ ОХОРОНИ ПРАЦІ**

*Дмитро Пшець,*

**Надія Саламін**, викладач кафедри українознавства та  
міжкультурної комунікації

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Розвідка присвячена сучасним тенденціям у сфері охорони праці, в контексті науково-технічного прогресу та глобалізації, зокрема, зосереджуючись на важливості англomовної професійної та комунікативної компетентності. Оскільки ефективна комунікація в цій сфері охорони праці є ключовим фактором для забезпечення безпеки працівників та мінімізації ризиків. Також розглядається важливість адаптації комунікаційних стратегій до конкретних культурних умов та для ефективного впровадження протоколів безпеки.

**Ключові слова:** науково-технічний прогрес, глобалізація, міжнародне співробітництво, англomовна професійна та комунікативна компетентність, безпека праці, ефективне спілкування, мовний бар'єр.

## **THE ROLE AND PLACE OF ENGLISH LANGUAGE COMMUNICATION COMPETENCE OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY SPECIALISTS**

*Dmytro Pshets,*

**Nadiia Salamin**, lecturer at the department of Ukrainian studies and  
intercultural communication,

**Lviv State University of Life Safety**

Intelligence is dedicated, Modern trends in the field of labour protection, in the context of scientific and technological progress and globalization, in particular, focusing on the importance of English-language professional and communicative competence. Since effective communication in this area of labour protection is a key factor to ensure employee safety and minimise risks. Also, the importance of adapting communication strategies to specific cultural conditions and for the effective implementation of security protocols is considered.

**Keywords:** scientific and technological progress, globalization, international cooperation, English-language professional and communicative competence, labour safety, effective communication, language barrier.

Науково – технологічний прогрес, глобалізація суспільства, стрімкий розвиток міжнародного співробітництва, розширення міжнародних професійних зв'язків, формування та вдосконалення англomовної професійно-комунікативної компетентності стали одним із пріоритетних

напрямок діяльності та є рушійною силою посилення процесу вивчення іноземної мови, майбутніми фахівцями сфери охорони праці.

Безпека працівників має бути головним пріоритетом у будь-якій компанії, але й гарне спілкування теж. Ви можете мати найкращі плани та стратегії, але якщо ваші співробітники не знають, як їх виконувати, їхня безпека може бути під загрозою.

Комунікація має також підвищувати здатність отримувати, розуміти та використовувати інформацію для зниження ризиків різного характеру, попередження хвороб, зміцнення здоров'я, уміння орієнтуватися у послугах охорони здоров'я і правильно ними користуватися, захисту політики охорони здоров'я та підвищення рівня благополуччя, якості життя і здоров'я громадян.

Комунікація у сфері охорони праці, охоплює декілька напрямків, до яких належать медична журналістика, освіта, міжособистісне спілкування, інформаційно-комунікаційна робота через засоби масової інформації, комунікація всередині організацій та між ними, розповсюдження інформації про ризики та кризи, соціальна комунікація та соціальний маркетинг. Вона може приймати численні форми - від масової, мультимедійної та інтерактивної, до традиційної, що враховує специфіку сфери охорони праці. У виробничих галузях ефективне спілкування кількома мовами може бути ключем до покращення корпоративного здоров'я в усіх його формах.

Зараз, коли ринки праці, розвиваються високими темпами, різноманітні організації вирішують безліч проблем та займаються підбором топ - менеджменту, що уособлює в собі, зацікавлених, зосереджених і спеціалізованих лідерів, на методологіях управління. Крім того, тиск на менеджерів, які займаються повсякденною роботою, є сильним, особливо серед тих, хто навчає та керує цими працівниками та іншим; для всіх, хто відповідає за їх безпеку та здоров'я.

Однак культурна адаптація, розуміння ділового етикету та звичаїв, знання культурних норм і цінностей, англійська, кращі варіанти формулювання ідей і стратегій як письмово, так і усно можуть зіграти важливу роль у впорядкуванні правильних рішень і управлінні співробітниками.

Англійська, відкриває перед собою, довгострокові перспективи та безліч переваг, та є суттєвим будівельним блоком у розвитку кар'єри з високим потенціалом у цілому світі.

Mr Suhaib Tahir, EMEA - Regional EHS and Product Sustainability Manager (GRAD IOSH, MSOE PlantE), said:

“English is certainly a very important—perhaps the most important—language for international exchange...”

Регіональний менеджер з охорони здоров'я та сталого розвитку продукції, сказав: «Англійська, безумовно, є дуже важливою — можливо, найважливішою — мовою для міжнародного обміну...» [6]

The Occupational Safety and Health Administration (OSHA) says that language barriers are a factor in 25% of on-the-job accidents. This is especially true in industries that use heavy machinery, such as manufacturing, oil and gas, agriculture, and construction. Safety manual translation, technical manual translation, and employee handbook translation are vital to keeping workers safe, and your liability costs low.

Управління з безпеки та гігієни праці (OSHA) стверджує, що мовний бар'єр є причиною 25% нещасних випадків на виробництві. Особливо це стосується галузей промисловості, де використовується важке машинобудування, наприклад промисловості, нафти та газу, сільського господарства та будівництва. Переклад посібника з техніки безпеки, переклад технічного посібника та переклад довідника для співробітника є життєво важливими для забезпечення безпеки працівників і мінімізації витрат. [2]

Недостатньо просто перекласти слова документів; матеріали також мають бути локалізовані, щоб переконатися, що вони відповідають культурі та резонують з працівниками.

Важливо співпрацювати з мовною компанією або бюро перекладів, які розуміють культурні переконання та практику під час надання послуг з перекладу документів для навчання та матеріалів з техніки безпеки для працівників. Без такого розуміння та здатності дотримуватися культурних умов, протоколи безпеки можуть бути проігноровані або неправильно зрозумілі, що призведе до потенційної загрози безпеці. [2]

Багато міжнародних організацій, вважають, що весь бізнес (письмовий і усний) повинен вестися англійською мовою. Термін «глобальна англійська» описує таку бізнес-практику: коли очікується, що бізнес буде вестися англійською мовою, навіть якщо вона не є рідною мовою осіб, які ведуть бізнес.

Відповідно, організації, які практикують Global English, проводять тренінги виключно англійською мовою, незалежно від аудиторії, де навчаються, демографічних показників або місця розташування (тобто чи є ті, хто відвідує тренінг, носіями англійської мови). Проте можна стверджувати, що навчання, яке проводиться рідною мовою учня, можна швидше зрозуміти та легше застосовувати після повернення на роботу.

У міжнародних англійських організаціях зазвичай уся комунікація, документація та навчання ведуться англійською мовою. Навчання англійської для тих, хто не є рідною мовою, може вплинути на виконання та результат запланованого навчання. [3]

Підсумовуючи, варто зазначити, що прогрес в технологічній сфері акселерують розвиток міжнародної кооперації та розширюють міжнародні професійні зв'язки. Внаслідок цих трансформацій ми повинні вдосконалювати англомовну професійно-комунікативну компетентність, особливо у сфері охорони праці.

Одним із головних завдань для будь-якої компанії беззаперечно є безпека працівників, проте ефективне спілкування також має велике значення. Комунікація відіграє важливу роль, особливо в ситуації, коли вона не побудована належним чином і немає чіткого розуміння інструкцій, внаслідок цього є вірогідність, що загрози безпеки працівників будуть збільшуватись.

Слід додати, що мовний бар'єр є причиною значної кількості нещасних випадків на виробництві, особливо у промислових галузях. Забезпечення перекладу технічної документації та навчальних матеріалів є життєво важливим для забезпечення безпеки працівників.

Вирішення цих питань потребує співпраці з мовними компаніями або бюро перекладів, які розуміють особливості практики різних країн. Тільки таким чином можна гарантувати ефективну комунікацію та безпеку працівників у всесвітньому контексті.

Отже, англломовність та культурна адаптація виявляються провідними чинниками в забезпеченні безпеки на робочому місці та підвищенні корпоративного здоров'я в умовах перманентної глобалізації. Їхнє значення важливе не лише для успішного функціонування компаній, але й для забезпечення загального благополуччя та розвитку суспільства в цілому.

### **Список літератури**

1. Чирва А. Удосконалення системи мовної підготовки та мовного тес-тування курсантів і слухачів вищих військових навчальних закладів. Іван Огієнко і сучасна наука та освіта : науковий збірник, 2008. С. 198–207. URL: <http://ohiienko.kpnu.edu.ua/article/view/256491>
2. Andrews T. The Role of Language in Workplace Safety. Interpreters and Translators, Inc. URL: <https://ititranslates.com/blog/the-role-of-language-in-workplace-safety/>
3. Casey M. Why you should be offering training in other languages. Experiential learning. 2017. P. 58–59. URL: [www.nxtbook.com/nxtbooks/trainingindustry/tiq\\_20170708/index.php#/p/58](http://www.nxtbook.com/nxtbooks/trainingindustry/tiq_20170708/index.php#/p/58)
4. International Labour Organization (ILO). (2020). “Occupational safety and health: Key principles and approaches.” URL: <https://www.ilo.org/global/standards/subjects-covered-by-international-labour-standards/occupational-safety-and-health/lang--en/index.htm>
5. International Organization for Standardization (ISO). (2021). “ISO 45001:2018 - Occupational health and safety management systems - Requirements with guidance for use.” URL: [iso.org/standard/63787.html](http://iso.org/standard/63787.html)
6. Mr Suhaib Tahir. The impact of language on job safety and culture. URL: [linkedin.com/pulse/impact-language-job-safety-culture-muhammad-suhaib-](https://www.linkedin.com/pulse/impact-language-job-safety-culture-muhammad-suhaib/)
7. World Health Organization (WHO). (2019). “Workplace health promotion.” URL: [who.int/activities/promoting-healthy-safe-and-resilient-workplaces-for-all](http://who.int/activities/promoting-healthy-safe-and-resilient-workplaces-for-all)



### **References**

1. Chirva A. Improvement of the system of language training and language testing of cadets and students of higher military educational institutions. Ivan Ohienko and modern science and education: scientific collection, 2008. S. 198–207. URL: <http://ohienko.kpnu.edu.ua/article/view/256491>
2. Andrews T. The Role of Language in Workplace Safety. Interpreters and Translators, Inc. URL: <https://ititranslates.com/blog/the-role-of-language-in-workplace-safety/>
3. Casey M. Why you should be offering training in other languages. Experiential learning. 2017. P. 58–59. URL: [www.nxtbook.com/nxtbooks/trainingindustry/tiq\\_20170708/index.php#/p/58](http://www.nxtbook.com/nxtbooks/trainingindustry/tiq_20170708/index.php#/p/58)
4. International Labour Organization (ILO). (2020). “Occupational safety and health: Key principles and approaches.” URL: <https://www.ilo.org/global/standards/subjects-covered-by-international-labour-standards/occupational-safety-and-health/lang--en/index.htm>
5. International Organization for Standardization (ISO). (2021). “ISO 45001:2018 - Occupational health and safety management systems - Requirements with guidance for use.” URL: [iso.org/standard/63787.html](http://iso.org/standard/63787.html)
6. Mr Suhaib Tahir. The impact of language on job safety and culture. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/impact-language-job-safety-culture-muhammad-suhaib->
7. World Health Organization (WHO). (2019). “Workplace health promotion.” URL: <https://www.who.int/activities/promoting-healthy-safe-and-resilient-workplaces-for-all>

**УДК 331****СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧИЙ  
КОНТРОЛЬ НА ПІДПРИЄМСТВАХ МАШИНОБУДІВНОГО СЕКТОРУ***Вікторія Дух***Наталія Євтушенко, кандидат технічних наук, доцент  
Харківський національний технічний університет "Харківський  
політехнічний інститут"**

Зазначено поняття промислової безпеки та охорони праці, а також підкреслюється їх актуальність у сучасній промисловості, зокрема, у контексті небезпечних виробничих об'єктів. Розглянуті питання виробничого контролю як складовою системи управління охороною праці та промисловою безпекою. Приділено увагу тому, що стратегія управління ризиками повинна охоплювати ширший спектр проблем, враховуючи усі необхідні аспекти, а також умови забезпечення безпеки.

**Ключові слова:** промислова безпека, охорона праці, умови праці, збереження життя та здоров'я працівників, виробничий контроль

**LABOR SAFETY MANAGEMENT STRATEGIES AND PRODUCTION  
CONTROL AT ENTERPRISES IN THE MACHINE-BUILDING SECTOR***Viktoria Dukh***Nataliia Yevtushenko, Candidate of technical sciences, Associate professor  
Kharkiv National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"**

The concepts of industrial safety and labor protection are indicated, and their relevance in modern industry, in particular, in the context of dangerous production facilities, is emphasized. Considered issues of production control as a component of the labor protection and industrial safety management system. Attention is paid to the fact that the risk management strategy should cover a wider range of problems, taking into account all the necessary aspects, as well as the conditions for ensuring security.

**Keywords:** industrial safety, labor protection, working conditions, protection of life and health of workers, industrial control

На всіх підприємствах встановлюються умови праці, які відповідають стандартам збереження життя та здоров'я працівників під час трудової діяльності. Крім того, регулюються правові відносини між роботодавцями та працівниками, встановлюються державні гарантії трудових прав і свобод громадян, а також захищаються права та інтереси працівників та роботодавців. Промислова безпека та охорона праці є актуальними, оскільки вони спрямовані на збереження здоров'я та забезпечення безпеки працівників.

Так, промислова безпека - це стан захищеності життєво важливих інтересів особистості й суспільства від аварій на небезпечних виробничих об'єктах та наслідків таких аварій. Це поняття застосовне лише до небезпечних виробничих об'єктів, які є об'єктами громадянських прав, їх цехи, дільниці або інші відокремлені частини. Небезпечні виробничі об'єкти визначаються відповідно до спеціалізованого федерального закону і підлягають державній реєстрації. Охорона праці - це ж система збереження життя та здоров'я працівників у процесі трудової діяльності, включаючи правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні, лікувально-профілактичні, реабілітаційні та інші заходи. При системному тлумаченні вищезазначених норм права, можна зробити висновок, що ці поняття є практично ідентичними (принаймні, щодо небезпечних виробничих об'єктів), оскільки промислова безпека передбачає стан захищеності важливих інтересів особистості, що виражається у проведенні заходів та дотриманні обмежень, спрямованих на підтримання відповідного рівня здоров'я особи, яка займається працею на небезпечному виробничому об'єкті, так і охорона праці підтверджує систему заходів, спрямованих на збереження життя та здоров'я працівників у процесі трудової діяльності [1, с.342]. Забезпечувати безпечні умови праці своїм працівникам зобов'язаний роботодавець, але і працівник сам зобов'язаний виконувати необхідні вимоги: за потреби використовувати засоби індивідуального захисту, носити на роботі спецодяг і спецвзуття, дотримуватися техніки безпеки, повідомляти керівництву про виникнення небезпечних ситуацій. Промислова безпека, зазвичай, є покладенням на керівництво. Від персоналу вимагається лише проходження регулярних атестацій та медичних оглядів. Для забезпечення виконання стану захищеності промислового об'єкта розробляється комплекс заходів з промислової безпеки, в якому враховують джерела небезпек виробництва, фактори ризику та умови їхнього виникнення.

Виробничий контроль є складовою частиною системи управління охороною праці та промисловою безпекою та здійснюється шляхом проведення комплексів заходів, спрямованих на забезпечення безпечного функціонування небезпечних виробничих об'єктів, а також на попередження аварій і травм, забезпечення готовності до локалізації інцидентів, аварій та ліквідації їх наслідків. По мірі освоєння система виробничого контролю вдосконалюється. Це передумовило необхідність формалізації механізму здійснення виробничого контролю, що дозволило б: задокументувати, «узаконити» всю систему роботи по здійсненню виробничого контролю – з метою створення можливостей ефективного навчання персоналу та контролю його діяльності; збалансувати інтереси персоналу всіх рівнів управління підприємства – з підвищенням ефективності функціонування системи виробничого контролю [2, с.111]. Виробничий контроль є складовою системи управління охороною праці та

промисловою безпекою та здійснюється шляхом проведення комплексу заходів, спрямованих на забезпечення безпечного функціонування небезпечних виробничих об'єктів, а також на попередження аварій та травм, забезпечення готовності до локалізації інцидентів, аварій та ліквідації їх наслідків. У міру освоєння система виробничого контролю удосконалюється. Це зумовило необхідність формалізації механізму здійснення виробничого контролю, що дало б змогу: задокументувати, «узаконити» всю систему роботи з здійснення виробничого контролю – з метою створення можливостей для ефективного навчання персоналу та контролю його діяльності; збалансувати інтереси персоналу всіх рівнів управління з метою підвищення ефективності функціонування системи виробничого контролю.

Механізм здійснення виробничого контролю повинен відповідати наступним вимогам: дозволяти виявляти та усувати причини «вимушених» порушень вимог охорони праці та промислової безпеки, що призводять до однотипних травм, що повторюються; давати можливість виявляти та усувати причини «вимушених» порушень вимог охорони праці та промислової безпеки, що призводять до зростання ймовірності виникнення аварій; бути легко реалізованим на всіх рівнях управління промисловою безпекою, тобто не викликати помітного збільшення документообігу та необхідності кардинальної зміни кваліфікації персоналу. Аналізують події аварій на аналогічних промислових підприємствах, чисельність та дії персоналу[3, с.343]. Відповідно до проведеного аналізу для персоналу розробляють посадові та виробничо-технічні інструкції, які відповідають стандартам підприємства в галузі стандартів управління якістю. Для більшої результативності в галузі промислової безпеки підприємства впроваджують структуровану систему управління охороною праці та промисловою безпекою, інтегровану в діяльність підприємства, яка базується на багаторічному міжнародному досвіді та викладена в стандарті OHSAS 18001:2007. Завдяки прийнятим заходам в галузі промислової безпеки аварійність та травматизм на підприємствах в останні роки має тенденцію до зниження.

Промисловість у всьому світі розвивається швидкими темпами, а разом з цим інтенсивно змінюється нормативно-правова база в галузі промислової безпеки - розробляються технічні регламенти, виходять нові директиви [4, с.72]. Питання промислової безпеки стають все більш актуальними в контексті зростання кількості екологічних та техногенних катастроф. Повномасштабна стратегія управління ризиками промислового підприємства повинна охоплювати більший спектр проблем, ніж просто дотримання низки норм і правил. Наявні ризики слід розглядати не лише з технічної, але і з економічної, політичної, юридичної та екологічної точок зору.

### **Список літератури**

1. Євтушенко Н. С. Основні підходи щодо забезпечення безпечних умов трудової діяльності / Н. С. Євтушенко, Д. Ю. Слівна // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я = Information technologies: science, engineering, technology, education, health : тези доп. 31-ї міжнар. наук.- практ. конф. MicroCAD–2023, [17-20 травня 2023 р] – Харків: НТУ "ХПІ", 2023. – С. 342.

2. Євтушенко Н. С. Основні етапи вдосконалення системи управління охороною праці та промисловою безпекою на підприємствах машинобудівного комплексу/ Н. С. Євтушенко, Ю. І. Денисенко // Охорона праці: освіта і практика. Проблеми та перспективи розвитку охорони праці : зб. наук. пр. 3-ї Всеукр. наук.-практ. конф. викладачів та фахівців-практиків та 13-ї Всеукр. наук.-практ. конф. курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів, / – Львів, 2023. – С. 110-112.

3. Yevtushenko N. S. The importance of the safety culture of industrial enterprise workers / N. S. Yevtushenko, V. A. Smukova, Y. I. Denysenko // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я = Information technologies: science, engineering, technology, education, health : тези доп. 31-ї міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD–2023, [17-20 травня 2023 р.] / гол. Є. І. Сокол ; уклад. Г. В. Лісачук. – Харків : НТУ "ХПІ", 2023. – С. 343.

4. Liu Yuitsziun The importance of occupational safety training for the safety of human life and health / Yuitsziun Liu, N. S. Yevtushenko // Безпека людини у сучасних умовах [Електронний ресурс] : зб. доп. 15-ї Міжнар. наук.-метод. конф. та Міжнар. наук. конф. Європ. Асоц. наук з безпеки (EAS), 7-8 грудня 2023 р. = Human safety in modern conditions : coll. of 15th Intern. Sci. and Methodological Conf., Intern. Sci. Conf. of the Europ. Assoc. for Security (EAS), December 7-8, 2023 / відп. за вип. В. В. Березуцький ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т" [та ін.]. – Електрон. текст. дані. – Харків, 2023. – С. 71-72.

### **References**

1. Yevtushenko N. S. Basic approaches to ensuring safe working conditions / N. S. Yevtushenko, D. Yu. Slivna // Information technologies: science, technology, technology, education, health = Information technologies: science, engineering , technology, education, health: theses add. 31st International science - practice conf. MicroCAD–2023, [May 17-20, 2023] – Kharkiv: NTU "KhPI", 2023. – P. 342. [in Ukrainian]

2. Yevtushenko N. S. The main stages of improving the occupational health and safety management system at the enterprises of the machine-building complex/ N. S. Yevtushenko, Yu. I. Denysenko // Labor protection: education and practice. Problems and prospects of the development of labor protection: coll. of science Ave. 3rd Vseukr. science and practice conf. teachers and practitioners and

the 13th All-Ukrainian. science and practice conf. cadets, students, graduate students and assistant professors, / – Lviv, 2023. – P. 110-112. [in Ukrainian]

3. Yevtushenko N. S. The importance of the safety culture of industrial enterprise workers / N. S. Yevtushenko, V. A. Smukova, Y. I. Denysenko // Information technologies: science, engineering, technology, education = Information technologies: science, engineering, technology, education , health: theses add. 31st International science and practice conf. MicroCAD–2023, [May 17-20, 2023] / – Kharkiv: NTU "KhPI", 2023. – P. 343.

4. Liu Yuitsziun The importance of occupational safety training for the safety of human life and health / Yuitsziun Liu, N. S. Yevtushenko // Human safety in modern conditions [Electronic resource]: coll. add. 15th International science and method conf. and International of science conf. Europe Assoc. of Security Sciences (EAS), December 7-8, 2023 = Human safety in modern conditions: coll. of 15th Intern. Sci. and Methodological Conf., Intern. Sci. Conf. of the Europe. Assoc. for Security (EAS), December 7-8, 2023 / - Electron. text. data. - Kharkiv, 2023. - P. 71-72.

## ПРИРОДНИЧО-НАУКОВІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

УДК 537.8

### ELECTROMAGNETIC PROPERTIES OF LIVING CELLS: IMPACT OF EXTERNAL ELECTRIC, MAGNETIC, AND ELECTROMAGNETIC FIELDS ON LIVING ORGANISMS

*Kateryna Rachek*

**Olena Gumen**, Doctor of Technical Sciences, Professor  
**National Technical University of Ukraine**  
**“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”**

The widespread urbanization of the human environment has created numerous artificial sources of electromagnetic fields, with which living organisms on our planet have to interact. Electromagnetic fields can induce both thermal and non-thermal effects on living organisms. This review primarily focuses on non-thermal effects. Non-thermal effects include potential impacts on the exchange of secondary messengers (Ca<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, and others) within cells of living organisms, which may lead to unpredictable influences on biological processes involving these secondary messengers.

**Keywords:** bioelectricity, secondary messengers, wireless transmission of signals and energy, 5G.

### ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ВЛАСТИВОСТІ ЖИВИХ КЛІТИН: ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ ЕЛЕКТРИЧНИХ, МАГНІТНИХ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ НА ЖИВІ ОРГАНІЗМИ

*Катерина Рачек*

**Олена Гумен**, доктор технічних наук, професор  
**Національний технічний університет України**  
**“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”**

Повальна урбанізація навколишнього простору людиною створила безліч штучних джерел електромагнітних полів, з якими доводиться взаємодіяти живим організмам нашої планети. Електромагнітне поле може спричиняти термічний і нетермічний вплив на живий організм, і саме здебільшого нетермічний вплив обговорюється у цьому огляді. Нетермічний вплив включає у себе можливий вплив на обмін вторинних месенджерів (Ca<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> та інші) у клітинах живих

організмів, що може привести до непередбачуваного впливу на біологічні процеси, у яких задіяні ці вторинні месенджери.

**Ключові слова:** біоелектрика, вторинні месенджери, бездротова передача сигналів і енергії, 5G.

Evolution of life on Earth has occurred in the presence of natural electromagnetic (EM) fields, primarily represented by geomagnetic and atmospheric influences. It is suggested that various behavioral aspects in biology, such as bird navigation during long-distance migrations, are synchronized with Earth's natural electromagnetic fields. Some scientists, for instance Abraham R. Liboff, even propose considering the geomagnetic field as an integral part of human life, introducing terms such as electrohormones and the magnetocrine system (Liboff, 2019).

Over the past century, this natural electromagnetic environment has been disrupted due to the extensive influence of various artificial electromagnetic fields and radiation, which have acquired a wide and growing spectrum. Many new technologies, including induction cooktops or wireless transmission of energy and signals, generate electric fields (EF), magnetic fields (MF), or electromagnetic fields (EMF) within the intermediate frequency (IF) range.

Despite humanity's long-term use of electrical energy and reports of cancer cases in people living near power lines or working with them, which have been discussed for decades (Litovitz & Penafiel, 1993), the impact of magnetic, electric, and electromagnetic fields remains poorly understood. This lack of understanding has led to inconsistent or undefined classifications regarding the beneficial or harmful effects that fields or their combinations may exert (Thill et al., 2023).

While the impact of the field may be small in the short term, it can have a cumulative effect in the long term. Tracking such effects and specifically linking them to the influence EF, MF, and EMF is not straightforward. According to some studies, EF, MF, and EMF of moderate parameters themselves do not affect living organisms and their viability. However, they can lead to deregulation of cell signaling pathways dependent on specific ions, which in combination with cytotoxins can significantly impair cell viability more than without field influence, as demonstrated in a study by Wóciak-Piotrowicz et al., 2014, where a combination of static and alternating MF with puromycin was applied to the U937 cell line, resulting in increased cell death probability. Moreover, the ionic response to the action of the alternating field is expected when the ratio of the applied signal frequency to the static magnetic field equals a certain ratio of ion charge to mass according to the hypothesis of ion-cyclotron resonance. Observations suggest that ion-cyclotron resonance effects can be induced by both EF and MF of much lower parameters compared to natural cellular conditions.

A broad impact of homogeneous static external EF is documented in many reports. A static EF can influence cell topology, elongating them to sense minimal



gradients (Hinkle et al., 1981). Permanent molecular dipoles oriented in the external EF due to the arrangement of charges can create new fields (Funk et al., 2009). In regions associated with active cell division during growth or healing processes, there are voltage gradients, the disruption of which leads to the disruption of the process itself (Zhao et al., 2006).

Under the influence of strong external EF (0.1–0.15 MV/m for erythrocytes, protoplasts, and spheroplasts), the transmembrane potential of a cell can reach a certain critical value (1 V) and induce a conformational change in phospholipid molecules, resulting in the formation of numerous hydrophilic pores through the cell membrane, leading to its disruption and release of cellular contents (Morshed et al., 2013). This ability of EF to disrupt cells is applied in electroporation and is considered a convenient method for studying cancer cells. One of the most powerful sources of EF encountered by the average person is high-voltage power lines, and studies dedicated to identifying the harm they can cause reveal that their fields have a significantly lower magnitude (kV/m) (Tourab & Babouri, 2016) than that required for electroporation, remaining within the maximum restriction (5 kV/m) set by ICNIRP standards. However, as previously mentioned, numerous cases of cancer among individuals in close proximity to them have been reported, which is not surprising, as high-intensity EMF can induce significant voltages and currents in nearby conducting elements and, most likely, through as yet undetermined physical mechanisms, may affect ion exchange processes in the cell (possibly because the external EF affects the charge distribution, causing ions to move in the transcellular space, thus leading to ion-cyclotron resonance at certain frequencies, altering ion biological activity) and subsequent biological cascades in humans near high-voltage power lines.

It is worth noting that the electrical properties of cancer cells have also been investigated. It is known that cancer cells have altered ion composition, specifically: higher concentrations of sodium and chlorine and lower concentrations of potassium, calcium, zinc, and magnesium (as well as a greater amount of water) compared to healthy cells, which correlates with increased electronegativity of the extracellular surface, leading to a decrease in membrane potential (Al Ahmad et al., 2018).

It is also necessary to mention the 5G mobile technology, which utilizes millimeter waves and higher frequency ranges from 6 GHz to 100 GHz for communication, as well as other high-speed wireless communication systems, and their potential more pronounced impact on human health. Research on terahertz (THz) communication systems is rapidly advancing using various frequency windows, such as 140 GHz and 240 GHz, due to low atmospheric propagation losses. The folded structure of human sweat ducts gives them the characteristics of a spiral antenna with a wide resonance frequency around 228 GHz (Tripathi et al., 2018). It has also been reported that 60 GHz millimeter wave antennas can cause thermal effects reaching beneath the surface of the eye (Kojima et al., 2009).

The direct effect of MF on the human body is particularly probable, considering the existence of biogenic magnetic nanoparticles (BMNs) found in living organisms that can be controlled by externally applied MF (Gorobets et al., 2024).

Mechanisms of survival and spatial orientation have evolved in insects, animals, and humans over millions of years and are directly or indirectly dependent on EMF of natural origin, as well as those artificially created by humans to improve their quality of life. Humanity is creating new progressive energy transmission technologies, such as mobile phone charging from a distance of meters away from the source (Mi Air Charge Xiaomi) or electric vehicle charging methods with devices placed directly under road surfaces, which could allow for charging a vehicle while parked or in motion (Electron). These technologies operate on the principle of electromagnetic induction and involve prolonged exposure of humans to alternating MF.

Authors of scientific articles dedicated to the impact of external electromagnetic radiation on the life and health of living organisms in contact with it emphasize that this topic is under-researched and requires more systematic laboratory research aimed at studying the consequences of this impact.

However, undoubtedly, these studies should not be aimed at suppressing the development of human technologies due to their potential threat, but rather at considering the risks and improving technologies for the safe integration into human life and the Earth's biological diversity.

### References

1. Liboff, A.R. ION cyclotron resonance: Geomagnetic strategy for living systems? *Electromagn Biol Med.* 2019;38(2):143-148. doi: 10.1080/15368378.2019.1608234. Epub 2019 Apr 27. PMID: 31032646.
2. Al Ahmad, M., Al Natour, Z., Mustafa, F., & Rizvi, T. A. (2018). Electrical Characterization of Normal and Cancer Cells. *IEEE Access*, 6(April), 25979–25986. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2830883>
3. Litovitz, T., & Penafiel, L. (1993). WO1995005128A1.
4. Hinkle, L., McCaig, C.D., & Robinson, K.R. The direction of growth of differentiating neurones and myoblasts from frog embryos in an applied electric field. *J Physiol* 1981; 314: 121–35.
5. Funk, R. H. W., Monsees, T., & Özkucur, N. (2009). Electromagnetic effects - From cell biology to medicine. *Progress in Histochemistry and Cytochemistry*, 43(4), 177–264. <https://doi.org/10.1016/j.proghi.2008.07.001>
6. Zhao, M., Song, B., Pu, J., Wada, T., Reid, B., Tai, G., Wang, F., Guo, A., Walczysko, P., Gu, Y., Sasaki, T., Suzuki, A., Forrester, J.V., Bourne, H.R., Devreotes, P.N., McCaig, C.D., Penninger, J.M. Electrical signals control woundhealing through phosphatidylinositol-3-OH kinase-gamma and PTEN. *Nature* 2006; 442: 457–60.

7. Morshed, B. I., Shams, M., & Mussivand, T. (2013). Electrical lysis: Dynamics revisited and advances in on-chip operation. *Critical Reviews in Biomedical Engineering*, 41(1), 37–50. <https://doi.org/10.1615/CritRevBiomedEng.2013006378>.

8. Thill, A., Cammaerts, M. C., & Balmori, A. (2023). Biological effects of electromagnetic fields on insects: A systematic review and meta-Analysis. *Reviews on Environmental Health*. <https://doi.org/10.1515/reveh-2023-0072>.

9. Tourab, W., & Babouri, A. (2016). Measurement and Modeling of Personal Exposure to the Electric and Magnetic Fields in the Vicinity of High Voltage Power Lines. *Safety and Health at Work*, 7(2), 102–110. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2015.11.006>.

10. Tripathi, S. R., Ben Ishai, P., & Kawase, K. (2018). Frequency of the resonance of the human sweat duct in a normal mode of operation. *Biomedical Optics Express*, 9(3), 1301. <https://doi.org/10.1364/boe.9.001301>

11. Kojima, M., Hanazawa, M., Yamashiro, Y., Sasaki, H., Watanabe, S., Taki, M., Suzuki, Y., Hirata, A., Kamimura, Y., Sasaki, K. Acute ocular injuries caused by 60-GHz millimeter-wave exposure. *Health Phys.* 2009 Sep;97(3):212-8. doi: 10.1097/HP.0b013e3181abaa57. PMID: 19667804.

12. Wóciak-Piotrowicz, K., Kaszuba-Zwoińska, J., Rokita, E., Thor, P., Chrobik, P., Nieckarz, Z., & Michalski, J. (2014). Influence of static and alternating magnetic fields on U937 cell viability. *Folia Medica Cracoviensia*, 54(4), 21–33.

13. Gorobets, O.Y., Gorobets, S.V., Polyakova, T., Zablotskii, V. Modulation of Calcium Signaling and Metabolic Pathways in Endothelial Cells with Magnetic Fields, *Nanoscale Adv.* (2024). <https://doi.org/10.1039/D3NA01065A>.

УДК 628.349

**ВИДАЛЕННЯ ЕВТРОФІКУЮЧИХ АГЕНТІВ ЗІ СТІЧНИХ ВОД ЗА  
ДОПОМОГОЮ СОРБЕНТІВ НА ОСНОВІ ГЛАУКОНІТУ***Ірина ФЕДІВ*

**Катерина Степова**, кандидат технічних наук, доцент  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності  
**Aušra Mažeikienė**, доктор технічних наук, доцент  
Вільнюський технічний університет ім. Гедиміна

Надлишковий вміст фосфору та азоту у воді та осаді може призвести до евтрофікації, що представляє потенційний ризик для якості питної води та стабільності водних екосистем. Дослідження спрямоване на методи видалення фосфатів та іонів амонію з водних розчинів, використовуючи новий спосіб обробки глауконіту за допомогою тепла та мікрохвиль.

**Ключові слова:** глауконіт, адсорбція, евтрофікація, забруднення води.

**REMOVAL OF EUTROPHIC AGENTS FROM WASTEWATER USING  
GLAUCONITE-BASED SORBENTS***Iryna FEDIV*

**Kateryna Stepova**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
Lviv State University of Life Safety  
**Aušra Mažeikienė**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor  
Vilnius Gediminas Technical University

Excessive phosphorus and nitrogen content in water and sediment can lead to eutrophication, posing a potential risk to the safety of drinking water and the stability of aquatic ecosystems. Research is focused on the removal of phosphates and ammonium ions from aqueous solutions using a new method involving thermally and microwavely treated glauconite.

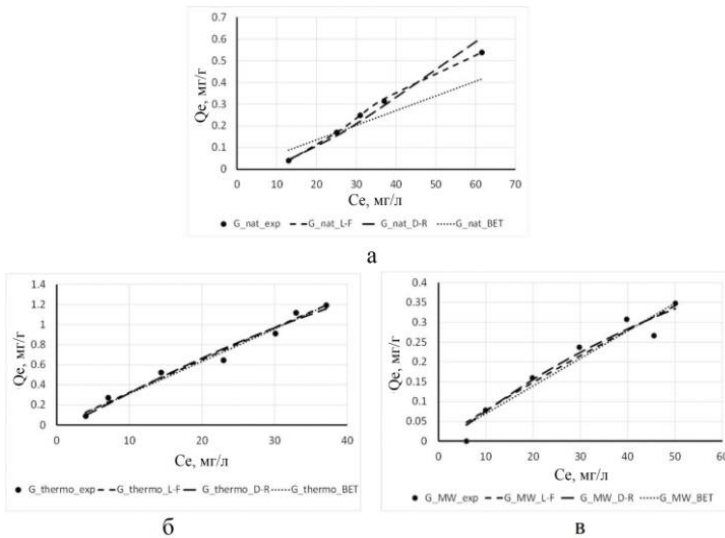
**Keywords:** glauconite, adsorption, eutrophication agents, water pollution.

Забруднення води є однією з головних проблем навколишнього середовища, яка призвела до викиду забруднюючих речовин у прісні водойми чи підземні води [1]. Природні джерела води забруднюються неочищеними або недостатньо очищеними стічними водами [2]. Для очищення стічних вод розроблені різноманітні методи та технології. Зазвичай стічні води очищають за допомогою мікроорганізмів активного мулу або хімічних реагентів. Звичайні методи ефективно видаляють органічні речовини зі стічних вод, але неможливо повністю видалити фосфор [3]. Азот є ще одним загрозливим біогенним елементом, який потрапляє в навколишнє середовище зі стічними водами [4]. В останні роки

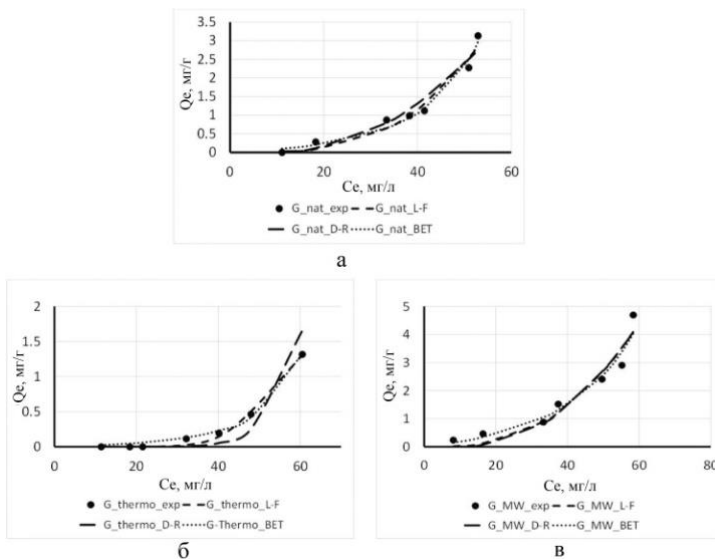
значну увагу приділено розвитку нових технологій для захисту навколишнього середовища [5]. Надмірний вміст P і N у воді та осадах може спричинити евтрофікацію, що створює потенційний ризик для безпеки питної води та стійкості водних екосистем [5]. Таким чином, ефективно видалення фосфору та азоту зі стічних вод є ключовою стратегією боротьби з евтрофікацією. Завершальною стадією технологічних процесів повинна бути дообробка сорбуючими матеріалами [6].

Глинисті мінерали вважаються найефективнішими адсорбентами, але методи модифікації можуть покращити здатність, здатність і селективність властивостей адсорбції глини [1]. Глауконіт — природний алюмосилікатний, діоктаедричний слоудистий філосилікатний мінерал. Це водний алюмосилікат заліза, кремнезему та оксиду калію з нестабільним складом. Кінцевий склад може змінюватись залежно від походження мінералу та впливати на його сорбційні властивості [5, 7]. Гауконіт — мінерал класу силікатів, що містить катіони Na, Mg, Al, Si, K, Ca, Fe. Було помічено, що іонний обмін домінує над адсорбцією амонію при використанні алюмосилікатних матеріалів. На форми амонію в розчині впливають рН і температура. При рН<7 більше 95% амонію знаходиться в іонізованій формі ( $\text{NH}_4^+$ ), що сприяє іонному обміну [8].

Термічна або мікрохвильова обробка змінює як форму зерна, так і морфологію зразка. Великі агрегати розміром ~20 мкм під час обробки розпадаються на дрібніші фрагменти (5-10 мкм) із сильно розвинутою поверхнею. У разі термічної обробки поряд із блоковими зернами можна спостерігати сферичні частинки. На поверхні кожної частинки ми бачимо мікротріщини, які сприяють подальшій аморфізації зразка зі збільшенням часу обробки. Подібний ефект спостерігається для зразка після мікрохвильової обробки. Випаровування кристалізаційної води викликає утворення мікропор і мікротріщин і збільшує площу поверхні зерен для подальшої сорбції іонів амонію ( $\text{NH}_4^+$ ) і фосфату ( $\text{PO}_4^{3-}$ ).



**Рисунок 1** – Ізотерми адсорбції  $\text{NH}_4^+$   
(а - вихідний зразок, б – прожарений 550 °С,  
в – мікрохвильове опроміннення)



**Продовження рисунка 1** – Ізотерми адсорбції  $\text{PO}_4^{3-}$   
(а - вихідний зразок, б – прожарений 550 °С,  
в – мікрохвильове опроміннення)

Усі три моделі показують достатню відповідність, проте найкращу відповідність для адсорбції обох забруднювачів надає модель Ленгмюра-Фрейндліха. Це дозволяє порівняти максимальну адсорбційну здатність зразків, але не дає жодної інформації про механізм адсорбції. Для визначення фізичного або хімічного механізму адсорбції була використана ізотерма Дубініна-Радускевича. Отже, оскільки значення  $R^2$  прямує до одиниці, можна припустити, що в порах досліджуваних зразків утворюється полімолекулярний шар, що свідчить про переважання фізичної адсорбції. Ізотерми адсорбції  $\text{NH}_4^+$  і  $\text{PO}_4^{3-}$  на природному та модифікованому кліноптилоліті представлені на рис. 1 та рис. 2 відповідно [9].

Форма ізотерми  $\text{PO}_4^{3-}$  має тип, пов'язаний з мікропористими матеріалами, на відміну від типу ізотерми  $\text{NH}_4^+$ , де багат шарова адсорбція відбувається на однорідній непористій поверхні. Тому можна припустити, що  $\text{NH}_4^+$  поглинається зовнішньою поверхнею зразків, але фосфат-іон добре фіксується в мікропорах. Ці спостереження відповідають результатам аналізу пористості зразків до та після обробки. Більш того, кальцинований зразок проявляє найменшу здатність до адсорбції фосфатів, але виявляє кращу здатність до амонію. На відміну, мікрохвильове опромінення зразка призводить до збільшення адсорбції фосфатів, залишаючи рівень адсорбції амонію майже незмінним.

### **Список літератури**

1. Barakan S., Aghazadeh V. The Advantages of Clay Mineral Modification Methods for Enhancing Adsorption Efficiency in Wastewater Treatment: A Review. *Environ Sci Pollut Res.* 2021. Vol. 28, P. 2572–2599. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10985-9>.
2. Jones E.R., Bierkens M.F.P., Wanders N. et al. Current Wastewater Treatment Targets are Insufficient to Protect Surface Water Quality. *Commun Earth Environ.* 2022. Vol. 3, P. 221. <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00554-y>.
3. Mažeikienė A., Grubliauskas R. Biotechnological Wastewater Treatment in Small-Scale Wastewater Treatment Plants. *Journal of Cleaner Production.* 2021. Vol. 279. P. 123750. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123750>.
4. Janicka E., Kanclerz J., Wiatrowska K., Wiatrowska K., Budka A., Budka A. Variability of Nitrogen and Phosphorus Content and Their Forms in Waters of a River-Lake System. *Frontiers in Environmental Science.* 2022. Vol. 10. URL: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.874754>.
5. Wang Q, Liao Z, Yao D, Yang Z, Wu Y, Tang C. Phosphorus immobilization in water and sediment using iron-based materials: A review. *Science of The Total Environment.* 2020. P. 144246. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144246>.

6. Stepova K., Fediv I., Mažeikienė A., Šarko J., Mažeika J. Adsorption of Ammonium Ions and Phosphates on Natural and Modified Clinoptilolite: Isotherm and Breakthrough Curve Measurements. *Water*. 2023. Vol. 15, P. 1933. <https://doi.org/10.3390/w15101933>.

7. Trach Y., Melnychuk V., Stadnyk O., Trach R., Bujakowski F., Kiersnowska A., Rutkowska G., Skakun L., Szer J., Koda E. The Possibility of Implementation of West Ukrainian Paleogene Glauconite–Quartz Sands in the Building Industry: A case study. *Sustainability*. 2023. Vol. 15(2), P. 1489.

8. Lin, L., Lei, Z., Wang, L., Liu, X., Zhang, Y., Wan, C., Lee, D.-J., & Tay, J. H. Adsorption Mechanisms of High-levels of Ammonium Onto Natural and NaCl-modified Zeolites. *Separation and Purification Technology*. 2013. Vol. 103, P. 15-20. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2012.10.005>.

9. Stepova K., Fediv I., Mažeikienė A., Kordan V., Paliulis D. Removal of Eutrophication Agents from Wastewater Using Glauconite-based Sorbents. *Desalination and Water Treatment*, 2024, P. 100181. <https://doi.org/10.1016/j.dwt.2024.100181>.

### References

1. Barakan S., Aghazadeh V. The Advantages of Clay Mineral Modification Methods for Enhancing Adsorption Efficiency in Wastewater Treatment: A Review. *Environ Sci Pollut Res*. 2021. Vol. 28, P. 2572–2599. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10985-9>

2. Jones E.R., Bierkens M.F.P., Wanders N. et al. Current Wastewater Treatment Targets are Insufficient to Protect Surface Water Quality. *Commun Earth Environ*. 2022. Vol. 3, P. 221. <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00554-y>

3. Mažeikienė A., Grubliauskas R. Biotechnological Wastewater Treatment in Small-Scale Wastewater Treatment Plants. *Journal of Cleaner Production*. 2021. Vol. 279. P. 123750. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123750>

4. Janicka E., Kanclerz J., Wiatrowska K., Wiatrowska K., Budka A., Budka A. Variability of Nitrogen and Phosphorus Content and Their Forms in Waters of a River-Lake System. *Frontiers in Environmental Science*. 2022. Vol. 10. URL: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.874754>

5. Wang Q, Liao Z, Yao D, Yang Z, Wu Y, Tang C. Phosphorus immobilization in water and sediment using iron-based materials: A review. *Science of The Total Environment*. 2020. P. 144246. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144246>

6. Stepova K., Fediv I., Mažeikienė A., Šarko J., Mažeika J. Adsorption of Ammonium Ions and Phosphates on Natural and Modified Clinoptilolite: Isotherm and Breakthrough Curve Measurements. *Water*. 2023. Vol. 15, P. 1933. <https://doi.org/10.3390/w15101933>



7. Trach Y., Melnychuk V, Stadnyk O., Trach R., Bujakowski F., Kiersnowska A., Rutkowska G., Skakun L., Szer J., Koda E. The Possibility of Implementation of West Ukrainian Paleogene Glauconite–Quartz Sands in the Building Industry: A case study. *Sustainability*. 2023. Vol. 15(2), P. 1489.

8. Lin, L., Lei, Z., Wang, L., Liu, X., Zhang, Y., Wan, C., Lee, D.-J., & Tay, J. H. Adsorption Mechanisms of High-levels of Ammonium Onto Natural and NaCl-modified Zeolites. *Separation and Purification Technology*. 2013. Vol. 103, P. 15-20. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2012.10.005>

9. Stepova K., Fediv I., Mažcikienė A., Kordan V., Paliulis D. Removal of Eutrophication Agents from Wastewater Using Glauconite-based Sorbents. *Desalination and Water Treatment*, 2024, P. 100181. <https://doi.org/10.1016/j.dwt.2024.100181>.

УДК 504.4.054

## ВПЛИВ СКИДІВ МІСЬКИХ КОМУНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ЯКІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

*Наталія Іванова*

**Н.М. Гринчишин**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Основною причиною забруднення поверхневих вод є скиди стічних вод міських комунальних підприємств. Переважна більшість існуючих міських очисних споруд використовує два ступеня очищення, які не забезпечують у достатній мірі видалення сполук нітрогену, фосфору, важких металів і стійких органічних забруднювачів. Ситуація у сфері очищення міських стічних вод потребує детального аналізу кожного підприємства з метою оцінки ефективності очищення стічних вод від забруднюючих речовин та необхідності впровадження додаткових методів очищення.

**Ключові слова:** забруднення, стічна вода, методи очищення, якість поверхневих водних об'єктів.

## INFLUENCE OF DISCHARGES OF CITY UTILITY ENTERPRISES ON SURFACE WATER QUALITY

*Natalia Ivanova*

**N.M. Grynchyshyn**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
Lviv State University of Life Safety

The main cause of surface water pollution is wastewater discharges from municipal utilities. The vast majority of existing municipal wastewater treatment facilities use two stages of treatment, which do not sufficiently remove nitrogen, phosphorus, heavy metals, and persistent organic pollutants. The situation in the field of urban wastewater treatment requires a detailed analysis of each enterprise in order to assess the effectiveness of wastewater treatment from pollutants and the need to introduce additional treatment methods.

**Keywords:** pollution, wastewater, treatment methods, quality of surface water bodies.

Стан якості поверхневих вод, які є джерелом питної води для 80 відсотків населення України, є незадовільним [1]. Більшість басейнів річок згідно з гігієнічною класифікацією водних об'єктів за ступенем забруднення можна віднести до забруднених та дуже забруднених, які не відповідають вимогам санітарного законодавства на джерела питного водопостачання [2].

Щороку із зворотними водами до водних об'єктів скидається близько 2 млн. тонн забруднюючих речовин. За даними державного моніторингу вод, фіксуються високі концентрації органічних сполук, сполук нітрогену та фосфору, фенолів, нафтопродуктів, важких металів. Найвищий їх вміст спостерігається нижче випусків стічних вод великих міст. Усі зазначені

фактори призводять до погіршення екологічних, органолептичних та інших характеристик вод, утворення надмірної кількості водоростей, масштабного цвітіння водойм [1].

Основними причинами забруднення поверхневих вод є скид забруднених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації, а також надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води із забудованих територій та сільгоспугідь. За результатами узагальнення звітів про використання води за 2021 рік у галузевому розрізі найбільшими забруднювачами є секція Е (Водопостачання; 47 каналізація, поводження з відходами) видів економічної діяльності, якими скинуто 381 млн. куб. м забруднених стічних вод [3].

З 2371 суб'єкта господарювання у сфері централізованого водопостачання та/або централізованого водовідведення 1185 (50 відсотків) суб'єктів провадять діяльність з централізованого водопостачання та/або водовідведення, з яких лише близько 1 тис. (84 відсотки) суб'єктів мають міські очисні споруди та лише половина з яких здійснює належну біологічну очистку, а решта скидає міські стічні води без будь-якого очищення [1].

Переважна більшість існуючих міських очисних споруд мають два ступеня очищення та характеризуються незадовільною ефективністю виключення сполук нітрогену, фосфору, важких металів і стійких органічних забруднювачів, а також потребують збільшення очисних потужностей та поліпшення ефективності процесу очищення шляхом повної реконструкції або ремонту [1]. За необхідності для очищення стічних вод від забруднюючих іонів потрібно використовувати різні види сорбентів, у тому числі природні силікатні мінерали та їх модифіковані форми, а також біосорбенти на основі відходів [4].

Ситуація у сфері очищення міських стічних вод потребує детального аналізу кожного підприємств з метою оцінки ефективності очищення від забруднюючих речовин.

Для дослідження вибрали одне з найбільших підприємств з централізованого водовідведення на території Львівської області – комунальне підприємство «Дрогобичводоканал», яке здійснює скид зворотніх воду річку Тисмениця.

Мета дослідження полягала в аналізі ефективності очищення стічних вод та оцінці впливу скидів комунального підприємства «Дрогобичводоканал» на якість поверхневих вод річки Тисмениця.

Матеріалом для дослідження були результати виробничого контролю стічних і зворотніх вод підприємства та поверхневих вод річки.

Очищення стічних вод на комунальному підприємстві «Дрогобичводоканал» здійснюється двома методами: фізичним і біологічним.

Встановлено, що очисні споруди комунального підприємства забезпечують високу ефективність очищення стічних від СПАР, заліза, органічних забруднювачів та зважених частинок.

Зворотна вода від очисних споруд комунального підприємства має стабільні фізико-хімічні показниками протягом року, які не перевищують встановлені нормативи ГДС, окрім нітратів.

Ситуація з підвищеним вмістом нітритів у зворотних водах вказує на необхідність впровадження додаткового третього ступеня очищення, а саме науково-обґрунтованих технологій з відповідного біологічного та хімічного вилучення сполук нітрогену.

Якість води в річці Тисмениця в межах 500 м і більше від скиду зворотних вод комунального підприємства «Дрогобичводоканал» має перевищення ГДК для БСК5, завислих частинок, азоту амонійного. Причиною такої ситуації можуть бути несанкціоновані скиди, а тому, необхідно провести більш детальний контроль Державною екологічною інспекцією у Львівській області.

Отже, покращення ситуації у сфері очищення міських стічних вод можна досягти завдяки комплексному підходу, який полягає в реконструкції існуючих та будівництва нових очисних споруд, удосконаленні методів очищення стічних вод, і посиленні відповідальності за порушення вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища.

### Список літератури

1. Про схвалення Водної стратегії України на період до 2050 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 09 грудня 2022 р. № 1134-р URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-skhalennia-vodnoi-strategii-ukrainy-na-period-do-2050-t91222>

2. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2022 році. URL: [https://mtu.gov.ua/files/%D0%9D%D0%B0%D1%86.%20%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%8C%20%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%20%D1%81%D1%82%D0%B0%20%D0%9F%D0%92%20\\_2022%20%D1%80.pdf](https://mtu.gov.ua/files/%D0%9D%D0%B0%D1%86.%20%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%8C%20%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%20%D1%81%D1%82%D0%B0%20%D0%9F%D0%92%20_2022%20%D1%80.pdf).

3. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. URL: <https://mepi.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf>

4. Мазурак О., Лисак Г., Зеліско О., Гринчишин Н., Мазурак І. Технології сорбційного очищення стічних вод: досвід використання та інновації. Вісник Львівського національного екологічного університету. 2023 (27). С. 46–51. URL: <https://doi.org/10.31734/agronomy2023.27.046>

### **References**

1. On the approval of the Water Strategy of Ukraine for the period until 2050: Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine; Plan on December 9, 2022 № 1134-p. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-skhvalennia-vodnoi-stratehii-ukrainy-na-period-do-2050-t91222>
2. National report on the quality of drinking water and the state of drinking water supply and drainage in Ukraine in 2022. URL: [https://mtu.gov.ua/files/%D0%9D%D0%B0%D1%86.%20%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%8C.%20%D0%BF%D1%80%D0%BE.%20%D1%81%D1%82%D0%B0.%20%D0%9F%D0%92%20\\_2022%20%D1%80.pdf](https://mtu.gov.ua/files/%D0%9D%D0%B0%D1%86.%20%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%8C.%20%D0%BF%D1%80%D0%BE.%20%D1%81%D1%82%D0%B0.%20%D0%9F%D0%92%20_2022%20%D1%80.pdf).
3. National report on the state of the natural environment in Ukraine in 2021. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf>
4. Mazurak O., Lysak Г., Zelisko O., Hrynychshyn H. & Mazurak I. (2023). TECHNOLOGIES OF SORPTION WASTEWATER TREATMENT: EXPERIENCE OF USE AND INNOVATION. Bulletin of Lviv National Environmental University. Series Agronomy, (27), 46–51. <https://doi.org/10.31734/agronomy2023.27.046>

УДК 632.125

**ДЕГРАДАЦІЯ ҐРУНТІВ – ЯК ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА У  
ХМЕЛЬНИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ***Аліна Щесняк***Павло Босак**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Деградації ґрунтів – екологічна проблема у світі, яка негативно впливає на стан довкілля, якість води, біорізноманіття та сільське господарство. Надмірна розораність території та неправильне використання земель сприяють розвитку деградації ґрунтів. Вирішення даної проблеми потребує впровадження певних методів боротьби, які можуть дозволити зупинити подальшу деградацію та поліпшити стан ґрунтів.

**Ключові слова:** ґрунтовий покрив, деградації ґрунтів, родючість, довкілля.

**SOIL DEGRADATION AS AN ENVIRONMENTAL  
PROBLEM IN THE KHMELNYTSKYI REGION***Alina Shchesniak***Pavlo Bosak**, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

Soil degradation – is a global environmental problem that negatively affects the environment, water quality, biodiversity and agriculture. Excessive ploughing and improper land use contribute to soil degradation. Addressing this problem requires the implementation of certain control methods that can stop further degradation and improve soil health.

**Keywords:** soil cover, soil degradation, fertility, environment.

Ґрунтовий покрив є одним з основних компонентів довкілля, що виконує життєво важливі біосферні функції. Втрата ґрунтом родючості, його деградація позбавляють рослини екологічних основ їхнього існування [5].

Проблема деградації ґрунтів на загальному фоні зростаючої загрози глобальної екологічної кризи в останні десятиріччя займає провідне місце в світі. Його важливість залежить від того, що без збереження родючості ґрунтового покриву та подолання процесів ґрунтової деградації неможливо захистити рослинний покрив, тваринний світ, воду та повітря, тим самим перешкоджаючи нормальному функціонуванню біосфери та екологічної благополуччя людей [3].

На сьогодні деградація ґрунтів є серйозною проблемою, яка перешкоджає зусиллям прогодувати зростаюче населення планети на

землях, що погіршуються. Це призводить до відсутності продовольчої безпеки та зменшення доходів від сільського господарства. Крім того, деградація ґрунту може спричинити вторинні проблеми, такі як седиментація, викиди вуглецю, які сприяють зміні клімату, зміні природних середовищ існування, тощо, що призводить до втрати генетичних ресурсів і зменшення біорізноманіття. Причини деградації ґрунтів мають подвійний характер, що виникає як з природних, так і антропогенних чинників. До природних відносяться: землетруси, цунамі, посухи, лісові пожежі, обвали, зсуви, виверження вулканів та повені. До антропогенної деградації ґрунтів відносяться: вирубка лісів, неправильне поводження з відходами, надмірний випас худоби, недбале лісове господарство, тощо [4].

В Україні виділяють такі основні типи деградаційних процесів ґрунтів:

- механічна деградація, що полягає у порушенні цілісності ґрунтового покриву;
- фізична деградація через зміну структури ґрунту;
- біологічна деградація за показниками фітосанітарного стану;
- гідромеліоративна деградація земель меліоративного фонду внаслідок підтоплення, засолення тощо;
- хімічна деградація через зміну якісного і кількісного складу речовин;
- фізико-хімічна деградація внаслідок змін реакції ґрунтового середовища.

Вищезазначені розповсюджені види деградації земельних ресурсів впливають в Україні на ґрунтовий покрив, особливо гумусовий шар, який є найважливішим компонентом екологічних систем суші та біосфери в цілому. Якщо ця ланка буде зруйнована або знищена на великих просторах, то загальний механізм біосфери буде глибоко й не зворотно порушений, що призведе до екологічної катастрофи. У ґрунтовій оболонці землі, міститься понад 2500 млрд т гумусу, в тому числі половина у фералітних і чорних тропічних ґрунтах; понад 200 млрд т – в чорноземах, понад 180 млрд т – в підзолистих [2].

На формування сучасного ґрунтового покриву Хмельницької області вплинули ґрунотворні породи, рельєф місцевості, кліматичні умови, рослинний покрив та господарська діяльність людини. Загальна площа земельного фонду області складає понад 2 млн га, при цьому близько 3/4 території займають сільськогосподарські угіддя. Спостерігається тенденція до зменшення площі сільськогосподарських угідь та збільшення кількості забудованих земель, що негативно позначається на стані ґрунтів регіону та сприяє їх подальшій деградації. Також, спостерігалась деградація ґрунтів за рахунок втрати обмінних основ (збільшення площ з меншими градаціями забезпеченості при зменшенні площ з вищими градаціями) і вторинного підкислення – підвищення площ кислих ґрунтів на 7,2 тис. га (15,6 %), особливо слабо кислих ґрунтів. [1].

Враховуючи особливості і спектр розповсюдження деградаційних процесів ґрунтів у Хмельницькій області, а також проаналізувавши дослідження науковців [3-5] можна виділити такі пріоритетні заходи:

1. Вилучення з обробітку для консервації найменш продуктивних ґрунтів, які потребують значних капіталовкладень.

2. Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу на основі розвитку тваринницької галузі.

3. Забезпечити регулювання кислотно-основної буферності ґрунту.

4. Для зменшення гідрогенного змиву застосувати принципи меліоративної організації території, впливаючи усім комплексом заходів – організаційними, лісомеліоративними, агротехнічними.

5. Для ефективного використання осушених земель потрібний конкретний підхід з врахуванням природного і господарського комплексу умов, який включає такі заходи: реконструкції осушуваних систем в системи двосторонньої дії; надавати перевагу не ріллі, а наближеним до природних угідь; застосовувати роздрібне внесення мінеральних добрив та кальцію; забезпечувати збільшення гумусу в ґрунті. Особливу увагу слід приділити реконструкції осушувальних систем, як необхідної умови продовження терміну їх дії [4-6].

Отже, в наш час деградація ґрунтів є найгострішою екологічною проблемою людства, яка призводить до порушення нормального функціонування екосистем. У Хмельницькій області спостерігаються різні види деградаційних процесів ґрунтів: механічна, фізична, біологічна, гідромеліоративна, хімічна, фізико-хімічна. Найбільш поширеними є процеси фізичної деградації внаслідок оранки, втрати гумусу та підвищення кислотності ґрунтів. Негативні процеси в ґрунтах регіону посилюються скороченням площі сільгоспугідь та збільшенням територій під забудову.

Для вирішення проблеми деградації ґрунтів в області необхідне впровадження комплексних заходів, а саме: розробка та реалізація регіональних програм з охорони та відтворення родючості ґрунтів, посилення державного контролю за використанням і охороною земель, стимулювання населення до раціонального використання і відновлення родючості ґрунтів. Важливу роль відіграє також екологічна освіта населення та популяризація сучасних ґрунтозахисних технологій серед аграріїв.

### **Список літератури**

1. Балюк С. А., Трускавецький Р. С., Ромащенко О. І. Меліорація ґрунтів в Україні. Агрохімія і ґрунтознавство : спецвип. до VIII з'їзду УТГА : стан, проблеми, перспективи, Кн.1. м. Житомир, 2010. С. 20–38.

2. Вахняк В. С., Кожевнікова В. Л., Прокопенко В. М. Деградаційні процеси чорноземів у Хмельницькій області. Присвячено 95-річчю утворення кафедри ґрунтознавства, землеробства та агрохімії ЛНАУ та



Міжнародному Дню агрохіміка : матеріали Міжнар. науково-практ. інтернет-конф., м. Львів. 2014. С. 26–31.

3. Волошук М. Д. Деградація ґрунтів – глобальна екологічна проблема. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2017. № 51. С. 63–70. <https://doi.org/10.30970/vgg.2017.51.8738>.

4. Кириленко О. Л. Основи ведення сільського господарства і охорона земель. Чернівці : Ратуша, 2000. 415 с.

5. Крик М. Г., Гуменюк Г. Б., Янковська Л. В. Зміни родючості ґрунтів Ізяславського району Хмельницької області. Тернопільські біологічні читання – Ternopil Bioscience-2021 : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 50-річчю кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін і 100-річчю від дня народження доктора біологічних наук, професора Шуста Івана Васильовича. м. Тернопіль, Вектор. 2021. С. 78–80.

6. Land degradation: Multiple environmental consequences and routes to neutrality / F. A. L. Pacheco et al. Current Opinion in Environmental Science & Health. 2018. Vol. 5. P. 79–86. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2018.07.002> .

### **References**

1. Balyuk S. A., Truskavetskyi R. S., Romashchenko O. I. Soil Reclamation in Ukraine. Agrochemistry and soil science: special issue to the VIII Congress of the Ukrainian Association of Agricultural Engineers: state, problems, prospects, Book 1. Zhytomyr, 2010. pp. 20–38.

2. Vakhniak V. S., Kozhevnikova V. L., Prokopenko V. M. Degradation processes of chernozems in Khmelnytskyi region. Dedicated to the 95th anniversary of the Department of Soil Science, Agriculture and Agrochemistry of LNAU and the International Day of Agrochemist: materials of the International Scientific and Practical Internet Conf. 2014. pp. 26–31.

3. Voloshchuk M. D. Soil degradation is a global environmental problem. Bulletin of Lviv University. Geographical series. 2017. № 51. pp. 63–70. <https://doi.org/10.30970/vgg.2017.51.8738>.

4. Kirilenko O. L. Fundamentals of agriculture and land protection. Chernivtsi: Ratusha, 2000. 415 p.

5. Kryk M. G., Humeniuk G. B., Yankovska L. V. Changes in soil fertility in the Iziaslav district of Khmelnytskyi region. Ternopil Biological Readings – Ternopil Bioscience-2021: materials of the All-Ukrainian scientific and practical conference dedicated to the 50th anniversary of the Department of General Biology and Methods of Teaching Natural Sciences and the 100th anniversary of the birth of Doctor of Biological Sciences, Professor Ivan Shust. 2021. С. 78-80.

6. Land degradation: Multiple environmental consequences and routes to neutrality / F. A. L. Pacheco et al. Current Opinion in Environmental Science & Health. 2018. Vol. 5. P. 79–86. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2018.07.002>

УДК 502.7

**ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВНИХ  
ПОРІД РЛП «ЗНЕСІННЯ»***Дмитро Ледньов***Павло Босак**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,**

Рослинність є одним із елементів, що забезпечує екологічну сталість міського середовища та сприяє збалансованому функціонуванню міських екосистем. Лісопарки з багатим рослинним різноманіттям у великих містах привертають увагу багатьох вчених. Зелені насадження в містах є компонентами, які пом'якшують негативні наслідки антропогенної діяльності і вирішують ряд важливих екологічних, соціальних та гігієнічних та проблем.

**Ключові слова:** деревні породи, екологія, РЛП «Знесіння», довкілля.

**ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WOODY SPECIES  
OF THE RLP «ZNESINNYA»***Dmytro Lednov***Pavlo Bosak**, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

Vegetation is one of the elements that ensures the environmental sustainability of the urban environment and contributes to the balanced functioning of urban ecosystems. Forest parks with rich plant diversity in large cities have attracted the attention of many scientists. Green spaces in cities are components that mitigate the negative effects of anthropogenic activity and solve a number of important environmental, social and hygienic problems.

**Keywords:** tree species, ecology, RLP «Znesinnya», environment.

Сучасні погляди на роль лісу не лише як джерела деревних і недеревних ресурсів, а й як суттєвого природоохоронця, охоронця та натуралізатора, найменш зміненого антропогенно природного комплексу, вимагають перегляду існуючого та розвитку нові підходи до організації та ведення лісового господарства. Можливе ефективне вирішення пріоритетних завдань лісової галузі, зважаючи на передові дослідження вітчизняної та світової лісівничої науки, це передбачає безпосередню участь спеціалістів [1, 7].

Оцінка деревної флори проводиться за таксономічними одиницями, що застосовуються в галузі лісової ботаніки, таксономії рослин або на одному з рівнів, пов'язаних із системою живих організмів. Відповідно до Міжнародного кодексу номенклатури основними рангами таксонів у порядку зростання є: вид, рід, родина, порядок, клас, тип та царство.

Відомо, що екологія рослин – це наука, яка вивчає взаємозв'язки між рослинами та довкіллям [1-3]. Розглянемо характеристику деревної флори.

Місце існування та умови існування. Розрізняють місце існування (умови росту) і умови існування. Місце існування – сукупність усіх, умов (клімат, ґрунт, рельєф, тваринний світ), що оточують рослини. Умови існування – чинники зовнішнього середовища, які необхідні для життя і розвитку (тепло, світло, вода, ґрунт, повітря).

За здатністю витримувати тривале зниження температури без природного (снігом) або штучного укриття дерева можна поділити на групи:

- дуже морозостійкі – до  $-35-50^{\circ}\text{C}$  (ялина європейська, береза пухнаста, акація жовта);
- морозостійкі – до  $-25-35^{\circ}\text{C}$  (в'яз, ялина колюча, дуб звичайний);
- помірно-морозостійкі – до  $-15-25^{\circ}\text{C}$  (граб звичайний, акація біла, бирючина звичайна);
- неморозостійкі – до  $-10-15^{\circ}\text{C}$  (дуб пробковий, евкаліпт, маслина європейська);
- найменш морозостійкі – витримують лише короточасні температури нижче  $-10^{\circ}\text{C}$  (види субтропіків: пальми; вічнозелені листяні: лавр, акація срібляста, олеандр; хвойні: південні сосни).

Вибагливість деревних рослин до води. Волога є вирішальним чинником у зональному розподілі рослин. За вибагливістю до води виділяють групи:

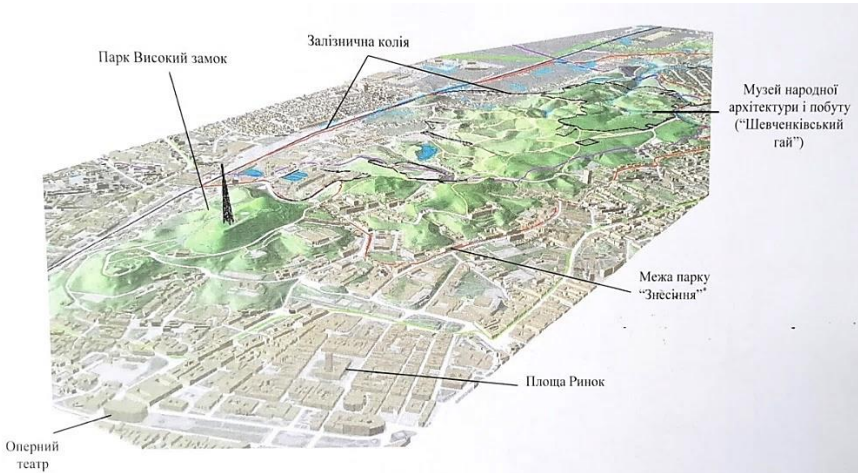
- вибагливі – гідрофіти, ростуть на надмірно зволжених ґрунтах (верби, вільха чорна);
- середньовибагливі – мезофіти, ростуть на досить зволжених ґрунтах (клен, ялина, липа);
- маловибагливі – ксерофіти, миряться з сухими місцями (дуб звичайний, береза повисла, ялівець звичайний);
- виключно маловибагливі – рослини пустель та напівпустель (саксаул, солянка).

Відношення деревних рослин до світла. Світло джерело енергії і чинник морфогенезу. Розглянемо групи рослин за світлолюбністю:

- світлолюбні – акація біла, модрина європейська, береза повисла, сосна звичайна;
- тіньовитривалі – каштан кінський, липа, сосна кедрова, клен гостролистий, ялиця, тис ягідний, ліщина;
- напівтіньовитривалі – горобина звичайна, липа срібляста, черемха звичайна, акація жовта [4].

Регіональний ландшафтний парк «Знесіння» (далі РЛП «Знесіння») – об'єкт природно-заповідного фонду України, створений для збереження та відновлення унікального природно-історичного ландшафту Знесіння і прилеглих територій. Розташований у зеленому гірському масиві, який оточує

центральну частину міста. Масив утворений парками Високий Замок, імені Івана Франка, Святоюрського ансамблю, Цитаделі, імені Богдана Хмельницького, Снопківського, Погулянки, Личаківського. З іншого боку – Знесіння радіально сполучає Винниківський та Брюховицький парки [5].



**Рисунок 1** – Розташування Регіонального ландшафтного парку «Знесіння» [6]

У насадженнях РЛП «Знесіння» під тривалим впливом антропогенної діяльності сталися якісні та кількісні зміни у дендрофлорі як на видовому, так і на екосистемному рівнях. Лісопаркові формації РЛП «Знесіння» втрачають природну специфічність та зближуються по структурі і складу, збіднюється їх генофонд, спрощується склад дендрофлори за рахунок синантропізації, тобто пристосування організмів до життя в місцях, докорінно змінених людиною, аж до населених пунктів. Лісоутворююча роль деревної флори РЛП «Знесіння» проявляється у здатності нею формувати лісопаркові насадження, тобто займати певний ярус в насадженні. Аналіз деревної флори показує те, що деревна флора РЛП «Знесіння» є типовою і загалом репрезентативною для штучно-створених лісопаркових комплексів. Визначені відмінності вказують на значне антропогенне порушення лісових насаджень [4-6].

Збільшення щільності міської забудови призвело до зменшення щільності зелених насаджень м. Львова, що є важливим чинником зниження якості середовища проживання мешканців. Поява та поширення значної частини інтродукованих видів часто продиктовано обставинами в природі: будівництвом дач, популярними тенденціями місцевого розвитку та покращенням навколишнього середовища шляхом озеленення. У містах до складу зелених насаджень намагаються вводити нові види, які добре себе почувають у штучно змінених природних умовах середовища.

Природні лісові насадження підлягають відтворенню, а для цього слід зменшити рекреаційний прес на ці ліси, зокрема, слід розробити та науково обґрунтувати засади господарської діяльності в рекреаційно-оздоровчих лісах і посилити контроль з охорони довкілля. Також, потрібно звернути увагу на запобіганні виникненню лісових пожеж шляхом створення протипожежних бар'єрів (мінералізованих смух, тощо). Відомо, що пожежі у природних екосистемах мають надзвичайний характер. В першу чергу – це прямі втрати: знищені або сильно знецінені ліси та втрата лісової інфраструктури, а головне – можлива загибель флори, фауни та людей.

### **Список літератури**

1. Екосистемні послуги Регіонального ландшафтного парку “Знесіння” Дослідження URL: <https://epl.org.ua/wp-content/uploads/2019/10/Ekosystemni-poslugy-RLP-Znesinnya.pdf>.
2. Кохно М. А. Дендрофлора України. Дикорослі і культивовані дерева і кущі. Покритонасінні: Довідник. Ч.2 / М. А. Кохно, Н. М. Трофименко, Л. І. Пархоменко та ін. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 716 с.
3. Кучерявий В. П. Екологія: підручник. 2-ге вид. Львів:Світ, 2001, 500 с.
4. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць. Львів:Світ, 2005. 456 с.
5. Кучерявий В.П. Сади і парки Львова. Львів: Світ, 2008. 360 с.
6. Перспективний план організації та розвитку лісових насаджень та організації території частини регіонального ландшафтного парку «Знесіння» м. Львів. Державне спеціалізоване ЛП «ЛВВІВЛПСОЗАХИСТ», 2009 рік.
7. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-XII: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>

### **References**

1. Ecosystem services of the Znesinnia Regional Landscape Park Research. URL: <https://epl.org.ua/wp-content/uploads/2019/10/Ekosystemni-poslugy-RLP-Znesinnya.pdf>
2. Dendroflora of Ukraine. Wild and cultivated trees and shrubs. Covered seeds: Handbook. Part 2 / M.A. Kokhno, N.M. Trofymenko, L.I. Parkhomenko et al. K.: Phytosociocentre, 2005. 716 p.
3. Kucheriaviy V. P. Ecology: a textbook. 2nd ed. Lviv:Svit, 2001, 500 p.
4. Kucheriaviy V. P. Greening of inhabited places. Lviv:Svit, 2005. 456 p.
5. Kucheriaviy V.P. Gardens and parks of Lviv. Lviv: Svit, 2008. 360 p.
6. Prospective plan for the organisation and development of forest plantations and the organisation of the territory of a part of the regional landscape park "Znesennya". Lviv. State Specialised Forestry Enterprise "Lvivforestry", 2009.
7. On Environmental Protection: Law of Ukraine of 25.06.1991, No. 1264-XII: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>.

УДК 502.7:351

**ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ЗАХОДІВ ДЕРЖАВНОГО КОНТРОЛЮ З  
ВИЯВЛЕННЯ НЕЗАКОННОЇ РУБКИ ДЕРЕВ***Наталія Дебера***Н.М. Гринчишин**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,**

Основним видом порушень природоохоронного законодавства на територіях природно-заповідного та лісового фондів є незаконна рубка дерев. Представлено результати економічної ефективності заходів державного контролю з виявлення фактів незаконної рубки дерев на територіях природно-заповідного та лісового фондів Львівської області. Доведено економічну доцільність заходів державного контролю на територіях природно-заповідного та лісового фондів щодо виявлення незаконних рубок дерев.

**Ключові слова:** державний контроль, незаконна рубка дерев, природно-заповідний фонд, лісовий фонд, економічна ефект.

**ECONOMIC EFFECT OF STATE CONTROL MEASURES TO DETECT  
ILLEGAL CUTTING OF TREE***Natalia Debera***N.M. Grynychshyn**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

Illegal felling of trees is the main type of violation of environmental legislation in the territories of nature reserves and forest funds. The results of the economic effectiveness of state control measures to identify facts of illegal ownership of trees on the territory of nature reserves and forest funds of the Lviv region are presented. The economic expediency of state control measures on the territories of nature reserves and forest funds with regard to the detection of illegal felling of trees has been proven.

**Keywords:** state control, illegal felling of trees, nature reserve fund, forest fund, economic effect.

Ліси України є її національним багатством і за своїм призначенням та місцем розташування виконують переважно водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі, рекреаційні, естетичні, виховні, інші функції та є джерелом для задоволення потреб суспільства в лісових ресурсах [1].

Усі ліси на території України, незалежно від того, на землях яких категорій за основним цільовим призначенням вони зростають, та незалежно від права власності на них, становлять лісовий фонд України і перебувають під охороною держави [1].

Наразі природно-заповідний фонд (ПЗФ) є одним із найбільш дієвих механізмів охорони найцінніших лісів. Численні лісові заказники, заповідні урочища, а також національні природні парки та інші об'єкти ПЗФ включають у себе чимало українських лісів, які потребують охорони [2].

Одним із завдань контролю за охороною, захистом, використанням та відтворенням лісів є запобігання порушенням законодавства у сфері охорони, захисту, використання та відтворення лісів, своєчасне виявлення таких порушень і вжиття відповідних заходів щодо їх усунення [1].

Державний контроль за охороною, захистом, використанням та відтворенням лісів здійснює Державна екологічна інспекція України (Держекоінспекція). У межах повноважень Держекоінспекція проводить контроль за додержанням вимог законодавства щодо охорони і використання територій та об'єктів природно-заповідного фонду та охорони, захисту, використання і відтворення лісів; здійснює розрахунок розміру шкоди, збитків і втрат, завданих навколишньому природному середовищу та природним ресурсам держави з питань, що належать до її компетенції [3].

Основним видом порушень чинного природоохоронного законодавства на територіях лісового фонду і лісів в межах територій природно-заповідного фонду є незаконна рубка дерев.

Для обчислення розміру шкоди внаслідок незаконної рубки затверджені спеціальні такси за кожне зрубане дерево в залежності від товщини стовбура [4, 5].

Відшкодування шкоди, завданої внаслідок порушення екологічного законодавства, має компенсаційний характер.

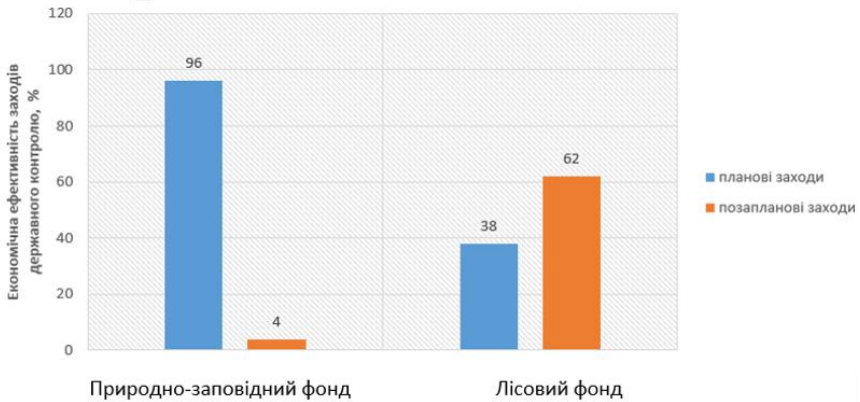
Мета дослідження полягала у визначенні економічної ефективності заходів державного контролю з виявлення незаконної рубки дерев, проведених Державною екологічною інспекцією у Львівській області на територіях природно-заповідного та лісового фондів.

Для дослідження використали матеріали планових і позапланових заходів екологічного контролю Державної екологічної інспекції у Львівській області з виявлення незаконних рубок дерев за 2021 рік.

В 2021 році Державна екологічна інспекція у Львівській області провела 27 планових і 28 позапланових заходів контролю на територіях природно-заповідного фонду за результатами яких виявлено факти незаконної рубки дерев, а розрахована шкода за порушення становить 2 216 416 грн і 95 221 грн.

На територіях лісового фонду в 2021 році Державною екологічною інспекцією у Львівській області було провела 23 планових і 46 позапланових заходів контролю за результатами яких виявлені факти незаконної рубки дерев, а розрахована шкода за порушення становить 2 216 416 грн і 95 221 грн.

Економічна ефективність планових і позапланових заходів державного контролю з виявлення фактів незаконної рубки дерев на територіях природно-заповідного та лісового фондів Львівської області показана на рис.1.



**Рисунок 1** – Економічна ефективність заходів державного контролю з виявлення фактів незаконної рубки дерев, проведених Державною екологічною інспекцією в 2021 рр., %.

Основний розмір шкоди від незаконної рубки дерев на територіях природно-заповідного фонду Львівської області розрахований за результатами проведення планових заходів державного контролю (рис.1). Оскільки, на заповідних територіях впроваджено режим охорони, згідно якого вільне відвідування обмежене, тому, громадська активність за кількістю скарг на адресу Державної екологічної інспекції щодо порушень на цих територіях є незначною. У цій ситуації простежується неналежне виконання службових обов'язків державною службою охорони територій природно-заповідного фонду.

На територіях лісового фонду Львівської області більша половина розміру шкоди за незаконні рубки дерев нарахована за результатами позапланових заходів державного контролю, проведених за зверненнями та скаргами (рис.1). Така ситуація свідчить про вагомий роль громадської активності щодо виявлення порушень у лісах.

Отже, проведене дослідження доводить позитивний економічний ефект заходів державного контролю на територіях природно-заповідного та лісового фондів із виявлення незаконних рубок дерев та подальшу доцільність у їх проведенні.

### Список літератури

1. Лісовий кодекс України : Кодекс України від 21.01.1994 р. № 3852-ХІІ.  
URL: [zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text) (дата звернення: 10.02.2024).



2. Природно-заповідний фонд. Сталий розвиток лісового господарства в Україні. URL: <https://sfmu.org.ua/pryrodno-zapovidnyuu-fond-pzf>

3. Про затвердження Положення про Державну екологічну інспекцію України : Постанова Кабінету Міністрів України від 19.04.2017 р. № 275 : URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/275-2017-%D0%BF#Text> (дата звернення: 09.02.2024).

4. Про затвердження спеціальних такс для обчислення розміру шкоди, заподіяної порушенням законодавства про природно-заповідний фонд : Постанова Кабінету Міністрів України від 10.05.2022 р. № 575. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/575-2022-%D0%BF#Text> (дата звернення: 10.02.2024).

5. Про затвердження такс для обчислення розміру шкоди, заподіяної лісу : Постанова Кабінету Міністрів України від 23.07.2008 р. № 665. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/665-2008-%D0%BF#Text> (дата звернення: 10.02.2024).

### **References**

1. The Forest Code of Ukraine : Code of Ukraine, Januar 21, 1994 № 3852-ХІІ URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text> (date of access: 10.02.2024)

2. Nature reserve fund. Sustainable development of forestry in Ukraine. URL: <https://sfmu.org.ua/pryrodno-zapovidnyy-fond-pzf>

3. On the approval of the Regulation on the State Environmental Inspection of Ukraine. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine; April 19, 2017 № 275. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/275-2017-%D0%BF#Text> (date of access: 09.02.2024).

4. On the approval of special fees for calculating the amount of damage caused by the violation of the legislation on the nature reserve fund : Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine; May 10, 2022 № 575. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/575-2022-%D0%BF#Text> (date of access: 10.02.2024).

5. On the approval of fees for calculating the amount of damage caused to the forest : Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine; July 07, 2008 № 665. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/665-2008-%D0%BF#Text> (date of access: 10.02.2024).

УДК 628.162

**ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ІОННОГО ОБМІНУ. МАГНІТНА АКТИВАЦІЯ***Давід Ковтун***Станіслав Душкін, кандидат технічних наук, доцент  
Національний університет цивільного захисту України**

Вода є основним джерелом життя на планеті. Від її якості залежить здоров'я живих істот та справність обладнання, в технологічному процесі якого необхідне використання води. На сьогоднішній день у системах водопідготовки використовують фізичні, хімічні, фізико-хімічні та біологічні засоби очищення води. Актуальним є екологізація процесів очистки води, інтенсифікації процесу іонного обміну

**Ключові слова:** інтенсифікація, іонний обмін, магнітна обробка, водо підготовка

**INTENSIFICATION OF ION EXCHANGE. MAGNETIC ACTIVATION***David Kovtun***Stabnislav Dushkin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
National University of Civil Defense of Ukraine**

Water is the main source of life on the planet. The health of living beings and the serviceability of equipment that requires water in its technological process depend on its quality. Today, water treatment systems use physical, chemical, physicochemical and biological means of water purification. The greening of water treatment processes and intensification of ion exchange are of great importance.

**Keywords:** intensification, ion exchange, magnetic treatment, water treatment

Текст доповіді. До основних недоліків сучасних систем очищення води, можна віднести дороговизну, навантаження на навколишнє середовище при використанні хімічних реагентів та низьку продуктивність. При використанні коагулянтів для очищення води, основною проблемою є їх залишок у очищеній воді. Вирішенням є використання додаткових сполук, які будуть нейтралізувати катіони водню. Проте подібні технології не є екологічно доцільними.

При повному насичення іонообмінних смол іонами, вона підлягає регенерації. На повноту її роботи впливають такі фактори як рН середовища та наявність речовин, які можуть забруднювати поверхню смоли, перешкоджаючи процесу іонного обміну. Для вирішення цієї проблеми доцільним є попереднє видалення крупнодисперсних речовин. [1]

Перспективним є комплексне використання існуючих засобів демінералізації та очистки води, використовуючи методи інтенсифікації процесів іонного обміну.

Інтенсифікація іонного обміну полягає у покращенні умов протікання реакції, шляхом впливу безпосередньо на водно-дисперсну систему, або на іонообмінні матеріали.

Як відомо магнітне поле впливає на заряджені частинки присутні у воді, що сприяє їх упорядкованості та пришвидшенню протікання хімічних реакцій. Дослідження вказують на збільшення рН середовища та пригнічення утворення кристалів кальцію, при збільшенні напруженості магнітного поля. [2]

Для підвищення ефективності іонообмінного процесу, необхідним етапом є зменшення каламутності води та вилучення завислих домішок. Досліджувалось використання активованого коагулянту сульфату алюмінію. Результати свідчать про в ході досліджень було встановлено, що використання активованих розчинів коагулянту сульфату алюмінію дозволяє підвищити продуктивність фільтрів в середньому на 40% і зменшити вміст залишкового алюмінію майже в півтора рази. Оброблені електромагнітним полем адсорбенти, краще уловлюють речовини з катіонними властивостями. Ця властивість є визначною у видаленні іонів важких металів. [3]

Комплексне використання попередньої обробки води активованим коагулянтом сульфату алюмінію та обробкою електромагнітним полем завантаження іонообмінної колонки є доволі перспективним природозахисним заходом. Залишковий вміст іонів алюмінію, адсорбується іонообмінною смолою. Подібна система дозволяє:

- підвищити ефективність фільтрів очистки води;
- зменшити навантаження на іонообмінні матеріали;
- підвищити екологічну безпеку процесу очистки води, шляхом мінімізації використання хімічних реагентів.

В подальшому планується визначення необхідних параметрів використання магнітного поля та рівень можливої ефективності використання магнітної активації, в залежності від параметрів води яка підлягає очищенню.

### **Список літератури**

1. Kovtun D., Dushkin S. Analysis of existing methods for improving the physical and chemical conditions of the ion exchange process in water treatment. *Technogenic and Ecological Safety*. 2023. No. 14(2/2023). P. 92–97. URL: <https://doi.org/10.52363/2522-1892.2023.2.9> (date of access: 03.01.2024).

2. Karkush M. O., Ahmed M. D., Al-Ani S. M. A. Magnetic Field Influence on The Properties of Water Treated by Reverse Osmosis. *Engineering, Technology & Applied Science Research*. 2019. Vol. 9, no. 4. P. 4433–4439. URL: <https://doi.org/10.48084/etasr.2855> (date of access: 29.02.2024).

3. Dushkin S. Study of the process of activation of aluminum sulfate coagulant solutions during filtration on rapid filters. *International Journal of Chemistry, Mathematics and Physics*. 2023. Vol. 7, no. 6. P. 01–06. URL: <https://doi.org/10.22161/ijcmp.7.6.1> (date of access: 29.02.2024).

**References**

1. Kovtun D., Dushkin S. (2023) Analysis of existing methods for improving the physical and chemical conditions of the ion exchange process in water treatment. *Technogenic and Ecological Safety*. No. 14(2/2023). P. 92–97. URL: <https://doi.org/10.52363/2522-1892.2023.2.9>
2. Karkush M. O., Ahmed M. D., Al-Ani S. M. A. (2019) Magnetic Field Influence on The Properties of Water Treated by Reverse Osmosis. *Engineering, Technology & Applied Science Research*. Vol. 9, no. 4. P. 4433–4439. URL: <https://doi.org/10.48084/etasr.2855>
3. Dushkin S. (2023) Study of the process of activation of aluminum sulfate coagulant solutions during filtration on rapid filters. *International Journal of Chemistry, Mathematics and Physics*. Vol. 7, no. 6. P. 01–06. URL: <https://doi.org/10.22161/ijcmp.7.6.1>

УДК 531

## **ІОНІЗУЮЧЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ: МЕТОДИ РЕЄСТРАЦІЇ**

*Мар'яна Беззубка*

**В.Б. Балицька**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри  
фізики та хімії горіння

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,**

Проаналізовано основні методи реєстрації іонізуючого випромінювання в залежності від типу та заряду частинок, що його викликають.

## **IONIZING RADIATION: REGISTRATION METHODS**

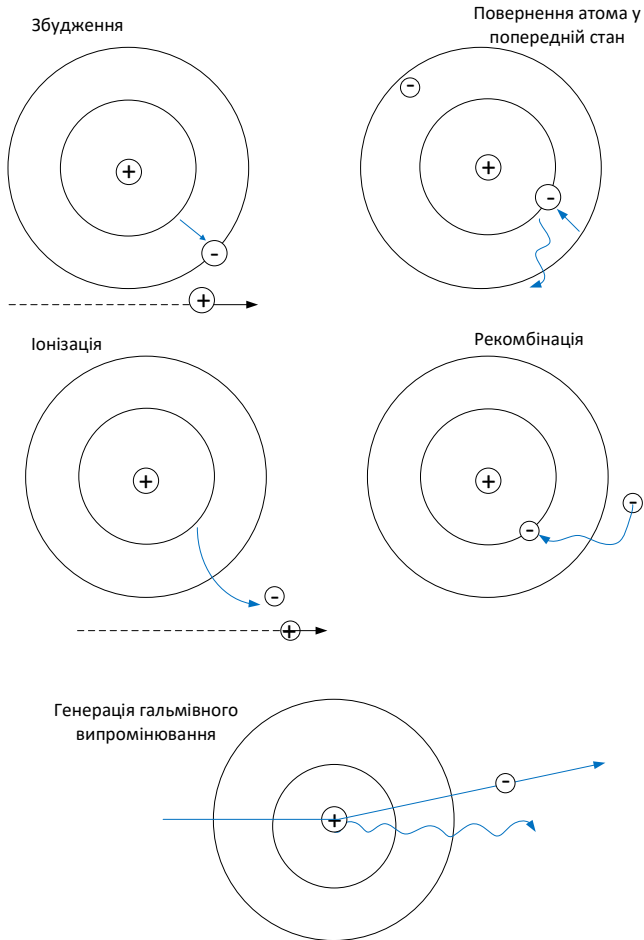
*Mar'yana Bezzubka*

**V.B. Balitska**, associate professor of the Department of Physics and Chemistry  
of Combustion candidate of physics and mathematics

**Lviv State University of Life Safety**

The main methods of recording ionizing radiation depending on the type and charge of the particles were analyzed.

Процес реєстрації зарядженої частинки зводиться до спостереження результату її взаємодії з речовиною, яка здійснюється за допомогою спеціальних приладів – детекторів випромінювання. Відомо, що заряджені частинки (електрони, протони, альфа-частинки) насамперед взаємодіють з електронами атомів, передаючи їм частину своєї енергії, в результаті чого атоми іонізуються. Основні процеси, що супроводжують проходження заряджених частинок через речовину це: збудження (повернення атома у початковий стан), іонізація (рекомбінація) та генерація гальмівного випромінювання (виділяється у вигляді електромагнітного випромінювання) (рис. 1).



**Рисунок 1** – Основні процеси за проходження заряджених частинок через речовину.

Як в процесі збудження, так і в процесі рекомбінації виділяється порція енергії (фотон), який не несе електричного заряду, а тому не може викликати іонізацію чи збудження атомів, проте, проходячи через речовину, залишає свій слід: деякі фотони передають свою енергію електронам, вибиваючи їх з атомів (фотоэффект), іноді фотон тільки розсіюється на електроні і летить далі (ефект Комптона), а іноді, в результаті взаємодії фотона з електричним полем,

народжується пара нових частинок - електрон і позитрон, а фотони дуже високих енергій можуть викликати навіть ядерні розщеплення.

Нейтрони також не мають електричного заряду і, на відміну від фотонів, практично не взаємодіють з атомними електронами, єдиною можливістю втрачати свою енергію є їхня взаємодія з ядрами. За таких зіткнень швидкі нейтрони можуть наскільки сильно "штовхнути" ядро, що воно відірветься від своїх електронів, і полетить, іонізуючи атоми. Повільні нейтрони не в стані надати ядру велику швидкість, проте вони легко проникають всередину ядра і викликають ядерні реакції. Осколки, що виникають в результаті розщепленого нейтроном ядра, розлітаються, іонізуючи і збуджуючи атоми середовища. Особливим видом ядерної реакції є радіаційне захоплення нейтрона ядром, нейтрон міцно зв'язується з ядром, а надлишок енергії виділяється у вигляді гамма-випромінювання.

Резюмуючи, можна зробити висновок, що випромінювання будь-якого типу за взаємодії з речовиною призводить до іонізації і збудження атомів: заряджені частинки викликають ці процеси безпосередньо; при поглинанні фотонів іонізацію створюють швидкі електрони, що утворюються внаслідок фотоэффекту, ефекту Комптона або народження пар; а у випадку нейтронів іонізацію створюють швидкі ядра. При цьому одна первинна частинка може викликати появу сотень пар іонів, завдяки чому виникають вторинні ефекти (електричний струм, спалахи світла, потемніння фотопластинки тощо), які можуть бути зафіксовані людиною, іноді ці ефекти потрібно підсилувати. Тому робота всіх реєструючих приладів пов'язана з іонізацією і збудженням атомів середовища.

Перша в історії реєстрація іонізуючого випромінювання була проведена Беккерелем за допомогою фотопластинки (фотоемulsії - шару желатину з вкрапленнями в нього зернами бромистого срібла). Під дією зарядженої швидкої частинки в емульсії виникають іони, причому молекули бромистого срібла дуже нестійкі і в процесі іонізації розпадаються на атоми срібла і бром. Проте навіть при сильному опроміненні число таких атомів невелике і опромінена пластинка нічим не відрізняється від опроміненої аж до процесу її проявлення, за якого починають відновлюватися в срібло ті зерна бромистого срібла, в яких були вільні атоми срібла. Чим інтенсивніше опромінення, тим більше виявиться зерен бромистого срібла, які містять вільні атоми срібла, а тому за ступенем потемніння можна оцінити дозу поглинутого випромінювання. Крім того, розглядаючи проявлену пластинку під мікроскопом, можна побачити треки заряджених частинок, а якщо виміряти їх довжину, напрям і густину, то можна визначити тип частинок і їхню енергію.

Інший метод реєстрації - іонізаційна камера, принцип дії якої ґрунтується на тому, що заряджена частинка, пролітаючи через повітря або інший газ, іонізує його, а електричне поле роз'єднує різнойменні іони (не

дає їм рекомбінувати): за величиною числа і заряду іонів можна знайти енергію частинки. Найпростіша іонізаційна камера - плоский повітряний конденсатор, пластинки якого підключені до джерела постійної напруги.

Лічильник Гейнера-Мюллера: застосовуючи спеціальні схеми вмикання і додаючи в атмосферу лічильника важкі гази, створюються умови за яких самостійний розряд, що виникає при потраплянні в лічильник зарядженої частинки, буде гаснути за дуже короткий час, викликаючи короточасний струм. Недолік: імпульси від повільного електрона і від альфа-частинки абсолютно однакові, тому лічильник Гейгера-Мюллера можна застосовувати тільки для підрахунку числа частинок, але не для визначення їх типу і енергії.

Ще один метод реєстрації іонізуючого випромінювання - напівпровідниковий детектор - конденсатор між пластинами якого знаходиться тверде тіло - кристал. Якщо в кристал потрапляє заряджена частинка і іонізує один з його атомів, то вільний електрон полетить на анод конденсатора, а позитивний іон залишиться на місці, але не завжди: під дією електричного поля конденсатора електрон сусіднього атома може зайняти вільне місце на зовнішній оболонці іона, тобто іон перетвориться в нейтральний атом, а нейтральний атом перетвориться в іон. Цей процес буде продовжуватися поки іонізованим не виявиться атом, розташований біля негативного електрода (катода) конденсатора. Біля катода іон отримує електрон і вся система повернеться в початковий стан. Для того, щоб такий процес відбувався, потрібно вибрати речовину, яка володіє двома протилежними властивостями: електрони мають вільно рухатися під дією зовнішнього поля (як у метали), а в звичному стані вільних електронів не має бути - це напівпровідники, кристали кремнію, германію тощо. Такі детектори використовуються для реєстрації і вимірювання енергії фотонів.

Сцинтиляційний лічильник: основна деталь - сцинтилятор, речовина в якій енергія зарядженої частинки перетворюється в енергію світла. Як правило, в якості сцинтиляторів використовують кристали ZnS, NaI, CsI. Інша важлива деталь сцинтиляційного лічильника - фотоелектронний помножувач - запаяна скляна трубка з декількома електродами всередині. Кожний електрод покритий речовиною з якої дуже легко вириваються електрони.

Камера Вільсона: основана на здатності іонів служити центрами конденсації пари і дозволяє спостерігати траєкторії іонізованих частинок. Камера Вільсона - це скляний циліндр всередині якого знаходиться газ і невелика кількість рідини, що утворює насичену пару, яка перетворюється в перенасичену, якщо дно камери опустити вниз. При потраплянні в камеру з перенасиченою парою швидкої зарядженої частинки, вздовж її траєкторії утворюється ланцюжок іонів, кожний з яких є центром маленької краплини вологи.

Дифузійна камера: конструкція нагадує камеру Вільсона, всередину якої біля верхнього скла поміщається лоток із спиртом, який, випаровуючись,



утворює насичену пару, що поступово проникає (дифундує) в нижні більш холодні шари камери і стає перенасиченою: якщо в ці шари влітає заряджена частинка, то вздовж її траєкторії виникає слід із крапель туману.

Реєстрація гамма-випромінювання: фотони не можуть безпосередньо викликати іонізацію і збудження атомів, але проходячи через речовину, викликають ефекти в результаті яких виникають вільні електрони, які можна зареєструвати, використовуючи лічильник Гейгера-Мюллера, сцинтиляційний лічильник та напівпровідниковий лічильник.

Реєстрація нейтронів: проходження нейтронів через речовину супроводжується різними ядерними реакціями і заряджені частинки які виникають при цьому, як правило, реєструються камерою Вільсона або дифузійною камерою.

Висновок: поки частинка ні з чим не взаємодіє вона не реєструється: будь-який процес реєстрації частинки полягає в спостереженні результату взаємодії її з речовиною і здійснюється за допомогою спеціальних приладів, в яких частинка, взаємодіючи з речовиною, залишає свій слід, що виявляється, підсилюється і стає доступним для реєстрації.

УДК 669.788

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ТРІЩИН ДЛЯ  
БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ У  
СЕРЕДОВИЩІ ВОДНЮ***Владислав Воробець***Тарас Гембара**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Досліджуючи вплив водневого середовища на конструктивні сталі енергетичного обладнання важливо мати дані про тріщиноутворення, розвиток тріщин, залежно від концентрації водню. Відсутність таких даних, або недостовірність може привести до катастрофічних руйнувань, викликаних водневою деградацією матеріалу. Розглянуто математичне моделювання розвитку таких тріщин, отримано залежність швидкості росту тріщини від її розкриття.

**Ключові слова:** водень, сталь, тріщина, ріст, швидкість, концентрація, деградація.

**MATHEMATICAL SIMULATION OF DEVELOPMENT OF CRACKS  
FOR THE SAFE OPERATION OF ELEMENTS OF STRUCTURES IN A  
HYDROGEN ENVIRONMENT***Vladyslav Vorobets***Taras Hembara**, Doctor Ph., Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

When studying the effect of a hydrogen environment on structural steels of power equipment, it is important to have data on crack formation and crack development, depending on the concentration of hydrogen. The lack of such data, or its inaccuracy, can lead to catastrophic destruction caused by hydrogen degradation of the material. Mathematical modeling of the development of such cracks was considered, the dependence of the crack growth rate on its opening was obtained.

**Keywords:** hydrogen, steel, crack, growth, speed, concentration, degradation.

Розглянемо пружнопластичне ізотропне тіло, яке містить макротріщину довжиною  $l$  (рис.1) і піддане дії розтягувальних напружень  $p$  і воденьмісного середовища, яке створює біля вершини тріщини концентрацію водню  $C_S$ .

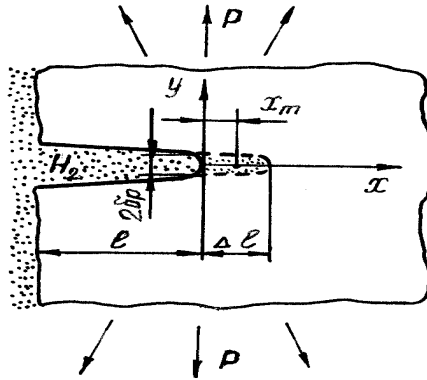


Рисунок 1 – Елемент конструкції з макротріщиною в середовищі водню.

Згідно експериментальних даних [1] воднева макротріщина росте послідовними стрибками. Пов'язано це з тим, що при навантаженні тіла з тріщиною в околиці її вершини формуються передвісники дислокацій руйнування, проходить накопичення водню і утворення мікротріщини. З'єднання мікротріщини з магістральною означає здійснення акту підростання макротріщини. Подальший її ріст буде зупинений на деякій відстані від первинного положення її вершини областю металу, не насиченого ще достатньо воднем. В околі кінця новоутвореної тріщини знову виникає зона перед руйнування з передвісниками дислокацій руйнування. Через поверхню металу у вершині тріщини, що розкрилася, знову проходить наводнення і т.п. Середній період  $\Delta t = t_*$  здійснення циклу формування передумов руйнування – накопичення водню – утворення мікротріщини буде періодом повторення стрибків, який разом з їхньою середньою довжиною  $\Delta l = x_*$  визначатимуть середню макроскопічну швидкість поширення магістральної тріщини

$$v = \frac{x_*}{t_*} \quad (1)$$

Для цього випадку рівняння балансу швидкостей [2–3] запишеться у вигляді

$$\frac{dl}{dt} = \frac{V\sigma_0 \int_0^{l_p} \left. \frac{\partial C_H(x,t)}{\partial t} \right|_{t=t_*} dx}{\gamma_0 - \gamma_p}, \quad (2)$$

де  $l_p$  - довжина пластичної зони в околі вершини тріщини;  $\gamma_0$  - енерговитрати, віднесені на одиницю площі новоутвореної поверхні

тріщини;  $C_H$  - концентрація водню в елементі,  $\gamma_p = \sigma_0 \delta$  - питома енергія пластичних деформацій при статичному навантаженні;  $\delta$  - розкриття вершини тріщини при навантаженні;  $\sigma_0$  - усереднені нормальні напруження, що виникають в зоні передруйнування,  $B$  - стала (визначають з експерименту). Питому енергію руйнування представимо у вигляді  $\gamma_0 = \sigma_0 \delta_c$ , де  $\delta_c$  - критичне розкриття вершини тріщини. У результаті отримали рівняння для визначення швидкості росту водневої тріщини

$$\frac{\partial l}{\partial t} = \frac{B \int_0^{l_p} \left. \frac{\partial C_H(x,t)}{\partial t} \right|_{t=t_*} dx}{\delta_c - \delta} \quad (3)$$

Концентрацію водню в зоні передруйнування згідно [2] визначаємо зі співвідношення

$$C(x,t) = \frac{2C_S \sqrt{\tau} \exp\left[2m\xi - (4\tau)^{-1} \xi^2\right]}{\xi \sqrt{\pi} \exp m\xi + 2\sqrt{\tau} \exp(-0.25\xi^2 \tau^{-1})}, \quad (4)$$

де  $\xi = x(2\delta)^{-1}$ ;  $\tau = Dt / (2\delta)^2$ ;  $m = 0,9\sigma_T V_H / RT$ ;  $D$  - коефіцієнт дифузії водню в металі;  $V_H$  - парціальний молярний об'єм водню в металі;  $R$  - універсальна газова постійна.

Далі необхідно визначити середню довжину  $x_*$  стрибка тріщини. Встановлено [1], що найбільш чутливими до впливу водню є деформаційні характеристики. В деяких випадках деформаційні параметри різко зменшуються при збільшенні концентрації водню в металі. Тому скористаємося деформаційним критерієм міцності для встановлення умов локального руйнування. Вважаємо, що за час  $t_*$  тріщина підросте на величину  $x_*$ , якщо при заданому навантаженні в точці  $x = x_*$  буде виконуватися рівність

$$\varepsilon(x_*, p) = \varepsilon_c(p) - BC(x_*, t_*), \quad (5)$$

де  $\varepsilon_c(p)$  - граничне значення деформації матеріалу при його руйнуванні без впливу водню. Деформацію в зоні передруйнування як в

наводненому, так і ненаводненому матеріалі визначаємо через розкриття  $\delta$  тріщини, тобто вважаємо, що

$$\varepsilon(x_*, p) = \frac{\delta}{h}, \quad \varepsilon_c(p) = \frac{\delta_c}{h}, \quad (6)$$

де  $h$  - деякий коефіцієнт пропорційності.

Тоді з врахуванням (1), (5), (6) отримуємо умову для визначення  $x_*$

$$1 - \frac{\delta}{\delta_c} = \alpha C \left( x_*, \frac{x_*}{\nu} \right), \quad (7)$$

де  $\alpha = \frac{Bh}{\delta_c}$ . Після математичних перетворень отримали:

$$x_* \approx \frac{8\alpha C_s D \delta_c \lambda (1-\lambda) + 4D\alpha^2 C_s^2 \delta_c \lambda + 4D\delta_c \lambda (1-\lambda)^2}{8\alpha^2 C_s^2 Dm + 8\alpha C_s Dm(1-\lambda) + \delta_c \lambda \pi \nu (1-\lambda)^2}, \quad \lambda = \frac{\delta}{\delta_c} \quad (8)$$

Далі враховуючи (1-6) і (8) отримали рівняння для визначення швидкості росту тріщини у вигляді

$$\nu = \frac{8B\alpha C_s^2 Dm \delta_c \lambda (\alpha C_s + (1-\lambda)) \left( \exp\left(\frac{m}{\delta_c \lambda}\right) - 1 \right) - 8D\delta_c \lambda m (1-\lambda) (2\alpha C_s (1-\lambda) + (1-\lambda)^2 + \alpha^2 C_s^2)}{32\alpha C_s m^2 \delta_c \lambda (1-\lambda) (\alpha C_s + (1-\lambda)) - BC_s \delta_c^2 \lambda^2 \pi (1-\lambda)^2 \left( \exp\left(\frac{m}{\delta_c \lambda}\right) - 1 \right)} \quad (9)$$

Для практичного використання даного рівняння необхідно мати значення  $\delta_c, \alpha, B, D, C_s, m$  для розглядуваної системи метал-водень. Ці величини знаходять з експериментів по визначенню залежності швидкості росту тріщини в наводненому металі від рівня навантаження матеріалу біля вершини тріщини, який визначається значеннями  $\delta$ . Для верифікації розрахункових даних співставлені залежності  $\nu$  від  $\delta$  обчислені згідно співвідношення (9) і експериментальні дані для сталі 4147. Для цієї сталі встановлено  $\delta_c = 0,89 \cdot 10^{-5} \text{ м}$ ,  $D = 10^{-11} \text{ м}^2/\text{с}$ ,  $\sigma_T = 869 \text{ МПа}$ ,

$K_{Ic} = 160 \text{ МПа}\sqrt{\text{м}}$ ,  $m = 0,6528$ . Величини  $B$  і  $\alpha$  визначали шляхом обробки експериментальних даних за допомогою методу найменших квадратів. В результаті розрахунків встановили, що  $BC_S = 3,568$ ,

$\alpha C_S = 1,485$ , різниця між експериментальними і розрахунковими даними в межах від 5 до 10 відсотків залежно від ділянки росту тріщини.

Розглянута розрахункова математична модель дає можливість визначати кінетику водневої тріщини. Встановлено важливі фактори впливу на швидкість росту втомної тріщини, а саме необхідність врахування неоднорідності розподілу концентрації водню. Неруйнівний характер розрахункових методів, які не вимагають виготовлення спеціальних зразків в натуральну величину для досліджень, дорогої апаратури спостереження, дозволяє налагодити суцільний контроль на будь-яких стадіях експлуатації конструктивних елементів.

### **Список літератури**

1. Clark W.G. Effect of Temperature and Pressure on Hydrogen Cracking in High Strength Type 4340 Steel // J. Materials for Energy Systems. 1999. - №1. – P. 33-40.
2. Hembara O., Chepil O., Hembara T., Mochulskyi V., Sapuzhak Ya. Influence of temperature and hydrogen on fatigue fracture of 10kh15n27t3v2mr steel / Journal of Theoretical and Applied Mechanics. – Warsaw 2020 – 58, 1. – P. 3-15, DOI: 10.15632/jtam-pl/115214.
3. M. Dutkiewicz, O. Hembara, O. Chepil, M. Hrynenko and T. Hembara. A New Energy Approach to Predicting Fracture Resistance in Metals // Materials (Basel, Switzerland), 2023. -16, 1566.

УДК 504

## **РАДІОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ДОВКІЛЛЯ**

*Тетяна Скиба*

**Василь Попович**, доктор технічних наук, професор  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Проаналізовано стан поводження з відходами в Україні та Європі, проведено радіоекологічну оцінку впливу полігонів твердих побутових відходів на довкілля: здійснено заміри радіаційного фону на Хмельницькому та Малашовецькому полігонах ТПВ та проведено спектрометричний аналіз ґрунтових зразків на радіонукліди.

**Ключові слова:** відходи, екологічна небезпека, довкілля, навколишнє середовище, полігон, радіаційний фон, радіонукліди, радіоекологічна оцінка, сміттєзвалище, тверді побутові відходи (ТПВ)

## **RADIOECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF SOLID WASTE LANDFILLS**

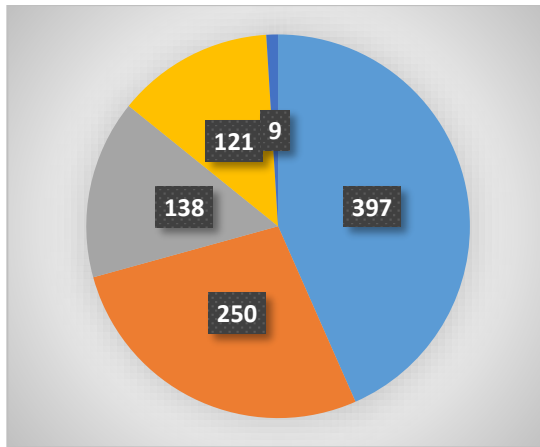
*Tetiana Skyba*

**Vasyl Popovych**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor  
Lviv State University of Life Safety

The article analyses the state of waste management in Ukraine and Europe, conducts a radioecological assessment of the environmental impact of municipal solid waste landfills: measurements of the radiation background at Khmelnytsky and Malashovetsky landfills and spectrometric analysis of soil samples for radionuclides.

**Keywords:** waste, environmental hazard, environment, landfill, radiation background, radionuclides, radioecological assessment, landfill, municipal solid waste (MSW)

Проблема ТПВ є однією з ключових впродовж уже багатьох років у світі, в тому числі в Україні. Проте світовий досвід показує значно кращі перспективи в даному напрямі. Порівнюючи наведені нижче дані (Рис. 1) ми можемо побачити, що в Україні близько 59 % відходів розміщено у спеціально відведених місцях, в той час в країнах Європи даний показник складає 30 %. А дані щодо утилізації відходів демонструють 21 % та 63 % відповідно. Тобто дане питання є важливим а актуальним, що потребує шляхів і методів вирішення.



**Рисунок 1** – Діаграма поводження з відходами в Європі (зліва) та Україні (справа) за 2020 рік (млн. т.) [1, 2]

Розглядаючи аспекти впливу полігонів ТПВ на навколишнє середовище варто зазначити, що не усі місця розміщення ТПВ є паспортизованими та спеціально обладнаними для даного виду діяльності, що є обов'язковою нормою. Адже є перелік заходів, які необхідно здійснювати впродовж створення та існування полігонів ТПВ, а також після завершення експлуатації. Таким чином полігони ТПВ стають джерелом екологічної небезпеки для довкілля.



За останніми даними кількість перевантажених сміттєзвалищ становить 230 од. (3,8%), а 824 од. (13,8%) не відповідають нормам екологічної безпеки. У 2021 році проводилась робота з паспортизації та рекультивациі сміттєзвалищ. З 1489 сміттєзвалищ, які потребують паспортизації, у 2021 році фактично паспортизовано 48 од. З 371 сміттєзвалища, які потребують рекультивациі, фактично рекультивовано 29 од. Потреба у будівництві нових полігонів складає 288 од. [3].

Зокрема станом на 01.01.2023 року у Хмельницькій області кількість паспортизованих місць видалення відходів (далі – МВВ) складає 524, непаспортизованих - 247 МВВ. У Тернопільській області дані показники становлять 115 і 159 МВВ відповідно [4].

Моніторинг за МВВ є однією з головних складових їх безпечної експлуатації. Тому необхідно проводити регулярні дослідження за впливом полігонів ТПВ на довкілля: повітря, ґрунтовий покрив, водні ресурси, флору, фауну. Враховуючи низький рівень сортування та несанкціонований вивіз відходів різного походження на полігони ТПВ спостерігається перевищення ГДК за багатьма компонентами.

Для прикладу дослідження Львівського полігону ТПВ показують перевищення у зразках ґрунтів перевищення вмісту важких металів від середніх значень та санітарних норм. Найбільше перевищення над середнім вмістом у кадмію і миш'яку – у 4 рази, свинцю – у 2 рази, молібдену, кобальту і срібла – відповідно у 23,7; 12,3; і 49 разів. Найвищі концентрації важких металів тяжіють до периферійних ділянок сміттєзвалища. Поблизу звалища виявлено аномальні концентрації майже всіх окреслених елементів [5].

Для здійснення польових досліджень було обрано два масштабні МВВ – Хмельницький полігон ТПВ (Хмельницька область) та Малашовецьке сміттєзвалище (Тернопільська область). З метою оцінки радіологічного впливу обраних МВВ впродовж лютого 2019 року були здійснені заміри радіаційного фону та відбирання ґрунтових зразків: вершина, біля підніжжя, 50 м та 100 м від бічних сторін на різній глибині, у фоновій точці. Було використано метод конверта та принцип точок. Ґрунтові зразки досліджено на вміст радіонуклідів техногенного ( $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ) та природного ( $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$ ) за спектрометричним методом. Згідно отриманих результатів вмісту природних радіонуклідів обчислено їх питому активність за формулою:

$$A_{\text{эф}} = A_{\text{Ra}} + 1,31 * A_{232\text{Th}} + 0,085 A_{40\text{K}} \text{ (Бк*кг}^{-1}\text{)},$$

де 1,31 та 0,085 вагові коефіцієнти для  $^{232}\text{Th}$  та  $^{40}\text{K}$  по відношенню до  $^{226}\text{Ra}$ .

Схожі дослідження проведені та описані науковцями з інших країн світу [6, 7].

Хмельницький полігон ТПВ площею більше 9 га і висотою понад 36 м створений на місці глиняного кар'єру, обладнаний біогазовою установкою та центром управління відходами. Побудований у 1956 році. За результатами проведених досліджень зафіксовано наявність  $^{137}\text{Cs}$  майже у всіх ґрунтових зразках, найвищі значення спостерігаються біля підніжжя зі східної та південної сторін, найменше – у фоновій точці. Проте показники у межах норми, загальної динаміки поширення не визначено, проте в більшості проб, які відібрані на різній глибині є тенденція збільшення активності  $^{137}\text{Cs}$  з глибиною.  $^{90}\text{Sr}$  не виявлено. Кінцеві величини питомої активності природних радіонуклідів теж в межах норм і не становлять небезпеки.

Малашовецьке сміттєзвалище площею 12,4 га функціонує з 1977 року, висота понад 10 м. Обладнане установкою дегазації та сміттєсортувальною лінією. За результатами радіоекологічних найвищі показники  $^{137}\text{Cs}$  виявлено в ґрунтових зразках, відібраних за 100 м від північної сторони, східної та південної сторін. Спостерігається загальна динаміка збільшення активності  $^{137}\text{Cs}$  з глибиною.  $^{90}\text{Sr}$  не виявлено та питома активність природних радіонуклідів в межах норми.

Дані замірів радіаційного фону опубліковані у матеріалах конференції та відображають найвищі показники близько вершини сміттєзвалищ: Хмельницького - 0,26 та Тернопільського - 0,33 мкЗв/год [8].

Отже, згідно отриманих даних можна зробити висновки, що полігони ТПВ не являються джерелами високої радіологічної небезпеки. Проте під впливом пожеж та певних природних факторів, які часто стаються на території даних об'єктів, радіонукліди здатні поширюватися за межі полігону. Також вони можуть накопичуватися в рослинах. Враховуючи, що до полігонів ТПВ прилягають сільськогосподарські угіддя, то внаслідок міграції радіонуклідів можуть потрапляти у фермерську продукцію або слугувати як корм для свійських тварин. Тому варто приділяти вагому увагу дотриманню принципів чинного законодавства та шукати перспективні шляхи вирішення проблем забруднення навколишнього середовища внаслідок впливу полігонів ТПВ.

### Список літератури

1. Municipal waste statistics - Statistics Explained. *Language selection | European Commission*. URL: [ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal\\_waste\\_statistics#Municipal\\_waste\\_generation](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics#Municipal_waste_generation)
2. Утворення та поводження з відходами (1995-2020). URL: [ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/ns/ns\\_rik/opap\\_rik\\_u95-20.xlsx](http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/ns/ns_rik/opap_rik_u95-20.xlsx)
3. 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/

4. Екологічні паспорти – 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/ekologichni-pasporty/>

5. Екологічний моніторинг антропогенно-порушених земель львівського полігону твердих побутових відходів / В. Снітинський та ін. *Bulletin of Lviv National Environmental University: Agronomy*. 2022. № 26. С. 27–30. URL: <https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.0>

6. Background radiation dose of dumpsites in Ota and Environs / M. R. Usikalu et al. *Journal of Physics: Conference Series*. 2017. Vol. 852. P. 012045. URL: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/852/1/012045>

7. Jibiri N. N., Isinkaye M. O., Momoh H. A. Assessment of radiation exposure levels at Alaba e-waste dumpsite in comparison with municipal waste dumpsites in southwest Nigeria. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*. 2014. Vol. 7, no. 4. P. 536–541. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jrras.2014.09.002>

8. 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>

### References

1. Municipal waste statistics - Statistics Explained. *Language selection | European Commission*. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal\\_waste\\_statistics#Municipal\\_waste\\_generation](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics#Municipal_waste_generation)

2. Waste generation and management (1995-2020). URL: [ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/ns/ns\\_rik/opap\\_rik\\_u95-20.xlsx](https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/ns/ns_rik/opap_rik_u95-20.xlsx)

3. National reports on the state of the natural environment in Ukraine - Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. The 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/>

4. Environmental passports - Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine. The Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine - official website . URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/ekologichni-pasporty/>

5. Environmental monitoring of anthropogenically disturbed lands of the Lviv landfill of domestic solid waste / V. Snitynski et al. *Bulletin of Lviv National*

Environmental University: Agronomy . 2022. No. 26. P. 27–30. URL: <https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.0>

6. Adujo A. A., Ayolabi E. A., Yunusa O. C. Radiometric and electromagnetic investigations of the Olushosun dumpsite Lagos, Southwest, Nigeria. *Scientific African*. 2019. Vol. 6. P. e00155. URL: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00155> (date of access: 03.03.2024). Background radiation dose of dumpsites in Ota and Environs / M. R. Usikalu et al. *Journal of Physics: Conference Series*. 2017. Vol. 852. P. 012045. URL: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/852/1/012045>

7. Jibiri N. N., Isinkaye M. O., Momoh H. A. Assessment of radiation exposure levels at Alaba e-waste dumpsite in comparison with municipal waste dumpsites in southwest Nigeria. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*. 2014. Vol. 7, no. 4. P. 536–541. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jrras.2014.09.002>

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>

УДК 519.85

## **РОЗВ'ЯЗАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ З ПРОМІЖНИМИ ПУНКТАМИ У ПАКЕТІ MAPLE**

*Андрій Гаврилюк*

**Чмир О.Ю.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У роботі розглянуто транспортну задачу з проміжними пунктами. Транспортна модель з проміжними пунктами відповідає реальній ситуації, коли між початковими та кінцевими пунктами перевезень є проміжні (транзитні) пункти для зберігання вантажів. За допомогою функцій пакету Maple знайдено розв'язок деякої транспортної задачі з проміжними пунктами.

**Ключові слова:** транспортна задача, проміжний пункт, граф, пакет Maple.

## **THE SOLVING OF THE TRANSPORT PROBLEM WITH INTERMEDIATE POINTS IN THE MAPLE PACKAGE**

*Andrii Havryliuk*

**Chmyr O.Yu.**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences,  
Associate Professor

**Lviv State University of the Life Safety**

The transport problem with intermediate points was considered in the paper. The transport model with intermediate points corresponds to the real situation, when there are intermediate (transit) points for cargo storage between the initial and final points of transportation. The solution of some transport problem with intermediate points was found using the functions of the Maple package.

**Keywords:** transport problem, intermediate point, graph, Maple package.

Транспортна задача є однією із типів задач лінійного програмування. Під назвою “транспортна задача” розуміється досить широке коло задач, для яких існує єдина математична модель, яка розв'язується за допомогою симплекс-методу. Цей метод, дозволяють знайти початковий допустимий розв'язок, а потім, покращуючи його, отримати оптимальний розв'язок.

Транспортна задача з проміжними пунктами відповідає реальній ситуації, коли між початковими та кінцевими пунктами перевезень є проміжні пункти для зберігання вантажів (транзитні пункти). В транспортній задачі з проміжними пунктами транзитні перевезення можуть здійснюватись через будь-які пункти мережі (відповідно до напрямків дуг на схемі), в тому числі через деякі пункти відправлення і призначення. Ця модель є більш загальною,

ніж звичайна транспортна, в якій перевезення здійснюються безпосередньо між пунктами відправлення та призначення [1].

Багато математичних задач можна вирішити за допомогою програмного пакету аналітичних обчислень Maple. У програмі Maple вбудовано пакет для розв'язання задач лінійного програмування simplex, який базується на симплекс-методі. Продемонструємо цей пакет на транспортні задачі з проміжними пунктами.

*Задача.* Підприємства постачають вантажі роздрібним магазинам через розподільчі центри. Можливі напрямки перевезень, потужності підприємств, потреби магазинів та вартості перевезень (в сотнях у.о. на одиницю продукції) наведено на рисунку 1. Використовуючи пакет Maple, знайти оптимальний план та загальну вартість перевезень. [2]

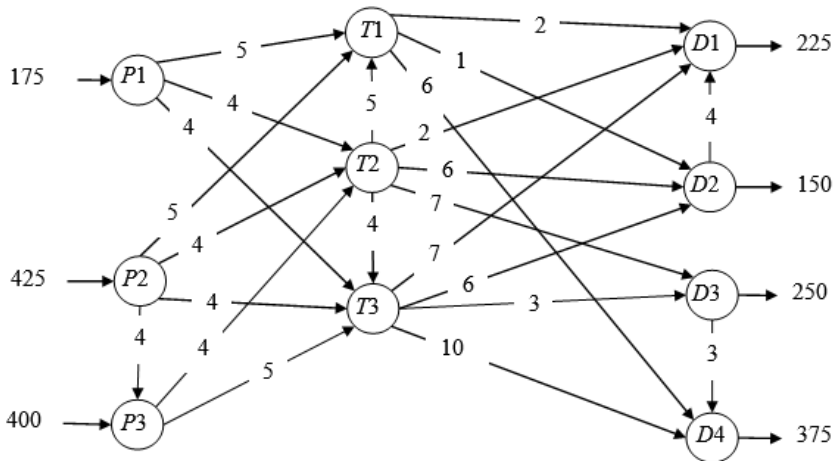


Рисунок 1 – Транспортна задача з проміжними пунктами

Використовуючи програму Maple, розв'язуємо цю задачу [3].

```

> restart ;
> with(simplex) :

```

$a :=$	$\begin{bmatrix} 175 \\ 425 \\ 1400 \\ 1000 \\ 1000 \\ 1000 \\ 1000 \\ 1000 \\ 1000 \end{bmatrix}$	:	$b :=$	$\begin{bmatrix} 1000 \\ 1000 \\ 1000 \\ 225 \\ 1000 \\ 1250 \\ 375 \end{bmatrix}$	:	$p :=$	$\begin{bmatrix} 100 & 5 & 4 & 4 & 100 & 100 & 100 & 100 \\ 4 & 5 & 4 & 4 & 100 & 100 & 100 & 100 \\ 0 & 100 & 4 & 5 & 100 & 100 & 100 & 100 \\ 100 & 0 & 100 & 100 & 2 & 1 & 100 & 6 \\ 100 & 5 & 0 & 4 & 2 & 6 & 7 & 100 \\ 100 & 100 & 100 & 0 & 7 & 6 & 3 & 10 \\ 100 & 100 & 100 & 100 & 4 & 0 & 100 & 100 \\ 100 & 100 & 100 & 100 & 100 & 100 & 0 & 3 \end{bmatrix}$	:	$x :=$	$\begin{bmatrix} m_{1,1} & m_{1,2} & m_{1,3} & m_{1,4} & m_{1,5} & m_{1,6} & m_{1,7} & m_{1,8} \\ m_{2,1} & m_{2,2} & m_{2,3} & m_{2,4} & m_{2,5} & m_{2,6} & m_{2,7} & m_{2,8} \\ m_{3,1} & m_{3,2} & m_{3,3} & m_{3,4} & m_{3,5} & m_{3,6} & m_{3,7} & m_{3,8} \\ m_{4,1} & m_{4,2} & m_{4,3} & m_{4,4} & m_{4,5} & m_{4,6} & m_{4,7} & m_{4,8} \\ m_{5,1} & m_{5,2} & m_{5,3} & m_{5,4} & m_{5,5} & m_{5,6} & m_{5,7} & m_{5,8} \\ m_{6,1} & m_{6,2} & m_{6,3} & m_{6,4} & m_{6,5} & m_{6,6} & m_{6,7} & m_{6,8} \\ m_{7,1} & m_{7,2} & m_{7,3} & m_{7,4} & m_{7,5} & m_{7,6} & m_{7,7} & m_{7,8} \\ m_{8,1} & m_{8,2} & m_{8,3} & m_{8,4} & m_{8,5} & m_{8,6} & m_{8,7} & m_{8,8} \end{bmatrix}$	:
--------	--	---	--------	--	---	--------	---	---	--------	--	---

$$\begin{aligned}
 &> F := \sum_{i=1}^8 \left( \sum_{j=1}^8 "p"[i,j] \cdot "x"[i,j] \right); \\
 &> \text{obmez} := \left[ \sum_{i=1}^8 'x'[i,1] = b[1], \sum_{i=1}^8 'x'[i,2] = b[2], \sum_{i=1}^8 'x'[i,3] = b[3], \sum_{i=1}^8 'x'[i,4] = b[4], \sum_{i=1}^8 'x'[i,5] = b[5], \sum_{i=1}^8 'x'[i,6] = b[6], \sum_{i=1}^8 'x'[i,7] = b[7], \sum_{i=1}^8 'x'[i,8] = b[8], \sum_{j=1}^8 'x'[1,j] = a[1], \sum_{j=1}^8 'x'[2,j] = a[2], \sum_{j=1}^8 'x'[3,j] = a[3], \sum_{j=1}^8 'x'[4,j] = a[4], \sum_{j=1}^8 'x'[5,j] = a[5], \sum_{j=1}^8 'x'[6,j] = a[6], \sum_{j=1}^8 'x'[7,j] = a[7], \sum_{j=1}^8 'x'[8,j] = a[8] \right]; \\
 &> \text{minimize}(F, \text{obmez}, \text{NONNEGATIVE}); \\
 &\{m_{1,1} = 0, m_{1,2} = 0, m_{1,3} = 0, m_{1,4} = 175, m_{1,5} = 0, m_{1,6} = 0, m_{1,7} = 0, m_{1,8} = 0, m_{2,1} = 0, m_{2,2} = 150, m_{2,3} = 0, m_{2,4} = 275, m_{2,5} = 0, m_{2,6} = 0, m_{2,7} = 0, m_{2,8} = 0, m_{3,1} = 1000, m_{3,2} = 0, m_{3,3} = 225, m_{3,4} = 175, m_{3,5} = 0, m_{3,6} = 0, m_{3,7} = 0, m_{3,8} = 0, m_{4,1} = 0, m_{4,2} = 850, m_{4,3} = 0, m_{4,4} = 0, m_{4,5} = 0, m_{4,6} = 150, m_{4,7} = 0, m_{4,8} = 0, m_{5,1} = 0, m_{5,2} = 0, m_{5,3} = 775, m_{5,4} = 0, m_{5,5} = 225, m_{5,6} = 0, m_{5,7} = 0, m_{5,8} = 0, m_{6,1} = 0, m_{6,2} = 0, m_{6,3} = 0, m_{6,4} = 375, m_{6,5} = 0, m_{6,6} = 0, m_{6,7} = 625, m_{6,8} = 0, m_{7,1} = 0, m_{7,2} = 0, m_{7,3} = 0, m_{7,4} = 0, m_{7,5} = 0, m_{7,6} = 1000, m_{7,7} = 0, m_{7,8} = 0, m_{8,1} = 0, m_{8,2} = 0, m_{8,3} = 0, m_{8,4} = 0, m_{8,5} = 0, m_{8,6} = 0, m_{8,7} = 625, m_{8,8} = 375 \}; \\
 &> \text{assign}(\text{minimize}(F, \text{obmez}, \text{NONNEGATIVE})); F = F
 \end{aligned}$$

F = 7925

Виходячи з результатів, отриманих у програмі Maple, приходимо до висновку, що загальна вартість перевезень становить 7925 у.о. Оптимальний план проілюстровано у вигляді графа на рисунку 2.

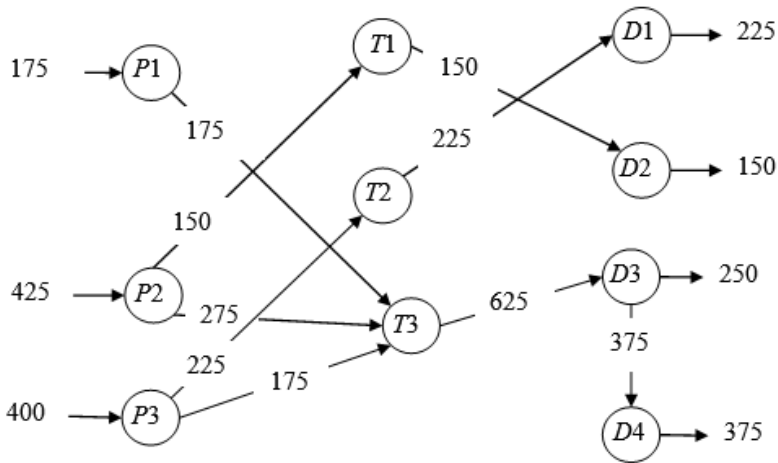


Рисунок 2 – Оптимальний план

З рис. 2 видно «транзитний» ефект розв’язку: з підприємства P1 відправляється 175 одиниць вантажу у розподільчий центр T3; з підприємства P2 – 150 одиниць вантажу у розподільчий центр T1 та 275 одиниць вантажу у розподільчий центр T3; з підприємства P3 – 225 одиниць вантажу у розподільчий центр T2 та 175 одиниць вантажу у розподільчий центр T3. Далі вантажі надходять до магазинів так: магазин D1 отримує вантаж 225 одиниць з розподільчого центру T2, магазин D2 – вантаж 150 одиниць з розподільчого

центру Т1, а магазин D3 розподіляє отриманий вантаж 625 одиниць з розподільчого центру T3 на магазин D4 у кількості 375 одиниць.

### **Список літератури**

1. Бех О.В., Городня Т.А., Щербак А.Ф. Математичне програмування: Навчальний посібник. Львів: “Магнолія 2006”, 2007. 200 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. Bex O.V., Gorodnya T.A., Shcherbak A.F. Mathematical programming: Tutorial. Lviv: “Magnoliya 2006”, 2007. 200 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 628.33

## **РОЛЬ СОРБЦІЙНИХ МЕТОДІВ В ОЧИЩЕННІ СТІЧНИХ ВОД НА МІСЬКИХ ОЧИСНИХ СПОРУДАХ**

*Олександра Жоріна*

**Наталія Гринчишин**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Основною причиною забруднення поверхневих водних об'єктів є скиди стічних вод міських комунальних підприємств. Переважна більшість існуючих міських очисних споруд використовує два ступеня очищення, які не забезпечують у достатній мірі видалення сполук нітрогену, фосфору, важких металів і стійких органічних забруднювачів. Ситуація у сфері очищення міських стічних вод потребує впровадження додаткових технологій очищення, серед яких важливе місце належить сорбційним методам.

**Ключові слова:** стічна вода, забруднення, сорбційні методи очищення.

## **THE ROLE OF SORPTION METHODS IN WASTEWATER TREATMENT AT CITY WASTEWATER PLANTS**

*Oleksandra Zhorina*

**Natalia Grynychshyn**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
Lviv State University of Life Safety

The main cause of surface water pollution is wastewater discharges from municipal utilities. The vast majority of existing municipal wastewater treatment facilities use two stages of treatment, which do not sufficiently remove nitrogen, phosphorus, heavy metals, and persistent organic pollutants. The situation in the field of municipal wastewater treatment requires the introduction of additional treatment technologies, among which sorption methods play an important role.

**Keywords:** wastewater, pollution, sorption methods of treatment.

З розвитком урбанізації проблема забруднення поверхневих водних об'єктів стічними водами стає дедалі актуальнішою.

Щороку із зворотними водами до водних об'єктів скидається близько 2 млн. тонн забруднюючих речовин. За даними державного моніторингу вод, фіксуються високі концентрації органічних сполук, сполук нітрогену та фосфору, фенолів, нафтопродуктів, важких металів. Найвищий їх вміст спостерігається нижче випусків стічних вод великих міст. Усі зазначені фактори призводять до погіршення екологічних, органолептичних та інших характеристик вод, утворення надмірної кількості водоростей, масштабного цвітіння водойм [1].

Переважає більшість існуючих міських очисних споруд мають два ступеня очищення та характеризуються незадовільною ефективністю виключення сполук нітрогену, фосфору, важких металів і стійких органічних забруднювачів [1].

Проблеми пов'язані з очищенням стічних від різноманітних забруднень потребують вирішення.

Метою дослідження є аналіз сучасних методів для видалення різних забруднень, які мають перспективу застосування для доочистки стічних вод на міських очисних спорудах.

Для очищення стічних вод від забруднюючих речовин використовують новітні технології, такі як, індуковані УФ світлодіодами процеси окислення, процеси окислення на основі пероцтової кислоти, мембранний біореактор, електрохімічні процеси окислення [2].

Серед існуючих технологій для очищення води від забруднюючих речовин адсорбція викликає великий інтерес через низьку вартість експлуатації та швидке видалення. Зокрема, цей метод може ефективно видаляти різні забруднюючі речовини з води при їх низьких концентраціях, якщо адсорбуючі матеріали демонструють чудову адсорбційну здатність і високу адсорбційну спорідненість до забруднюючих речовин. На відміну від процесів коагуляції та флокуляції, методи адсорбції не утворюють побічних продуктів (тобто осаду стічних вод) [3].

Природні цеоліти та глини є ефективними та доступними матеріалами для використання як адсорбенти різних забруднювачів.

Адсорбційні системи з використанням глини мають численні переваги, такі як відносно короткий час роботи, легке застосування та низька вартість. Крім того, глини мають властивості каменю, стійкі до агресивних середовищ, не вимагають додаткового очищення після вторинного використання, можуть використовуватися у великих кількостях і містять високодисперсні гідроалюмосилікати, які мають доведений потенціал для ефективного видалення різноманітних забруднюючих речовин [4].

В дослідженні [5], зосередженому на видаленні аміаку та фосфатів зі стічних вод з використанням кліноптилоліту, доведено можливий підхід для синхронного видалення основних агентів евтрофікації для впровадження на додаткових (третинних) очисних спорудах стічних вод.

В дослідженні [6] показано ефективність комплексного поєднання сорбційних та інших технологій очищення стічних вод від забруднювальних речовин різної природи, пошук нових, дешевих та ефективних сорбційних матеріалів для оптимізування якісних показників водних об'єктів навколишнього середовища згідно з принципами сталого розвитку.

Отже, серед існуючих технологій очищення стічних вод сорбційний метод є простим, економічно ефективним і екологічно безпечним.

Однак, практичне впровадження цього процесу потребує проведення подальших досліджень.

### **Список літератури**

1. Про схвалення Водної стратегії України на період до 2050 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 09 грудня 2022 р. № 1134-р URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-skhvalennia-vodnoi-strategii-ukrainy-na-period-do-2050-t91222>

2. Khanam N., Singh A.A., Singh A.K., Hamidi M.K. Water Quality Characterization of Industrial and Municipal Wastewater, Issues, Challenges, Health Effects, and Control Techniques. In: Madhav S., Singh P., Mishra V., Ahmed S., Mishra P.K. (eds) Recent Trends in Wastewater Treatment . Springer, Cham, 2022. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-99858-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-99858-5_1)

3. Tran H.N. Adsorption Technology for Water and Wastewater Treatments. Water. 2023, 15, 2857. URL: <https://doi.org/10.3390/w15152857>

4. Rakhym A.B.; Seilkhanova G.A.; Kurmanbayeva T.S. Adsorption of Lead (II) Ions from Water Solutions with Natural Zeolite and Chamotte Clay. Mater. Sci. Eng. 2020, 31, 482–485. URL: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.05.672>

5. Stepova K, Fediv I, Mažeikienė A, Šarko J, Mažeika J. Adsorption of Ammonium Ions and Phosphates on Natural and Modified Clinoptilolite: Isotherm and Breakthrough Curve Measurements. Water. 2023; 15(10):1933. <https://doi.org/10.3390/w15101933>

6. Мазурак О., Лисак Г., Зеліско О., Гринчишин Н., Мазурак І. Технології сорбційного очищення стічних вод: досвід використання та інновації. Вісник Львівського національного екологічного університету. 2023 (27). С. 46–51. URL: <https://doi.org/10.31734/agronomy2023.27.046>

### **References**

1. On the approval of the Water Strategy of Ukraine for the period until 2050 : Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine; Plan on December 9, 2022 № 1134-p. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-skhvalennia-vodnoi-strategii-ukrainy-na-period-do-2050-t91222>

2. Khanam, N., Singh, A.A., Singh, A.K., Hamidi, M.K. (2022). Water Quality Characterization of Industrial and Municipal Wastewater, Issues, Challenges, Health Effects, and Control Techniques. In: Madhav, S., Singh, P., Mishra, V., Ahmed, S., Mishra, P.K. (eds) Recent Trends in Wastewater Treatment . Springer, Cham. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-99858-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-99858-5_1)

3. Tran H.N. Adsorption Technology for Water and Wastewater Treatments. Water 2023, 15, 2857. URL: <https://doi.org/10.3390/w15152857>

4. Rakhym A.B.; Seilkhanova G.A.; Kurmanbayeva T.S. Adsorption of Lead (II) Ions from Water Solutions with Natural Zeolite and Chamotte

Clay. Mater. Sci. Eng. 2020, 31, 482–485. URL:  
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.05.672>

5. Stepova K, Fediv I, Mažeikienė A, Šarko J, Mažeika J. Adsorption of Ammonium Ions and Phosphates on Natural and Modified Clinoptilolite: Isotherm and Breakthrough Curve Measurements. *Water*. 2023; 15(10):1933. URL: <https://doi.org/10.3390/w15101933>

6. Mazurak O., Lysak Г., Zelisko O., Hrynchyshyn H. & Mazurak I. (2023). Technologies of Sorption Wastewater Treatment: Experience of Use and Innovation. *Bulletin of Lviv National Environmental University. Series Agronomy*, (27), 46–51. URL: <https://doi.org/10.31734/agronomy2023.27.046>

**УДК 504.06**

## **СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ РІЧКИ СЛУЧ НА ТЕРИТОРІЇ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Інна Ліпська*

**А.Д. Кузик**, доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Проведено аналіз екологічного стану річки Случ на території Хмельницької області. При обстеженні річки Случ виявлено сучасні тенденції сезонних змін стану річки, пов'язані з виснаженням водних ресурсів внаслідок зміни клімату та антропогенної діяльності на території Хмельницької області. Спостерігається перевищення ГДК деяких забруднювачів. За даними досліджень МОЗ України мікробіологічні показники стану води у Хмельницькій області у півтора рази і більше перевищують середні показники.

**Ключові слова:** водні об'єкти, річка, водні ресурси, забруднення

## **STATE OF WATER RESOURCES OF SLUCH RIVER IN THE TERRITORY OF KHMELNYTSKIY REGION**

*Inna Lipska*

**A.D. Kuzyk**, Doctor of Science, Professor  
**Lviv State University of Life Safety**

An analysis of the ecological state of Sluch River in the territory of Khmelnytskyi region was carried out. When examining the Sluch River, modern trends of seasonal changes in the state of the river were revealed, which are associated with the depletion of water resources due to climate change and anthropogenic activity in the territory of the Khmelnytskyi region. Exceeding the MPC of some pollutants is observed. According to research by the Ministry of Health of Ukraine, the microbiological indicators of the state of water in the Khmelnytskyi region exceed the average indicators by one and a half times or more.

**Keywords:** water objects, river, water resources, pollution

Для України проблема відсутності необхідного обсягу та належної якості води, що відповідає нормам екологічної безпеки у водокористуванні, є особливо актуальною. Хоча територією України протікає понад 63 тис. річок і струмків загальною довжиною понад 206 тис. км [1], є також понад 20 тис. озер, ставків, водосховищ, підземних вод і морів (частина води Чорного та Азовського морів), забезпеченість держави водними ресурсами є недостатньою [2, 3]. Значного негативного впливу зазнають водні ресурси України від воєнних дій, внаслідок яких відбувається не лише забруднення,

але й руйнування водних об'єктів внаслідок підриву дамб, що спричиняє знищення водосховищ, затоплення територій.

Основними джерелами забруднення водних ресурсів є:

- стічні води промислових і комунальних підприємств;
- поверхневий стік з територій сільськогосподарських угідь, тваринницьких ферм;

- відходи від розробок родовищ корисних копалин;

- води рудників, шахт і нафтопромислів;

- відходи деревини під час заготівлі лісу;

- відходи від первинної переробки технічних культур;

- викиди шкідливих речовин і нафтопродуктів від водного транспорту.

Метою роботи є аналіз стану водних ресурсів на прикладі річки Случ у межах Хмельницької області, спричинений антропогенним впливом.

Річка Случ відноситься до басейну Дніпра, бере свій початок на Волинському плоскогір'ї (біля села Авратин Хмельницької області), а закінчує вона свій шлях завдовжки 451 км. біля села Велюнь Рівненської області, впадаючи у річку Горинь. Ширина річки знаходиться у межах 5-50 метрів, але максимальний параметр 110 метрів. Глибина русла 1-4 метри, яке ухил 0,40 м/км. Основне джерело живлення річки – талі та дощові води. Течія сковується льодом у грудні, а в березні настає льодохід [4].

За результатами розрахунку коефіцієнту забрудненості поверхневих вод, відповідно до КНД 211. 1. 1. 106 – 2003 [5] р. Річка Случ відносяться до категорії слабо забрудненої.

Старокостянтинівське відділення ДУ "Хмельницький обласний центр контролю та профілактики хвороби МОЗ України" проводив лабораторні та інструментальні дослідження об'єктів навколишнього середовища (води питної водопровідної, води поверхневих водойм, атмосферного повітря та ін.), відібраних та вимірених в період з 03 липня по 29 вересня 2023 р. з метою соціально-гігієнічного моніторингу та згідно з «Планом моніторингових досліджень об'єктів навколишнього середовища, лікувально-профілактичних та закладів дошкільної освіти, закладів соціального забезпечення», що проводиться Старокостянтинівським відділенням ДУ "Хмельницький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України в 2023 р.", а також за заявниками організацій та підприємств, функціонуючих на території громади.

Проби води річки Случ на мікробіологічні дослідження:

- індекс ЛКП (лактозо-позитивної кишкової палички) – 24000 од./дм<sup>3</sup> та 29000 од./дм<sup>3</sup> (при нормі не більше 5000 од./дм<sup>3</sup>).

- показник БСК<sub>5</sub> (біохімічне споживання кисню) – 4,56 мгО<sub>2</sub>/л; 4,64 мгО<sub>2</sub>/л; 5,12 мгО<sub>2</sub>/л, ( при нормі не більше 3 мгО<sub>2</sub>/л); по вмісту пестицидів відхилень не виявлено.

Для аналізу динаміки забруднень річки Случ використано онлайн-ресурс – інтерактивну карту "Чиста вода" [6], яка містить інформацію про

забрудненість річок України на основі даних Державного агентства водних ресурсів. Онлайн-ресурс містить до 16 показників забруднення, а також відображає у вигляді графіка динаміку змін протягом п'яти років. Інформація розподілена за басейновим принципом. На карті позначені місця, де співробітники Держводагенства забирають воду для аналізів. Динаміку зміни показників відображено на графіках. Перевищення норм ГДК зображено рожевим кольором. Для річки Случ у межах Хмельницької області моніторинг проводиться в одному пункті. За його результатами перевищення ГДК спостерігалось упродовж останніх років для показників: фосфат-іони, пермарганатна окислюваність, В окремі сезони має місце перевищення ГДК нітрит-іонів, іонів амонію, вмісту розчинного кисню, завислих речовин, БСК та ХСК. Вказані забрудники мають антропогенне походження і свідчать про біологічне забруднення, що співпадає з результатами досліджень Старокостянтинівського відділення ДУ "Хмельницький обласний центр контролю та профілактики хвороби МОЗ України".

У 2023 році мала місце масова загибель риби біля с. Красносілка. При обстеженні руслу річки Случ джерела забруднення води не виявлено. Хмельницькою районною державною лабораторією Держпродспоживслужби в м. Старокостянтинів було відібрано три проби води у різних місцях річки (с. Красносілка, с. Сахнівці, с. Самчики) на дослідження на пермангананту окислюваність, аміак, нітрати, нітроти та рН. Встановлено невідповідність водневого показнику (рН) і масової концентрації аміаку та іонів амонію. Виявлено також низьку концентрацію розчинного кисню, яка ймовірно і спричинила загибель риби.

Основними забруднювачами річки Случ є промислові підприємства, зокрема ТОВ «Понінківська картонно-паперова фабрика – Україна», а також побутові стоки з каналізаційних очисних споруд. На ресурсі «Чиста вода» наведено перелік підприємств, які забруднюють річку Случ:

- ВУЖКГ СМТ Теофіполь
- ПВКГ м. Красилів
- КП "Полонне тепловодопостачання" м. Полонне
- КП "Комунальник -2011" СМТ Ярмолинці
- КГЗП "Злагода" СМТ Летичів
- КП"Комунальник –СБ
- ПП "Агропродукт" с. Малашівці, Хмельницького р.н. [6].

Висновок. Річка Случ відноситься до слабо забруднених поверхневих водойм. Основними забруднюючими речовинами є нітроти, амоній, фосфати та біологічні забруднювачі. Причиною забруднень є недостатньо очищені скиди промислових підприємств та побутові стоки. Вирішення проблем забруднення річки полягає у модернізації очисних споруд промислових підприємств та каналізаційних очисних споруд, а також у запобіганні потрапляння у воду біологічних забруднювачів.

### Список літератури

1. Вишневський В.І., Сташук В.А., Сакевич А.М. Водогосподарський комплекс у басейні Дніпра. К.: Інтерпрес, 2011. 186 с.
2. Гребін В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз). Київ : Ніка-центр, 2010. 316 с.
3. Рациональне використання та відновлення водних ресурсів. Монографія. За ред. Фещенка В.П. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. 250 с.
4. Про річку Случ. Big Travel. URL: [big.travel/uk/blog/o-reke-sluch](http://big.travel/uk/blog/o-reke-sluch) .
5. КНД 211.1.1.106-2003 Охорона навколишнього природного середовища та рациональне використання природних ресурсів. Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод (в системі мінекоресурсів).
6. Чиста вода. Інтерактивна карта забрудненості річок в Україні на основі даних Державного агентства водних ресурсів. URL: <https://texty.org.ua/water/> .

### References

1. Vyshnevskiy V.I., Stashuk V.A., Sakevich A.M. Water management complex in the Dnipro basin. K.: Interpres, 2011. 186 p.
2. Hrebin V.V. Modern water regime of the rivers of Ukraine (landscape-hydrological analysis). Kyiv: Nika Center, 2010. 316 p.
3. Rational use and restoration of water resources. Monograph. Ed. Feschenko V.P. Zhytomyr: Ed. ZSU named after I. Franko, 2016. 250 p.
4. About the Sluch River. Big Travel. URL: <https://big.travel/uk/blog/o-reke-sluch> .
5. KND 211.1.1.106-2003 Environmental protection and rational use of natural resources. Organization and monitoring of surface water pollution (in the system of mine resources).
6. Chysta voda. Interactive map of river pollution in Ukraine based on data from the State Water Resources Agency. URL: <https://texty.org.ua/water/> .



УДК 316.4:373.2.034

## **ТРАКТУВАННЯ ПОНЯТТЯ «БЕЗПЕКИ» ЯК КОМПЛЕКСНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ СОЦІАЛЬНОЇ СИСТЕМИ**

*Любомира Мелех*, кандидат юридичних наук, доцент  
Львівський державний університет внутрішніх справ

У статті на основі спорідненості понять «безпека» та «життєдіяльність», реалізовано спробу уточнення змісту безпеки життєдіяльності як соціального явища, а також з'ясування основних можливих соціологічних напрямів його дослідження. Зокрема, безпеку життєдіяльності визначено як складову втілення культури безпеки, складне утворення, що передбачає формування мотивації безпечного життя, спрямування базової культури безпечної поведінки, розвиток таких компетенцій як сформованість комплексу знань й навичок своєчасного розпізнавання можливих загроз безпеці, знання стандартних правил поведінки в екстремальних ситуаціях, вміння реалізовувати дії стосовно самозбереження.

**Ключові слова:** безпека, життєдіяльність, соціальна система, аспекти вивчення.

## **INTERPRETATION OF THE CONCEPT OF "SECURITY" AS A COMPLEX CHARACTERISTIC OF THE LIFE ACTIVITY OF THE SOCIAL SYSTEM**

*Liubomyra Melekh* Candidate of Law, Associate Professor  
Lviv State University of Internal Affairs

In the article, based on the affinity of the concepts "safety" and "life activity", an attempt is made to clarify the content of life safety as a social phenomenon, as well as to clarify the main possible sociological directions of its research. In particular, the safety of life activities is defined as a component of the embodiment of a safety culture, a complex education that involves the formation of a motivation for a safe life, the direction of a basic culture of safe behavior, the development of such competencies as the formation of a complex of knowledge and skills for the timely recognition of possible safety threats, knowledge of standard rules of behavior in extreme situations, the ability to implement actions related to self-preservation.

**Keywords:** safety, life activity, social system, aspects of study.

В сучасних умовах стрімкого соціально-економічного розвитку суспільство постійно перебуває під впливом як уже існуючих, так і появою нових проблем, загроз, викликів та небезпек. Прагнення кожного до самозбереження, а також безпечного розвитку є найвагомішою мотивацією будь-якої діяльності людини, функціонування суспільства та держави в цілому. Саме пошук та науково-теоретичне переосмислення поняття

«безпеки» є об'єктивною реакцією світової спільноти, що прагне до виживання і безпечного розвитку. Так у теорії, визначення поняття "безпека" має багатоаспектний характер, але водночас відсутнє єдине бачення щодо змістовного наповнення цього поняття. На сьогодні безпека як комплексна характеристика життєдіяльності соціальної системи може розглядатися у різних ракурсах.

По-перше, безпека є об'єктивною характеристикою зовнішніх умов середовища функціонування системи, що припускає наявність спрямованої ззовні на систему небезпеки та певну можливість її прояву (реалізації). Це, так би мовити, зовнішній вимір небезпеки. У такому розумінні джерело небезпеки і об'єкт (система), на який вона спрямована, є розділеними. При цьому, аналізуючи умови функціонування соціальної системи, варто робити акцент на об'єкті (елементі системи), інтереси (потреби) якого вимагають вжиття заходів щодо його захисту. Як правило, результати цього аналізу мають охоплювати: елементи, які забезпечують захищеність об'єкта від небезпеки; стан функціонування об'єкта, за якого ймовірність небажаної зміни будь-яких його параметрів (показників), які характеризують його нормальну життєдіяльність відносно незначна, тобто нею практично можна знехтувати; стан функціонування об'єкта, за якого йому не може бути завдано істотної шкоди, а отже, і самій соціальній системі; прийнятний рівень небезпеки, а, отже, і ступінь захищеності від небезпеки в разі її реалізації, залежний від можливих витрат на обмеження дії чинників, які породжують небезпечне явище (подію, процес тощо); умови, за яких не завдається суттєвого збитку (шкоди) іншим об'єктам, які є елементами системи; здатність об'єкта зберігати свої основні характеристики та природну сутність у разі негативних дій з боку інших об'єктів, явищ або процесів.

По-друге, безпека як комплексна характеристика функціонування соціальної системи має досліджуватися крізь призму психологічної реакції людини на зовнішні умови свого існування. У такому разі цим умовам дається оцінка як безпечним чи небезпечним на основі їх чуттєво-емоційного сприйняття. Ця оцінка покладається в основу характеристики умов впливу зовнішнього середовища на систему або її елементи. Тобто оцінка, отримана на основі чуттєво-емоційного сприйняття небезпеки, інтерпретується як об'єктивна оцінка її характери- стики.

По-третє, у процесі дослідження умов функціонування соціальних систем феномен "безпека" треба також розглядати як комплексну характеристику взаємовідносин усередині самої системи. Це так званий внутрішній вимір безпеки системи. У цьому разі джерело небезпеки та об'єкт, на який вона спрямована, певною мірою збігаються. Наприклад, історичний досвід переконливо свідчить, що неефективність взаємодії елементів соціальної системи, зокрема державних інститутів та інститутів громадянського суспільства, корупція, недосконалість правових норм,

масове порушення прав і свобод людини, дефіцит необхідних для розвитку системи ресурсів тощо породжують низку небезпек, які можуть досить швидко призвести до руйнації соціальної системи (держави). За таких умов забезпечення безпеки значною мірою пов'язується з необхідністю вдосконалення теоретичних та організаційно-правових засад державотворення, публічного управління та адміністрування, налагодження ефективних комунікацій і соціальних взаємодій[3].

Урешті-решт, сучасні уявлення про безпеку держави, міжнародної спільноти, індивіда, соціальної групи, суспільства, знаходять відображення в її визначеннях, які, як свідчить аналіз, акцентують увагу переважно на різних аспектах безпеки, зокрема таких, як: сукупність чинників, що забезпечують життєздатність системи або сприятливі умови для її розвитку; стан захищеності системи; наявність специфічної властивості (атрибуту) системи, що забезпечує її безпечне функціонування (наприклад, її спроможність щодо самовдосконалення); результати специфічної діяльності тих чи інших інститутів держави; відсутність чи наявність небезпеки; певний стан системи; інституціоналізація взаємодій елементів соціальної системи в контексті задоволення їхніх життєво важливих потреб та досвіду культурно-історичного розвитку; культурно-історичні феномени розвитку системи.

При цьому кожне розкриття сутності соціального явища, яке позначають поняттям "безпека", як комплексної характеристики соціальної системи, як правило, зумовлює необхідність врахування та визначення інших додаткових характеристик, що дозволяє більш ґрунтовно розкрити цю сутність.

Сучасні уявлення про феномен безпеки є досить різними, що, безумовно, знаходить відображення і в керівних документах з питань забезпечення національної та міжнародної безпеки. Це, у свою чергу, приводить до появи альтернативних інтерпретацій сутності безпеки як суспільно-політичного явища. Їх можна звести до таких підгруп:

1. Безпека розглядається як невід'ємна властивість системи. На підтвердження цієї тези не безпідставно акцентують увагу на тому, що успішне (нормальне) існування будь-якої системи припускає її певну захищеність від руйнівної дії тих чи інших небезпек. Справді, здатність чинити опір руйнуванню – характерна властивість об'єктів живої та неживої природи, від атома до людини включно. При цьому живі організми, взаємодіючи із зовнішнім світом, тією чи іншою мірою оцінюють небезпеки своєму еволюційному розвитку, що відповідає їхній природній сутності. У процесі розвитку вони вдосконалюють відповідні захисні системи та функції, спрямовані на зменшення руйнівного впливу небезпек.

Водночас деякі дослідники висловлюють сумнів у доцільності розгляду безпеки як невід'ємного атрибуту об'єктів реального світу. На їхню думку, проблема полягає в тому, що визнання атрибутивного характеру

безпеки означає принципове заперечення необхідності забезпечення безпеки. Тому вони переконані, що безпека не є невід'ємним атрибутом об'єктів реального світу, а має вторинний характер. Їхній головний аргумент – здатність запобігати небезпекам чи реагувати на них сама по собі не виникає. Тому безпека (чи її відсутність) є наслідком наявності певних обставин. Зокрема, коли йдеться про наявність (відсутність, належний рівень тощо) безпеки особи, суспільства, держави, то це є результатом їхньої соціальної діяльності (соціальних взаємодій) [2].

2. Безпека розуміється як відсутність небезпеки об'єкта. Зокрема, деякі тлумачні словники трактують поняття "безпека" як стан, коли немає небезпеки, або як стан, за якого ніщо кому-небудь або чому-небудь не загрожує, тобто чинників, які можуть становити загрозу існуванню, наприклад, індивіда, соціальної групи, немає. Це дало підставу деяким дослідникам стверджувати, що "безпека" є крайнім виявом небезпеки, коли остання абсолютно відсутня, тобто це фактично ідеальна ситуація.

Але за будь-яких умов безпеку соціальної системи не можна розглядати як стан, коли немає небезпеки. Історичний досвід демонструє прикладів, коли такого стану вдалося б досягти окремішій людині або соціальним групам. Навпаки, різні нації та народи, намагаючись захистити себе від тих чи інших небезпек, створили такі види та системи виробничих і технологічних потужностей, системи озброєнь і в такій їх кількості, що це стало однією з найбільших небезпек існуванню людської цивілізації. Окрім того, феномени "безпека" та "небезпека" взаємозалежні, тобто не можуть існувати один без одного. Наявність небезпеки не виключає, а навпаки, передбачає безпеку, яка, по суті, є реакцією на небезпеку, тобто безпека немислима без небезпеки. Крім того, розуміння безпеки як відсутності небезпеки фактично заперечує розвиток і вдосконалення організаційно-функціональної структури реальних об'єктів навколишнього світу, оскільки розвиток і вдосконалення передбачають постійне відтворення небезпеки.

3. Безпека розглядається як результат специфічної діяльності передусім державних інститутів. Розуміння безпеки як результату діяльності тих чи інших інститутів може проявлятися у таких видах (складових) їхньої діяльності, як: створення громадянам необхідних умов для життя, забезпечення гарантій їхніх прав і свобод, соціальної захищеності, політичної стабільності; прогнозування, виявлення, нейтралізація процесів (явищ, подій, інших чинників), які можуть завдати збитку (шкоди) об'єкту захисту, та запобігання їм; забезпечення належного розвитку соціальної системи (її елементів) у контексті захищеності від небезпеки її (їх) знищення.

Очевидно, що в цьому разі визначення безпеки значною мірою передбачає її розуміння як мети, а не як діяльності.

4. Безпека розглядається як певний стан, зокрема: соціальної системи, за якого забезпечується її нормальне функціонування і прогресивний розвиток; відносин між тими чи іншими суб'єктами, за якого їхньому існуванню та розвитку не загрожує військова, економічна, екологічна або інша небезпека; держави (як соціальної системи), за якого вона здатна успішно протистояти силовому тиску ззовні або адекватно відреагувати на збройний заколот у країні тощо; коли досягнуто бажаний (прийнятний) рівень взаємовідносин між об'єктами, які одночасно можуть бути об'єктами і суб'єктами небезпеки відносно один одного (наприклад, так звана стратегічна стабільність); стійкості, стабільності суспільного організму стосовно будь-яких спроб силового тиску на нього[1].

Таким чином, сучасні уявлення про соціальне явище, яке позначають поняттям "безпека", демонструють неоднозначність підходів. Проте різноманіття визначень цього феномену далеко не тотожне повному та якісному розкриттю його суті, тобто не розв'язує до кінця проблему необхідності подальшого з'ясування. У науці чимало прикладів, коли множинність понять не обов'язково зумовлює якісний перехід від суб'єктивних уявлень до розуміння об'єктивної суті того чи іншого об'єкта (процесу) реального світу. Водночас аналіз наведених вище підходів щодо інтерпретації сутності безпеки як суспільно-політичного явища, якщо їх розглядати в контексті життєдіяльності соціальних систем, дає підстави стверджувати, що за будь-якого визначення воно характеризує: певну захищеність функціонування соціуму від потенційних і реальних небезпек, яка є результатом еволюційного розвитку та наслідком діяльності соціальних інститутів; тенденції розвитку й умови життєдіяльності соціуму, його структур, інститутів, що визначаються відповідними настановами (політичними, культурними, правовими тощо), за яких забезпечується збереження їх якісної визначеності та вільне функціонування, яке відповідає їхній природі.

Отже, рішення щодо забезпечення безпеки соціальної системи треба приймати на підставі аналізу динаміки її розвитку та функціонування, які можна описати та характеризувати за допомогою різних показників (індикаторів, індексів), зокрема, таких, як якість перехідних процесів із одного рівня на інший під час життєдіяльності об'єкта безпеки, керованість, адекватність реакції на впливи зовнішнього середовища. Вихід показників, які характеризують життєдіяльність соціальної системи, за деякі допустимі межі, призводить або до погіршення якості управління, або до невиконання завдань системи, а зрештою, до руйнування системи (розпаду її структури, порушення цілісності тощо). Тому треба відстежувати параметри (індекси, індикатори), які визначають рівень безпеки системи.

### **Список літератури**

1. Горбулін В. П. Стратегічне планування: вирішення проблем національної безпеки : монографія. К. : НІСД, 2010. 288 с.
2. Кузьомко В. Безпека як наукова категорія. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 18: Економіка і право. 2010. Вип. 9. С. 29-34.
3. Криштанович М.Ф., Пушак Я.Я., Флейчук М.І., Франчук В.І. Державна політика забезпечення національної безпеки України: основні напрямки та особливості здійснення.: монографія. Львів : Сполом, 2020. 418 с.

### **References**

1. Gorbulin V. P. (2010) Strategic planning: solving problems of national security: monograph. K.: NISD,. 288 p.
2. Kuzyomko V. (2010) Security as a scientific category. Scientific journal of the M.P. Drahomanov NPU. Series 18: Economy and law.. Issue 9. P. 29-34.
3. Kryshtanovych M.F., Pushak Y.Ya., Flejchuk M.I., Franchuk V.I. (2020) State policy of ensuring national security of Ukraine: main directions and features of implementation. : monograph. Lviv: Spolom,. 418 p.

**УДК 504.06**

## **УШКОДЖЕННЯ ҐРУНТІВ ВНАСЛІДОК РОСІЙСЬКИХ АВІАУДАРІВ**

*Софія Жукова*

**А.Д. Кузик, доктор сільськогосподарських наук, професор  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Проаналізовано основні загрози для стану ґрунтів, що зазнали впливу вибухових речовин. Описано вибухові пристрої та хімічні сполуки, які поширюються у навколишньому середовищі внаслідок їх підриву. Представлено аналіз дослідження проби ґрунту, відібраної з місця влучення російської ракети. Обрано найпоширеніші речовини, які забруднюють ґрунти внаслідок вибуху ракет: фосфор, нітрати та нафтопродукти.

**Ключові слова:** ґрунти, вибухові речовини, фосфор, нітрати, нафтопродукти.

## **SOILS DAMAGES AS THE RESULT OF RUSSIAN AIRSTRIKES**

*Sofia Zhukova*

**A.D. Kuzyk, Doctor of Science, Professor  
Lviv State University of Life Safety**

The main threats for soils exposed to explosive substances are analyzed. Explosive devices and chemical compounds that spread in the environment as a result of their detonation are described. An analysis of the study of a soil sample taken from the site of a Russian missile hit is presented. The most common substances that pollute the soil as a result of rocket explosions are selected: phosphorus, nitrates, and petroleum products.

**Keywords:** soils, explosives, phosphorus, nitrates, petroleum products.

Військові дії, які розпочав російський агресор у лютому 2022 року, вже завдали і завдають шкоди довкіллю, зокрема ґрунтам. Ушкодження зазнають не лише ґрунти на територіях безпосередніх бойових зіткнень, але і в тилкових регіонах, оскільки російські ракети та безпілотні літальні апарати мають можливість долітати до будь-якого місця в Україні.

Метою роботи є аналіз ушкоджень ґрунтів внаслідок агресії, спричинених авіаударами.

Після розпочаття російської воєнної агресії понад 15 мільйонів гектарів ґрунтів опинилися в зоні бойових дій. Практично усі типи українських ґрунтів, від дерново-підзолистих і дернових опідзолених на півночі країни до темно-каштанових і каштанових солонцюватих на південному заході, зазнали негативного впливу війни [1].

За інформацією Державної екологічної інспекції України в результаті повномасштабного вторгнення російських військ на територію України значна шкода була завдана ґрунтам, зокрема, сільськогосподарським землям. Великі площі пошкоджені, засмічені та забруднені [2].

Виділяють три типи забруднення земель: механічне забруднення, яке відбувається, коли структура ґрунтового покриву, зокрема родючий шар, змінюється; фізичне забруднення, що виявляється у зміні фізичних властивостей ґрунту; хімічне забруднення внаслідок витоків палива, осідання на ґрунт продуктів горіння, потрапляння токсинів внаслідок вибухів речовини у снарядах [3].

Під час виконання кожного вогневого завдання відбувається забруднення ґрунту продуктами вибуху та уламками боєприпасів. Характер розповсюдження і вплив цих елементів на навколишнє середовище значною мірою залежать від швидкості вибухового перетворення вибухової речовини і маси вибухової речовини снаряду [4].

Можна виокремити три види вибухових процесів [5]:

процес горіння, який протікає з незначною швидкістю – від сантиметра до декількох метрів на секунду, – і на відкритому повітрі не супроводжується значними механічними діями;

вибух, який протікає зі швидкістю декілька тисяч метрів на секунду, характеризується різким стрибком тиску в місці вибуху та ударом газів по навколишньому середовищу, що викликає сильну деформацію предметів та середовища на невеликій відстані;

детонація - це вибух, який швидко і постійно поширюється з максимально можливою швидкістю для конкретної вибухової речовини, досягає максимальної руйнівної сили вибуху і супроводжується відповідною трансформацією навколишнього середовища.

Сучасні вибухові речовини або енергетичні матеріали представляють собою азотовмісні органічні сполуки, які мають високий потенціал самоокислення до утворення газоподібних молекул, таких як  $N_2$ ,  $H_2O$  і  $CO_2$ . Вибухові речовини класифікують як первинні або вторинні в залежності від їхньої схильності до ініціації. Первинні вибухові речовини часто використовуються для запалювання вторинних вибухових речовин, таких як тротил, гексоген, октоген і тетрил.

Наслідки бойових дій для навколишнього середовища часто недооцінюються, оскільки втрати людей та інфраструктури, звичайно, переважають усе інше в короткостроковій перспективі. Однак погіршення деяких важливих властивостей ґрунту може бути тривалим і настільки значним, що може суттєво знизити продуктивність та інші важливі функції ґрунту. Конфлікти давнини в основному викликали фізичну переробку ґрунтів на полях битв або для оборонних цілей [5].



Навпаки, ґрунти виявляють здатність до відновлення своїх функціональних характеристик та підвищення продуктивності, що залежить від типу ґрунту, характеру впливу воєнно-технічних чинників та ландшафтних умов території. Процеси відновлення та навіть підвищення педогенезу часто сприяють ефективному знищенню слідів воєнно-технічного навантаження. Гіпотеза про гетерогенне порушення внаслідок впливу військово-технічних факторів передбачає, що максимальне біорізноманіття спостерігається там, де відбуваються різні види та різні за інтенсивністю порушення, які розповсюджуються в ландшафті з різною тривалістю та масштабом. Ця гіпотеза стверджує, що ландшафт, що виник з наслідків гетерогенного порушення, створює середовище, сприятливе для існування видів, які відзначаються стійкістю до таких порушень, а також для видів, які з'явилися в результаті цих порушень [6].

Для встановлення наслідків впливу авіаударів на ґрунти проведено дослідження на місці падіння ракети у Золочівському районі Львівської області на території приватної садиби у селі Велика Вільшаниця. Відбір проб здійснювався відповідно до вимог ДСТУ ГОСТ 17.4.3.01:2019. Відібрані проби в досліджували в лабораторії Державної екологічної інспекції України у м. Львові. Дослідження проводили на вміст фосфатів, нітратів та нафтопродуктів. Визначення забруднювачів у пробах ґрунту проводилося за відповідними методиками та стандартами: МВВ № 081/12-0723-10 Ґрунти. Методика виконання вимірювань масової частки нітратів фотоколориметричним методом; ДСТУ 4115-2002 «Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова» та МВВ 081/12-0725-10 Ґрунти. Методика виконання вимірювань масової частки нафтопродуктів (неполярних вуглеводнів) гравіметричним методом.

Дослідження вмісту фосфатів виявили, що показник у пробі ґрунту, який пошкодила ракета – 55,751 мг/кг, а показник контрольної проби – 56,180 мг/кг, що свідчить, що концентрація фосфатів не перевищує норму.

Внаслідок дослідження вмісту нітратів виявлено, що проба ґрунту, який пошкодила ракета містить 2,002 мг/кг цих речовин, а гранично допустима концентрація нітратів у ґрунтах відповідно до [7] становить 130 мг/кг. Це означає, що концентрація нітратів у ґрунті не перевищує норму.

За результатами досліджень вмісту нафтопродуктів виявлено їх концентрацію у обсязі 190 мг/кг, що свідчить про їх наявність, проте не перевищує гранично допустиму концентрацію 1000 мг/кг, встановлену [7].

Отже, проведені дослідження ґрунтів, які зазнали ушкоджень внаслідок авіаударів, не виявили перевищення допустимих концентрацій нітратів, фосфатів та нафтопродуктів у досліджуваній місцевості, оскільки відбір проб здійснювався не безпосередньо після ушкоджень і ймовірно відбулося самоочищення.

### Список літератури

1. Соловей В.Б., Лебедь В.В., Залавський Ю.В. Вплив бойових дій на чорноземні ґрунти України. Agroportal. URL: <https://agroportal.ua/blogs/vpliv-bojovih-diy-na-chornozemni-grunti-ukrajini> .
2. Андрєєва В. Забруднена, засмічена, пошкоджена – екоінспекція розповіла про стан землі після вторгнення росіян. Українська правда. URL: <https://lifepravda.com.ua/society/2022/12/6/251690/>
3. Як російська війна шкодить українським ґрунтам – результати дослідження. Екодія. URL: <https://ecoaction.org.ua/grunty-doslidzhennia.html>
4. Строкаль В. П. та ін. Вплив російської агресії на стан природних ресурсів України: монографія. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2023. 222 с.
5. Вплив воєнних дій на ґрунтове середовище: веб-сайт. URL: [https://epl.org.ua/wp-content/uploads/2022/11/grunty\\_YEdnannya.pdf](https://epl.org.ua/wp-content/uploads/2022/11/grunty_YEdnannya.pdf) .
6. Сплодитель А., Голубцов О., Чумаченко С., Сорокіна Л. Вплив війни росії проти України на стан українських ґрунтів. Результати аналізу. Київ, 2023. 7 с.
7. Про затвердження нормативів гранично допустимих концентрацій небезпечних речовин у ґрунтах, а також переліку таких речовин. Постанова Кабінету Міністрів України від 15 грудня 2021 року №1325.

### References

1. Solovei V.B., Lebed V.V., Zalavskiy Yu.V. The impact of hostilities on the black soils of Ukraine. Agroportal. URL: <https://agroportal.ua/blogs/vpliv-bojovih-diy-na-chornozemni-grunti-ukrajini> .
2. Andreeva V. Polluted, littered, damaged - the ecoinspection told about the state of the land after the invasion of the russians. Ukrainska Pravda. URL: <https://lifepravda.com.ua/society/2022/12/6/251690/> .
3. How the Russian war harms Ukrainian soil - research results. Ecodia. URL: <https://ecoaction.org.ua/grunty-doslidzhennia.html> .
4. Stokal V.P. and others. The influence of russian aggression on the state of natural resources of Ukraine: monograph. K.: Publishing center of NUBiP of Ukraine, 2023. 222 p.
5. The impact of military actions on the soil environment: website. URL: [https://epl.org.ua/wp-content/uploads/2022/11/grunty\\_YEdnannya.pdf](https://epl.org.ua/wp-content/uploads/2022/11/grunty_YEdnannya.pdf) .
6. Sploditel A., Golubtsov O., Chumachenko C., Sorokina L. The influence of the war of Russia against Ukraine on the state of Ukrainian soils. The results of the analysis. Kyiv, 2023. 7 c.
7. On approval of standards for maximum permissible concentrations of hazardous substances in soils, as well as a list of such substances. Resolutions of the Cabinet of Ministers of Ukraine No 1325 from December 15, 2021.

УДК 504.539.1

## **ЧИННИКИ ВПЛИВУ ОБ'ЄКТІВ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ (НА ПРИКЛАДІ РІВНЕНСЬКОЇ АЕС)»**

*Анна ВАРЕНИЦЯ*

**Павло Босак**, кандидат технічних наук, доцент  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Атомна енергетика – галузь енергетики, яка використовує ядерну енергію для електрифікації та теплопостачання, а також науково-технічний напрямок, що розробляє методи і засоби перетворення ядерної енергії в електричну і теплову. Атомна енергетика є надійним джерелом енергопостачання та відіграє важливу роль у забезпеченні енергетичних потреб України.

Ключові слова: радіоактивні відходи, довкілля, Рівненська АЕС.

## **FACTORS OF IMPACT OF NUCLEAR POWER PLANT FACILITIES ON THE ENVIRONMENT (ON THE EXAMPLE RIVNENSKA AES)**

*Anna VARENYTSIA*

**Pavlo Bosak**, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor  
Lviv State University of Life Safety

Nuclear energy is a branch of energy that uses nuclear energy for electrification and heat supply, as well as a scientific and technical area that develops methods and means of converting nuclear energy into electricity and heat. Nuclear energy is a reliable source of energy supply and plays an important role in meeting Ukraine's energy needs.

Keywords: radioactive waste, environment, Rivnenska AES.

Розвиток життя на Землі завжди відбувався за наявності радіаційного фону довкілля. Радіаційне опромінення це не новий витвір людського розуму, а постійне явище. Живі організми завжди піддаються впливу певної кількості радіації як від природних джерел, таких як ґрунт і їжа, так і від космічних променів, які досягають нас із космосу. Створені людиною джерела, включаючи медичне та промислове використання рентгенівського випромінювання та ядерної енергії, призводять до додаткового опромінення людини, крім опромінення від природних джерел радіації. Насьогодні існує велика кількість нормативних документів, які чітко регулюють схему, основні параметри та вплив об'єктів атомної енергетики на довкілля, сформульовані на основі досвіду різних країн та рекомендацій експертів міжнародних професійних організацій: Міжнародне агентство з атомної енергії, Міжнародна комісія з радіаційного захисту, Науковий комітет при ООН по діях атомної радіації та ін. На жаль, ми повинні констатувати той

факт, що достовірна інформація з проблем атомної енергетики часто не досягає населення та широких наукових кіл. Водночас необхідність вирішення цих проблем особливо актуальна після аварій на Чорнобильській АЕС та Фукусімській АЕС [1-3].

До прикладу розглянемо Рівненську АЕС. Відомо, що тверді радіоактивні відходи утворюються у процесі нормальної експлуатації АЕС, у період робіт з ремонту та при аварійних ситуаціях. Основними джерелами утворення твердих радіоактивних відходів є технічне обслуговування і ремонт енергоблоків, а саме: реконструкція і модернізація обладнання; зняття обладнання з експлуатації, включаючи заміну деталей; дезактивація обладнання, приміщень, будівель та споруд АЕС; експлуатація обладнання, будівель та споруд; технічне обслуговування і ремонт обладнання; роботи з монтажу, демонтаж та заміна теплоізоляції; будівельні роботи та реконструкція; заміна зношених та відпрацьованих елементів обладнання та інші [2, 4].

Тверді радіоактивні відходи, як правило, являють собою: метал, утворений при заміні обладнання; вироби з деревних порід; фільтри вентиляційних систем; теплоізоляційні матеріали; відходи будівельного походження (бетонна крихта, штукатурка тощо); зола, після переробки радіоактивних відходів, тощо [1-3].

Рідкі радіоактивні відходи обробляються у два етапи: початкове випаровування проходить у двох спеціальних корпусах. Концентрований розчин, що формується в результаті цього випаровування (кубовий залишок), тимчасово накопичується у спеціальних ємностях сховища. З цього сховища кубовий залишок направляється до установок глибокого випаровування [1-3].

Основним методом контролю та обліку викидів забруднюючих речовин в довкілля є розрахунковий метод, який впроваджується щоквартально на основі даних поточного матеріального балансу станції. Окрім використання розрахункових методів для контролю, щороку також проводиться вибірковий аналіз промислових викидів зі стаціонарних джерел. Зареєстровано понад 50 стаціонарних джерел, з них понад 30 нерадіоактивних забруднюючих речовин. Концентрація забруднюючих речовин на межі санітарно-захисної зони Рівненської АЕС значно нижча за гранично допустиму концентрацію, передбачену державними санітарними правилами [2-6].

Розглянемо флору та фауну в межах санітарно-захисної зони Рівненської АЕС. 30-кілометрова зона Рівненської АЕС розташована в зоні європейських широколистяних лісів і належить до чотирьох геоботанічних регіонів Полісся. Природна рослинність покриває понад 65 % території 30-кілометрової зони Рівненської АЕС. З них 49 % – це ліси, 11 % – луки, 4,5 % – водно-болотні угіддя, 1 % – пустирі і 0,3 % – водна рослинність. Сільськогосподарські угіддя становлять понад 25 %, торфовища – 0,5 %, а грубозернисті рослини угруповання з населеними пунктами – 5 %.

Рослинність переважно лісова, з переважанням сосни та дуба. Вільхові та березові ліси займають відносно невелику площу, тоді як дубові, березові та ялинові ліси дуже малі. Лучна рослинність представлена заплавленими та материковими луками, де переважають справжні луки. Поширені також евтрофні та мезотрофні водно-болотні угіддя. Завдяки сприятливим ґрунтовим умовам лісові ресурси демонструють високі темпи приросту. Лісовий фонд має великий потенціал для заготівлі технологічних, харчових та лікарських ресурсів. Лісова рослинність має високу естетичну та рекреаційну цінність, але використання лісів у рекреаційних цілях є незначним [1, 3, 5].

У 30-кілометровій зоні Рівненської АЕС зростає понад 20 видів рослин, занесених до Червоної книги України та група видів, що перебувають на межі ареалу. В зоні Рівненської АЕС мешкає понад 4000 видів комах, наприклад, 23 з 25 відомих в Україні рядів вищих комах. У зоні спостереження Рівненської АЕС спостерігаються такі тенденції у флорі та фауні: потенціал для впровадження нових сільськогосподарських культур; збільшення лісистості завдяки розширенню природоохоронних територій (парків, заповідників) в результаті державної політики; потенційний вплив зміни клімату на лісові території.

Атомна енергетика несе вельми незначний внесок у зміну радіаційного фону навколишнього середовища при нормальній роботі ядерних установок. АЕС є лише частиною ядерного паливного циклу, який починається з видобутку і збагачення уранової руди. В результаті аварій на АЕС у довкілля можуть потрапити велика кількість радіонуклідів. Можливі аварії з локальними забрудненнями лише технологічних приміщень. Також трапляються аварії, які супроводжуються викидом в навколишнє середовище радіоактивних речовин у кількостях, що перевищують встановлені межі. Велику небезпеку при цьому мають викиди в атмосферу. Безпека АЕС забезпечується послідовним застосуванням фізичних бар'єрів на шляху поширення іонізуючого випромінювання і радіоактивних речовин у довкілля, системи технічних і організаційних заходів щодо захисту бар'єрів і збереження їх ефективності з метою захисту персоналу, населення і довкілля [2, 5-6].

Ядерний шантаж, який здійснює сьогодні росія суперечить здоровому глузду, що важко уявити масштаби радіоактивної катастрофи внаслідок вибуху на атомній електростанції. Шантажуючи світ ядерною зброєю та мінуючи найбільшу атомну станцію у Європі Запорізьку АЕС, окупанти наражають на небезпеку не лише Україну, а й інші держави, що людське життя не має цінності [4].

Аналіз впливу експлуатації Рівненської АЕС на довкілля дозволяють припустити, що надалі вплив буде знаходитися на цьому ж рівні, тобто немає передумов для погіршення екологічного стану навколишнього середовища навколо Рівненської АЕС.

Тож, враховуючи те, чого нам коштуватиме подальший розвиток атомної енергетики нашої безпеки та здоров'я, варто вже зараз задуматися над альтернативами. Адже розвиток відновлюваних джерел енергії та енергоефективності вже зараз вигідніший, технології, що продукують найменше відходів та забруднення і допомагають боротися зі зміною клімату.

### Список літератури

1. Герасимов О. І. Радіоекологія за галузями : Підручник. Одеса: TES, 2016. 100 с.

2. Звіт проведення оцінки впливу на довкілля майданчика ВП «Рівненська АЕС».

URL:[https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/themen/energie/kernenergie/verfahren/ukraine/uvp-rivne/eia-npprivne12\\_ua.pdf](https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/themen/energie/kernenergie/verfahren/ukraine/uvp-rivne/eia-npprivne12_ua.pdf)

3. Козяр М. М., Лопушанський Я. Й., Семерак М. М. Радіаційна безпека. Ядерна енергія : Навч. посібник, Львів, Ліга-Прес, 2014. 288 с.

4. Мінування Запорізької АЕС: що відомо про російський ядерний терор та його наслідки. Visit Ukraine - RULES OF SAFE VISIT TO UKRAINE. URL: <https://visitukraine.today/uk/blog/2127/minuvannya-zaporizkoi-aes-shho-vidomo-pro-rosiiskii-yadernii-teror-ta-iogo-naslidki>.

5. Про поведження з відпрацьованим ядерним паливом щодо розміщення, проектування та будівництва централізованого сховища відпрацьованого ядерного палива реакторів типу ВВЕР вітчизняних атомних електростанцій : Закон України від 09.02.2012 р. № 4384-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4384-17#Text>.

6. Факти про атомну енергетику, які допоможуть у будь-якій суперечці. Екодія. URL: [https://ecoaction.org.ua/fakty-pro-atom.html?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAiAxaCvBhBaEiwAvsLmWLBmkaKg5es6kecC119BoN28DqsDrX1nV3F2IrrniGTyk5wozcPrRoCP-wQAvD\\_BwE](https://ecoaction.org.ua/fakty-pro-atom.html?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAxaCvBhBaEiwAvsLmWLBmkaKg5es6kecC119BoN28DqsDrX1nV3F2IrrniGTyk5wozcPrRoCP-wQAvD_BwE).

### References

1. Gerasimov O. I. Radioecology by branches: Textbook. Odesa: TES, 2016. 100 p.

2. Report on the Environmental Impact Assessment of the Rivne NPP Site. URL: [https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/themen/energie/kernenergie/verfahren/ukraine/uvp-rivne/eia-npprivne12\\_ua.pdf](https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/themen/energie/kernenergie/verfahren/ukraine/uvp-rivne/eia-npprivne12_ua.pdf).

3. Kozyar M.M., Lopushansky Y.Y., Semerak M.M. Radiation safety. Nuclear energy: Study guide, Lviv, Liga-Press, 2014. 288 p.

4. Mining of Zaporizhzhia NPP: what is known about Russian nuclear terror and its consequences. Visit Ukraine - RULES OF SAFE VISIT TO UKRAINE. URL: <https://visitukraine.today/uk/blog/2127/minuvannya-zaporizkoi-aes-shho-vidomo-pro-rosiiskii-yadernii-teror-ta-iogo-naslidki>.

5. On Spent Nuclear Fuel Management regarding the siting, design and construction of a centralised storage facility for spent nuclear fuel from VVER reactors of domestic nuclear power plants: Law of Ukraine of 09.02.2012, No. 4384-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4384-17#Text>.

6. Facts about nuclear energy that will help in any dispute. Ecoaction. URL: [https://ecoaction.org.ua/fakty-pro-atom.html?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAiAxaCvBhBaEiwAvsLmWLBmkaKg5es6kecC119BoN28DqsDrX1nV3F2IrrniGTyk5wozcPrRoCP-wQAvD\\_BwE](https://ecoaction.org.ua/fakty-pro-atom.html?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAxaCvBhBaEiwAvsLmWLBmkaKg5es6kecC119BoN28DqsDrX1nV3F2IrrniGTyk5wozcPrRoCP-wQAvD_BwE).

УДК 504.6:534.836

**ШУМОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ М. ГОРОДОК  
ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ***Христина Левинська***Ірина Кочмар**, викладач**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Шумове забруднення є одним із найважливіших екологічних проблем сучасних міст. З метою встановлення рівнів шумового навантаження та оцінки екологічних умов урбанізованих територій досліджено рівень шумового забруднення в межах м. Городок. Встановлено, що найвища інтенсивність шуму, понад 70 дБ, спостерігається на ділянках із найбільшим транспортним навантаженням, а саме вул. Львівська, об'їзна дорога та залізничний вокзал. Найнижчий рівень еквівалентного звуку (<50 дБ) спостерігається на вулицях із низькою часткою вантажного і громадського транспорту (вул. В'ячеслава Чорновола та Городоцький став). Значну увагу зосереджено на оцінці та пропозиціях щодо зменшення транспортного шуму з урахуванням зміни в структурі каркасу та складі озеленення міста.

**Ключові слова:** шум, джерело шуму, автомобільна дорога, озеленення, навіколишнє середовище

**NOISE LOAD OF GHORODOK, LVIV REGION***Khrystyna Levynska***Iryna Kochmar**, lecturer**Lviv State University of Life Safety**

Noise pollution is one of the most important environmental problems of modern cities. In order to establish the levels of noise load and assess the ecological conditions of urban areas, the level of noise pollution within the city of Horodok was investigated. It was established that the highest noise intensity, more than 70 dB, is observed in the areas with the greatest traffic load, namely, st. Lvivska, bypass road and railway station. The lowest level of equivalent sound (<50 dB) is observed on streets with a low share of freight and public transport (Vyacheslava Chornovola Street and Horodok Lake). Considerable attention is focused on the assessment and proposals for reducing traffic noise, taking into account changes in the structure of the frame and composition of the city's landscaping.

**Keywords:** noise, noise source, highway, landscaping, environment

Урбанізація міст супроводжується інтенсифікацією шумового навантаження, котре спричинене в основному техногенними факторами. У зв'язку із зростанням кількості автотранспорту (який є найпоширенішим джерелом шуму), індустріалізацією міст, зростанням маятникових міграцій населення, ростом технічного оснащення міського господарства зростає



шум в міському середовищі. Проблема шумового забруднення особливо є актуальною для вузьких магістральних вулиць зі старою забудовою в центральних районах сучасних міст, адже на міських магістралях і в прилеглих до них зонах рівні звуку можуть досягати 70 ... 80 дБ, а в окремих випадках 90 дБ і більше [1,2]. Транспорт є основним джерелом шуму у м. Городок Львівської області, а також сприяє забрудненню повітря і становить безпосередню небезпеку здоров'я людей. У шумове забруднення міст автотранспорт вносить до 80% від загальної кількості шуму.

Шумове забруднення часто стосується автомобільних шляхів міжнародного значення, а також вулиць і доріг міст та інших населених пунктів, по яких вони пролягають. У зв'язку з інтенсивним зростанням кількості автотранспортних засобів можна відзначити збільшення шумового забруднення довкілля. Це призводить до того, що населення, яке проживає в будинках, розташованих уздовж автомобільних доріг, знаходиться в стані шумового дискомфорту. За відсутності постійного контролю шумового забруднення в міських екосистемах, створюється ряд загроз для здоров'я мешканців. Шумове навантаження у м. Городок Львівської області спричинене в основному міжнародною автодорогою державного значення М-11 (Е-40) Львів – Шегині, транспортне навантаження на яку посилилося у зв'язку із повномасштабним російським вторгненням в Україну. Автошлях починається у м. Львів, проходить через м. Городок та м. Мостиська і закінчується на пропускному пункті «Шегині», на території Польщі продовжується як автошлях 28, що прямує на Перемишль. Окрім цього в місті можна відзначити наступні джерела шуму: залізнична станція, автостанція, промислові підприємства та об'єкти будівництва. Місто має недосконале планування, так як джерела шуму знаходяться в безпосередній близькості до житлової забудови.

Місто Городок характеризується тенденціями до ущільнення забудови, зменшення площ зелених насаджень та збільшення автотранспортного навантаження вулиць. Особливо актуальною дана проблема є для житлових мікрорайонів, які знаходяться на окраїні міст, та зумовлена маятниковою міграцією [3].

Один із таких репрезентативних мікрорайонів знаходиться в межах вул. Львівська, яка є найбільшою вулицею м. Городок, та одночасно частиною міжнародної автодороги державного значення М-11.

Для оцінки шумового забруднення урбанізованих територій виникає необхідність натурного вимірювання шуму в місті для порівняння його з санітарними нормами. Вимірювання шуму біля джерел шуму, здійснювали з застосуванням цифрового шумоміра марки Venetech GM 1356. Прилад оснащений високочутливим датчиком, здатним реєструвати звукові коливання в діапазоні частот (від 31,5 Гц до 8,5 кГц) з високою точністю ( $\pm 1,5$  дБ). Цифровий шумомір перетворює аналоговий звуковий сигнал,

сприйнятий мікрофоном шумоміра, у вигляді цифрового, діапазон вимірів складає: 30-130 дБ. Дослідження здійснювали у погожий осінній день із сприятливими погодними умовами (температура повітря 10-11°C, відносна вологість повітря 87-90%, вітер західний 0-3 м/с). Час для проведення вимірювань обрано із 08:00 год. до 18:00 год. (т.зв. «вечірній час пік»). Час проведення виміру встановлювався у періоди максимальної інтенсивності впливу фактору шуму.

Для вимірювання шумового забруднення нами підібрано 7 експериментальних ділянок (точок вимірювання): 1) митний пост «Городок», вул. Львівська, 659А; 2) об'їзна дорога (автошлях М-11 який закінчується на пропускному пункті Шегині); 3) ТОВ «Яблуневий дар», вул. Львівська, 274А; 4) Городоцька автостанція, вул. Василя Стуса, 7, в даній точці спостерігається тісна житлова забудова, та незначна кількість зелених насаджень, що не дозволяє захищати населення від шуму та пилу; 5) залізничний вокзал Городок-Львівський, в даній точці житлова забудова прилягає до залізничного полотна, лісозахисна смуга відсутня; 6) Городоцький став; 7) Городоцький навчально-виховний комплекс №5, вулиця В'ячеслава Чорновола, 8.

Отримані результати вимірювань рівня шуму на досліджуваних ділянках наведено у таблиці 1 та 2.

Таблиця 1

Максимальні рівні шумового навантаження в пунктах спостережень, у будні дні, Лекв, дБА

Точки вимірювання	Години вимірювань у будній день			L <sub>екв, доп.</sub> , дБА
	8 <sup>00</sup> -9 <sup>00</sup>	12 <sup>00</sup> -13 <sup>00</sup>	17 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup>	
Митний пост «Городок», вул. Львівська, 659А	73	78	80	55
Об'їзна дорога, автошлях М-11	68	68	75	55
ТОВ «Яблуневий дар», вул. Львівська, 274А	45	40	48	55
Городоцька автостанція, вул. Василя Стуса, 7	68	76	75	55
Залізничний вокзал Городок-Львівський	95	100	120	55
Городоцький став	32	37	40	55
Городоцький навчально-виховний комплекс №5, вул. В'ячеслава Чорновола, 8)	60	67	50	55

За результатами досліджень встановлено, що на території міста максимальні показники рівня звуку (дБА) спостерігались на вулицях: залізничний вокзал Городок-Львівський, митний пост «Городок», об'їзна

дорога та Городоцька автостанція. На зазначених ділянках показник еквівалентного рівня звуку перевищував, при максимально-допустимому рівні. Більш безпечними вулицями міста з точки зору акустичного комфорту вважаємо територію біля ТОВ «Яблуневий дар» та Городоцького ставу, де показники еквівалентного рівня звуку були зафіксовані в межах норми.

**Таблиця 2**

Рівні шумового навантаження в пунктах спостережень,  
у вихідні дні  $L_{екв}$ , дБА

Точки вимірювання	Години вимірювань у вихідний день			$L_{екв, доп.}$ , дБА
	8 <sup>00</sup> -9 <sup>00</sup>	12 <sup>00</sup> -13 <sup>00</sup>	17 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup>	
Митний пост «Городок», вул. Львівська, 659А	69,5	62	71	55
Об'їзна дорога, автошлях М-11	63	59	68	55
ТОВ «Яблуневий дар», вул. Львівська, 274А	40	43	38	55
Городоцька автостанція, вул. Василя Стуса, 7	55	58,5	60	55
Залізничний вокзал Городок-Львівський	92	95,5	110	55
Городоцький став	34	39	45	55
Городоцький навчально-виховний комплекс №5, вул. В'ячеслава Чорновола, 8)	38	41	49	55

Згідно з нормативними документами на одного міського жителя має припадати не менше 21 м<sup>2</sup> зелених насаджень, і м. Городок в цей норматив не укладається: враховуючи площу озеленених територій загального користування в м. Городок становить до 4 га або до 2,5 м<sup>2</sup>/люд. Відповідно з рекомендацій ВООЗ (Всесвітньої організації охорони здоров'я), на одного міського жителя має припадати 50 м<sup>2</sup> – за європейськими стандартами. Отже – це значення не відповідає рекомендаціям ВООЗ та містобудівним нормам.

Тому озеленення міського середовища є одним із найкращих методів захисту від шуму, адже зелені насадження не тільки зменшують рівень шумового забруднення, а й очищують повітря від пилу та токсичних газів поглинаючи вуглекислий газ, створюють комфортні мікрокліматичні умови в місті, збагачують повітря киснем, виконують архітектурно-планувальну функцію, створюють тінь та беруть участь у волого-обміні.

### **Список літератури**

1. Гринчишин Н. М., Шуплат Т. І., Жоріна О. О. Шумове забруднення магістральних вулиць центральної частини міста Львова. *Вісник Львівського*

державного університету безпеки життєдіяльності. 2021. № 24. С. 6–11.  
<https://doi.org/10.32447/20784643.24.2021.01>

2. Дідковський В. С., Акименко В. Я., Запорожець О. І. та ін. Основи акустичної екології. Кіровоград: Імпекс ЛТД, 2001. 520 с.

3. Левинська Х. В., Кочмар І. М. Джерела шумового навантаження малих міст. Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження» (1-2 грудня 2022 року, Полтава). Полтава: НУПП, 2022. С. 153–155.

### References

1. Hrynychshyn N. M., Shuplat T. I., Zhorina O. O. Shumove zabrudnennia mahistralnykh vulyts tsentralnoi chastyny mista Lvova [Noise pollution of main streets of the central part of the city of Lviv]. *Visnyk Lvivskoho derzhavnogo universytetu bezpeky zhyttiediialnosti*. 2021. № 24. P. 6–11. <https://doi.org/10.32447/20784643.24.2021.01> [in Ukrainian]

2. Didkovskiy V. S., Akymenko V. Ya., Zaporozhets O. I. ta in. Osnovy akustychnoi ekolohii [Basics of acoustic ecology]. Kirovohrad: Impeks LTD, 2001. 520 p. [in Ukrainian]

3. Levynska Kh. V., Kochmar I. M. Dzherela shumovoho navantazhennia malykh mist [Sources of noise pollution in small cities]. *Zbirnyk materialiv III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Ekolohiia. Dovkillia. Enerhozberezhennia» (1-2 hrudnia 2022 roku, Poltava)*. Poltava: NUPP, 2022. P. 153–155. [in Ukrainian]

## ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

УДК 331

### ASSESSMENT AND ANALYSIS OF ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF PRODUCTION IN THE CONTEXT OF OCCUPATIONAL RISKS

*Liu Yuitsziun*

**Nataliia Yevtushenko**, Candidate of technical sciences, Associate professor  
**Kharkiv National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"**

The task of improving the organizational level is not only to improve equipment and technology, but, above all, to seek and find the most effective and safe forms and methods of combining labor and means of production in a single production process.

**Keywords:** labor safety, risk, organizational level, industrial safety

### ОЦІНКА ТА АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ВИРОБНИЦТВА В КОНТЕКСТІ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ

*Лю Юйцзюнь*

**Наталія Євтушенко**, кандидат технічних наук, доцент  
**Харківський національний технічний університет "Харківський  
політехнічний інститут"**

Завдання вдосконалення організаційного рівня полягає не тільки в тому, щоб удосконалювати техніку та технологію, але, перш за все, у тому, щоб шукати та знаходити найбільш ефективні та безпечні форми та методи з'єднання робочої сили та засобів виробництва в єдиному виробничому процесі

**Ключові слова:** охорона праці, ризик, організаційний рівень, безпека виробництва

The concept of occupational safety has undergone significant changes in recent years; organizational factors in occupational safety policy are becoming more and more important. Experts in this field are moving further away from the concept of the decisive role of machines and mechanisms in industrial injuries and are placing an increasingly clear emphasis on less tangible and measurable factors, such as organizational culture, changes in the behavior of workers during the work process, increasing their responsibility, etc. [1, с.72]. In accordance with the new

concepts, in order for measures to improve occupational safety to bring results, efforts to create an occupational safety system must be aimed first and foremost at creating a culture of occupational safety.

A safety culture is positive when employees understand that safety is one of the organization's core values and perceive this element as one of its highest priorities. This view of things, according to modern labor protection theories, can only be achieved when: workers trust their management; the declared labor safety policy is implemented on a daily basis; management decisions on occupational safety and health costs demonstrate concern for people (as well as concern for increasing income); the measures and rewards offered by management compel middle managers and occupational safety and health services to perform satisfactorily; employees play a prominent role in problem solving and decision making; relations between workers and management are built on high trust; there are transparent communication channels at all levels of management; employees' performance receives a positive assessment from management [2, c.343]. In a positive occupational safety culture, safety is seen as an essential part of the management process. In order to create a positive safety culture in an organization, in addition to instilling in employees appropriate views on labor protection, according to western experts, it is necessary to: introduce a system of regular, daily monitoring of the state of labor protection; create a strict system of subordination of persons employed in the field of labor protection; oblige senior managers to demonstrate in practice that safety is one of the important tasks of the organization; involve workers who show interest in this in active activities related to ensuring labor safety; provide the opportunity for choice and the necessary flexibility of the labor protection system at all levels. The main principle of analyzing the organizational level of production is compliance with the requirement of maximum compliance of the forms and methods of organization with the production conditions prevailing at the enterprise under study. This means that the analysis should proceed from the fact that a high level of organization of production, labor and management, ensuring the necessary degree of labor safety, is possible not only where the most modern equipment and technology have been introduced [3, c.135]. The task of improving the organizational level is not only to improve equipment and technology, but, above all, to seek and find the most effective and safe forms and methods of combining labor and means of production in a single production process. In order for the results of an organizational-level study to find practical application and really contribute to improving occupational safety in production, such a study must, first of all, meet the requirements of objectivity and specificity in the analysis of the systematic consideration of the object under study.

Accordingly, one should recognize the important role that a systematic and targeted analysis of the organizational level of production is intended to play in improving occupational safety. The main principle of analyzing the organizational

level of production is compliance with the requirement of maximum compliance of the forms and methods of organization with the production conditions prevailing at the enterprise under study. This means that the analysis must proceed from the fact that a high level of organization of production, labor and management, ensuring the necessary degree of labor safety, is possible not only where the most modern equipment and technology have been introduced. The task of improving the organizational level is not only to improve equipment and technology, but, above all, to seek and find the most effective and safe forms and methods of combining labor and means of production in a single production process.

Overcoming a significant part of the difficulties in analyzing the organizational level of production that arise in practice could be facilitated by the widespread use of modern mathematical methods, mathematical modeling of production processes and computer technology. In this case, they could become an effective tool for an in-depth description of real situations that arise in the work of each specific enterprise, their comprehensive study and practical implementation of the best organizational solutions [4, c.91]. Practice shows that qualitative, descriptive analysis of the organizational level production, as a rule, does not encounter serious difficulties. It is its relative simplicity, although such an analysis does not provide the necessary quality of results, that explains the fact that in studies of the organizational causes of injuries and occupational morbidity, qualitative methods significantly prevail over quantitative. A special place among the problems of analyzing the organizational level is occupied by the problem of its quantitative assessment. It is the quantitative assessment of the state of production organization and labor protection at enterprises that creates the basis for solving all other analysis problems, such as classifying enterprises and identifying the most dangerous objects, study of the influence of organizational parameters on professional risks and many others.

### **References**

1. Liu Yuitsziun The importance of occupational safety training for the safety of human life and health / Yuitsziun Liu, N. S. Yevtushenko // Human safety in modern conditions [Electronic resource]: coll. add. 15th International science and method conf. and International of science conf. Europe Assoc. of Security Sciences (EAS), December 7-8, 2023= Human safety in modern conditions : coll. of 15th Intern. Sci. and Methodological Conf., Intern. Sci. Conf. of the Europ. Assoc. for Security (EAS), – Kharkiv, 2023. – p. 71-72.
2. Yevtushenko N. S. The importance of the safety culture of industrial enterprise workers / N. S. Yevtushenko, V. A. Smukova, Y. I. Denysenko // Information technologies: science, engineering, technology, education, health = Information technologies: science, engineering, technology, education, health:

theses add. 31st International science and practice conf. MicroCAD–2023, – Kharkiv: NTU "KhPI", 2023. – P. 343.

3. D. Yu. Slivna, N. S. Yevtushenko. The direction of improving the state of labor safety of workers in the machine-building industry / Collection of reports of the 14th International Scientific and Methodological Conference and the 149th International Scientific Conference of the European Association of Safety Sciences (EAS) "Human safety in modern conditions", December 1 - 2, 2022, KhPI National Technical University, – Kharkiv, 2022. – P.134-136. [in Ukrainian]

4. Denisenko Yu. I., N. S. Yevtushenko Organizational approach in the direction of improving the occupational health and safety system at an industrial enterprise // Human safety in modern conditions - Kharkiv, 2023. - P. 91-92. [in Ukrainian]



УДК 379.8.09

## **ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ БЕЗПЕКИ ТА ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ ІТ-КОМПАНІЙ**

*Андрій Козарук, Григорій Шевчук*

**Галина Кривенко**, кандидат технічних наук, доцент,  
**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу**

Мобільність та адаптивність до викликів в умовах повномасштабної війни дозволила сектору інформаційних технологій зберегти позитивну динаміку. Проведено аналіз рішень у сфері безпеки та здоров'я працівників ІТ-компаній, спрямованих на створення безпечних умов праці. Для підвищення ефективності системи управління охорони поряд з інформаційною культурою важливо використовувати правову, організаційну та управлінську складові.

**Ключові слова:** охорона праці, ІТ-фахівець, гіг-контракт, інформаційна культура.

## **RESEARCH OF MODERN SOLUTIONS IN THE FIELD OF SAFETY AND HEALTH OF EMPLOYEES OF IT-COMPANIES**

*Andrij Kozaruk, Hryhorij Shevchuk*

**Galyna Kryvenko**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas**

Mobility and adaptability to challenges in conditions of full-scale war allowed the information technology sector to maintain positive dynamics. An analysis of solutions in the field of safety and health of employees of IT companies, aimed at creating safe working conditions, was carried out. In order to increase the effectiveness of the security management system, it is important to use legal, organizational and managerial components along with information culture.

**Keywords:** labor protection, IT-specialist, gig-contract, information culture.

Руйнівну силу російської агресії в Україні відчула на собі кожна галузь вітчизняної економіки. Мобільність та адаптивність до викликів в умовах повномасштабної війни дозволила сектору інформаційних технологій (ІТ) зберегти позитивну динаміку. Його зростання у 2022 р. становило 5,8 %. В Україні сформовано переваги на ІТ-ринку порівняно з найближчими країнами-конкурентами за останні роки (За оцінками Асоціації «IT Ukraine»).

Український ринок праці у сфері ІТ в умовах війни у 2022 р. налічував майже 309 тис. працівників. Слід відзначити, що до початку повномасштабного вторгнення ринок праці ІТ-сфери був практично збалансованим [3].

Отже, враховуючи, що у ІТ-сфері зайнята значна кількість працівників, дослідження сучасних рішень у сфері безпеки та здоров'я працівників ІТ-компаній є актуальним.

Метою роботи є аналіз рішень у сфері безпеки та здоров'я працівників ІТ-компаній.

Для досягнення мети потрібно розглянути такі завдання: аналіз рішень у сфері безпеки та здоров'я працівників та заходи з удосконалення управління охороною праці.

Управління охороною праці – це підготовка, прийняття та реалізація рішень щодо здійснення організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, які спрямовані на збереження здоров'я та працездатності людини під час трудової діяльності. У сучасних умовах господарювання діяльність у галузі охорони праці передбачає взаємну відповідальність держави, власника підприємства (роботодавця) та працівника за створення і забезпечення здорових і безпечних умов праці, отож обгрунтованими є три рівні управління охороною праці: державне управління, управління, що належить до сфери впливу роботодавці, та управління з боку працівників [3].

Специфіка праці ІТ-фахівців часто передбачає укладання гіг-контрактів. Стаття 2 Закону України «Про охорону праці» вказує на те, що охорона праці гіг-спеціалістів, які уклали гіг-контракти з резидентом Дія Сіті, регулюється Законом України "Про стимулювання розвитку цифрової економіки в Україні", затвердженими з урахуванням його положень внутрішніми документами резидента Дія Сіті та укладеними з гіг-спеціалістами гіг-контрактами [1]. Загалом гіг-контракт – це відносно новий вид договорів, який поєднує цивільно-правові і трудові відносини. Гіг-контракт покликаний регулювати питання соціальних гарантій для гіг-спеціалістів, що вигідно відрізняє гіг-контракт від звичайного договору із фізичною особою-підприємцем.

Робоче місце ІТ-фахівців облаштоване персональним комп'ютером, оргтехнікою, лінією зв'язку та комп'ютерною мережею. Робота за комп'ютером не лише пов'язана з психоемоційними та зоровими напруженнями, а й супроводжується впливом численних небезпечних і шкідливих виробничих чинників: тепловиділень, шуму, електромагнітного випромінювання та ін., що можуть призвести до погіршення здоров'я, і, як результат – до зниження продуктивності праці та якості життя. Отже, умови праці – це зона відповідальності не лише працівника, а й компанії, що замовляє у нього роботи чи послуги.

Тому гіг-контракт передбачає ергономічну оптимізацію в рамках системи «оператор-комп'ютер»; визначає час на відпочинок та відновлення: тривалість перерв протягом дня, тривалість щотижневого відпочинку, щорічної оплачуваної перерви у виконанні робіт (наданні послуг); надає

можливість ненормованого часу для виконання робіт; регулює питання загальнообов'язкового державного соціального страхування гіг-спеціаліста та інші соціальні питання.

З метою реалізації пунктів соціального характеру у гіг-контракті необхідним є формування та розвиток інформаційної культури ІТ-фахівців. Інформаційна культура є складовою частиною культури безпеки та відіграє важливу роль у підвищенні ефективності функціонування системи управління охорони праці, сприяє створенню прогнозів щодо стану умов праці, показників здоров'я та працездатності, виробничого травматизму і професійної захворюваності, а також визначенню політики розвитку підприємств на основі різноманітних стратегій охорони праці. Для підвищення ефективності системи управління охорони поряд з інформаційною культурою важливо використовувати правову, організаційну та управлінську складові.

### **Список літератури**

1. Закон України «Про охорону праці» в редакції від 01.10.2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.

2. Кривенко Г. М., Шиманський В. Я., Лялюк-Вітер Г. Д. Безпека та здоров'я працівників індустрії інформаційних технологій та енергетики. 2023. 308 с.

3. Фактор успіху. Вісім лідерів українського ІТ-бізнесу про результати 2022-го і те, куди рухатиметься ринок. Brand Voice. Forbes. 2023. URL: <https://forbes.ua/innovations/faktor-uspikhu-visim-lideriv-ukrainskogo-...>

### **References**

1. The Law of Ukraine «On Labor Protection» as amended on October 1, 2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.

2. Kryvenko G. M., Shymanskyj V. Ya., Lialuak-Viter H. D. Bezpeka ta zdorovia pratsivnykiv industrii informatsijnuh tehnologij ta enerhetyky. 2023. 308 p.

3. Faktor uspihu. Visim lideriv ukrainskogo IT-biznesy pro rezultaty 2022-go i te, kudy ruhatymetsia rynek. Brand Voice. Forbes. 2023. URL: <https://forbes.ua/innovations/faktor-uspikhu-visim-lideriv-ukrainskogo-...>

УДК 656.05

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ШЛЯХОМ  
ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ТЕЛЕМАТИКИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗА  
ПОРУШЕННЯМИ ПРАВИЛ ДОРОЖНЬОГО РУХУ***Володимир Бавдис*

Артур Ренкас, кандидат технічних наук, доцент

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Запропонована система автоматизованого контролю за порушеннями правил дорожнього руху може бути використана Національною поліцією для підвищення безпеки на дорожньо-транспортній мережі міст та дорогах загального користування, а також МТСБУ для впровадження системи диференціації страхових внесків при купівлі страхового полісу обов'язкового страхування в залежності від частоти здійснених порушень ПДР протягом останнього року.

**Ключові слова:** порушення ПДР, автоматизована система, засоби телематики**ENSURING ROAD TRAFFIC SAFETY THROUGH THE  
IMPLEMENTATION OF TELEMATICS TOOLS FOR MONITORING  
VIOLATIONS OF TRAFFIC RULES***Volodymyr Bavdys*

Artur Renkas, Doctor of Philosophy, Associate Professor

Lviv State University of Life Safety

The proposed automated control system for violations of traffic rules can be used by the National Police to increase safety on the road network of cities and public roads, as well as by the MTSU to implement a system of differentiation of insurance premiums when purchasing a compulsory insurance policy depending on the frequency of violations of traffic rules during the last year.

**Keywords:** violation of traffic rules, automated system, telematics

Щорічно в Україні виникає в середньому 20 тис. дорожньо-транспортних пригод (ДТП). Основні причини ДТП з постраждалими у 2022 році включають перевищення швидкості, порушення правил маневрування, проїзд перехресть та пішохідних.

На сьогоднішній день МВС України активно впроваджує камери фотовідеофіксації швидкості автомобілів як один із ефективних технічних засобів контролю за дорожнім рухом. Проте кількість встановлених камер на території України є недостатньою для суттєвого зниження загибелі та травмування у масштабах країни. Запропоновано впровадити систему фіксації порушень, яка б була практично неможливою до обмину.

Застосування засобів телематики є ключовим для компонування такої системи. Ці технології, що використовуються для контролю автотранспортних підприємств, можуть включати відстеження транспортних засобів за допомогою GPS та GPRS, відстеження причепів та вантажів, фіксацію пробігів та споживання пального, а також оцінку страхових ризиків.

Для збирання даних про параметри руху автомобіля використовуються різноманітні датчики, такі як датчики кутової швидкості коліс, обертів колінчастого валу, положення педалі гальм та інші.

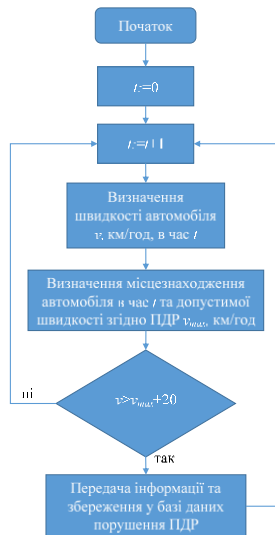
Збір інформації про рух автомобіля можливий завдяки системам діагностики транспортних засобів через OBD-роз'єм, який передає дані через бездротові канали зв'язку, такі як Bluetooth або Wi-Fi, на смартфон чи мультимедійну систему автомобіля.

Алгоритм фіксації порушень правил стоянки є складним процесом. Інформація про тривалість зупинки надходить через OBD-сканер і передається на сервер через стаціонарний мультимедійний пристрій авто або смартфон.

Місцезнаходження автомобіля визначається за допомогою системи позиціонування GPS.

Інформація про наявні обмеження швидкості збирається з картографічних веб-сервісів, таких як Google Maps або Waze, і також надсилається на сервер.

Приклад алгоритму виявлення фіксації порушення швидкісного режиму наведена на рисунку 1.



**Рисунок 1** – Алгоритм фіксації порушення правил стоянки

**Висновок:** Впровадження автоматизованої системи виявлення правопорушень спрямовані на посилення відповідальності водіїв за порушення правил дорожнього руху та стимулювання до більш обережної їзди з метою зниження аварійності та збереження безпеки на дорогах.

### **Список літератури**

1. Статистика ДТП в Україні за 2017 -2022 роки. Патрульна поліція. Режим доступу: <https://patrolpolice.gov.ua/statystyka/>
2. Alla Kononenko, Yevhen Minenko, Liudmila Nahrebelna. (2022) The influence of the automatic photo-video registration system of road rules violations on the reduction of accident rate on public roads. *Dorogi i mosti [Roads and bridges]*, 26, 239–254.
3. Рейцен, Є. О., & Кучеренко, Н. М. (2021). Методи підвищення безпеки дорожнього руху в Україні на період 2021-2030 рр. *Транспортна безпека: правові та організаційні аспекти*. 238 с.

### **References**

1. Statistics of road accidents in Ukraine for 2017-2022. Patrol police. Access mode: <https://patrolpolice.gov.ua/statystyka/>
2. Alla Kononenko, Yevhen Minenko, Liudmila Nahrebelna. (2022) The influence of the automatic photo-video registration system of road rules violations on the reduction of accident rate on public roads. *Dorogi i mosti [Roads and bridges]*, 26, 239–254.
3. Reitzen, E. O., & Kucherenko, N. M. (2021). Methods of increasing road safety in Ukraine for the period 2021-2030. *Transport safety: legal and organizational aspects*. 238 p.

УДК 656.05

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ЧАСУ СЛІДУВАННЯ ДО МІСЦЯ ВИКЛИКУ ОПЕРАТИВНИХ СЛУЖБ**

*Роман Бучан*

**Артур Ренкас**, кандидат технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Для зменшення часу слідування до місця виклику необхідно враховати особливості дорожньо-вуличної мережі, визначити параметри транспортних потоків та на основі цих даних обрати оптимальний маршрут з мінімальними затримками в русі та мінімальним часом доїзду. Для цього розроблена оптимізаційна модель для вибору оптимального маршруту слідування до місця пожежі.

**Ключові слова:** вулично-дорожня мережа, транспортні потоки, час слідування

## **OPTIMIZATION OF FOLLOW-UP TIME TO THE PLACE OF THE CALL OF OPERATIONAL SERVICES**

*Roman Buchan*

**Artur Renkas**, Doctor of Philosophy, Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

To reduce the time of following to the place of call, it is necessary to take into account the features of the road and street network, determine the parameters of traffic flows and, based on this data, choose the optimal route with minimal traffic delays and minimal travel time. For this, an optimization model was developed for choosing the optimal route to follow to the fire site.

**Keywords:** street and road network, traffic flows, tracking time

Аналіз часу слідування автомобілів оперативних служб до місця виклику показує, що у багатьох випадках він перевищує нормативні значення. У багатьох випадках проїхати те чи інше перехрестя є проблемою через високу щільність транспортних потоків.

Для вирішення цієї проблеми потрібно розробити оптимізаційну модель пошуку оптимального маршруту слідування та необхідно прийняти наступні положення:

- необхідно обрати маршрут з мінімальним часом слідування;
- інтенсивність транспортного потоку в конкретний період доби визначається за формулою:

$$\bar{k}_{д о б} = 0,0004 \cdot \tau_{д о б}^4 - 0,0217 \cdot \tau_{д о б}^3 + 0,31 \cdot \tau_{д о б}^2 - 0,7645 \cdot \tau_{д о б} + 0,767; (1)$$

– час затримки на регульованому перехресті визначається за формулою Вебстера:

$$\tau_{з.тр}^{pec} = \frac{T_{II}(1-\lambda)^2}{2(1-\lambda x)} + \frac{x^2}{2N(1-x)} - 0,65 \left( \frac{T_{II}}{N^2} \right)^{\frac{1}{3}} x^{(2+5\lambda)}, \quad (2)$$

де  $T_{II}$  – цикл регулювання світлофора, с;  $\lambda$  – відношення часу дозвільного сигналу світлофора до циклу;  $N$  – інтенсивність руху транспортного потоку, од/с;  $x$  – ступінь насичення фази.

Скористаємося методами імітаційного моделювання. Запишемо оптимізаційну модель.

Цільова функція

$$\tau_{ca}(N_{доб}, \tau_{доб}, k_{ван}) \rightarrow \min. \quad (3)$$

Обмеження:

$$l_{\min(j)} \leq l_{i(j)} \leq l_{\max(j)};$$

$$30 \leq v \leq 50;$$

$$1 \leq j \leq 3;$$

$$\tau_{(k)} = \frac{l_k}{v};$$

$$\tau_{затр(m,n)}^{н.р.} = -8,884 + 0,00275 \cdot N_{доб} + 0,1167 \cdot k_{ван} + 0,015 \cdot k_{ван}^2; \quad (4)$$

$$\tau_{затр(m,n)}^{pec} = \frac{T_{II}(1-\lambda)^2}{2(1-\lambda x)} + \frac{x^2}{2N(1-x)} - 0,65 \left( \frac{T_{II}}{N^2} \right)^{\frac{1}{3}} x^{(2+5\lambda)};$$

$$\tau_{затр(m,n)}^{н.р.} = -8,884 + 0,00275 \cdot N_{доб} + 0,1167 \cdot k_{ван} + 0,015 \cdot k_{ван}^2;$$

$$1 \leq i \leq 5.$$

Вибір оптимального маршруту слідування із мінімальним часом слідування обирається шляхом імітаційного моделювання із застосуванням методу Монте-Карло.

Увівши вхідні дані необхідно здійснити занулення циклів. Наступним кроком є генерування випадкових чисел в границях  $[0;1]$  із кроком 0,2. Подальшою дією є присвоєння циклу порядкового номера. Враховуючи



генероване число обирається відповідний маршрут руху і визначається довжина маршруту. Наступним етапом є уточнення інтенсивності транспортних потоків на перехрестях залежно від періоду.

Розроблений алгоритм поетапного визначає час слідування по кожному окремому маршруту. На 1-му етапі необхідно визначити час затримки транспорту на перехрестях на конкретному маршруті. На 2-му етапі визначаються час слідування на тому ж маршруті. У подальшому визначається критерій оптимізації як різниця допустимого часу слідування із розрахунковим. Далі порівнюються результати критерію оптимізації. Якщо умова мінімуму не забезпечується здійснюється повторний розрахунок. Якщо ж навпаки – відбувається порівняння на усіх обраних маршрутах та обирається маршрут із найменшим часом слідування. Після цього виводяться вихідні дані: маршрут, напрямок (назви вулиць, довжина маршруту та час слідування).

**Висновок.** За результатами натурних дослідження розроблено оптимізаційну модель пошуку оптимального маршруту слідування до місця пожежі, що дозволить скоротити час слідування. Розроблено алгоритм пошуку оптимального маршруту слідування для розроблення програмного забезпечення та інтеграцію його в автоматизовані системи управління оперативно-рятувальної служби.

### **Список літератури**

1. Паснак, І. В. (2014) Оптимізація маршруту слідування пожежного автомобіля до місця виклику з урахуванням особливостей вулично-дорожньої мережі. *Пожежна безпека: теорія і практика*, № 17, 78-84.
2. Паснак І.В. Придатко О.В., Гаврилюк, А.Ф., Колеснікова А.В., Гангур Ю.В. (2016) Аналіз чинників впливу на тривалість слідування пожежного автомобіля до місця виклику. *Науковий вісник НЛТУ України*, вип.26.1, 286-291.

### **References**

1. Pasnak, I. V. (2014) Optimization of the route of following a fire truck to the place of call, taking into account the characteristics of the street and road network. *Fire safety: theory and practice*, No. 17, 78-84.
2. I.V. Pasnak O.V. Prydatko, A.F. Gavriilyuk, A.V. Kolesnikova, Yu.V. Gangur. (2016) Analysis of influencing factors on the duration of following a fire engine to the place of call. *Scientific bulletin of NLTU of Ukraine*, issue 26.1, 286-291.

УДК 351:911.372.7

## **ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАСАДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

**Владислав Мельник**, кандидат юридичних наук, доцент  
**Андрій Пруський**, доктор технічних наук, професор  
**Інститут державного управління та наукових досліджень  
з цивільного захисту**

Наголошено на актуальності створення безпечного середовища і забезпечення безпеки життєдіяльності. Досліджено правові та організаційні засади забезпечення безпеки життєдіяльності. Акцентовано на низькому рівні добробуту, погіршенні середовища життєдіяльності, негативних наслідках зміни клімату, збільшенні кількості та масштабів надзвичайних ситуацій природного й техногенного характеру, посиленні негативного впливу біологічних факторів на населення.

**Ключові слова:** безпека, національна безпека, безпека життєдіяльності, небезпека, надзвичайна ситуація, правове забезпечення, добробут.

## **LEGAL AND ORGANIZATIONAL BASIS FOR ENSURING THE SECURITY OF LIFE ACTIVITIES**

**Vladyslav Melnyk**, Candidate of Legal Sciences, Associate Professor  
**Andriy Pruskyi**, Doctor of Technical Sciences, Professor  
**Institute of Public Administration and Research in Civil Protection**

The urgency of creating a safe environment and ensuring the safety of life is emphasized. The legal and organizational principles of ensuring life safety have been studied. Emphasis is placed on the low level of well-being, the deterioration of the living environment, the negative consequences of climate change, the increase in the number and scale of natural and man-made emergencies, and the strengthening of the negative impact of biological factors on the population.

**Keywords:** security, national security, safety of life, danger, emergency, legal protection, well-being.

Людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканість і безпека визнаються найвищою соціальною цінністю (ст. 3 Конституції України [1]). Основним Законом України кожному гарантовано невід'ємне право на життя та право захищати як своє життя і здоров'я, так і інших людей від протиправних посягань (ст. 27), право на працю та на належні, безпечні і здорові умови праці (ст. 43), право на соціальний захист (46), на достатній життєвий рівень для себе і своєї сім'ї, що вимагає достатнього харчування, одягу, житла (ст. 48), на охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування (ст. 49); на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на

відшкодування завданої порушенням цього права шкоди (ст. 50). Держава, своєю чергою, зобов'язується захищати життя людини, забезпечувати екологічну безпеку, підтримувати екологічну рівновагу.

Окрім Конституції України, правове регулювання у сфері безпеки життєдіяльності забезпечується низкою нормативно-правових актів, зокрема щодо основ національної безпеки України, правових засад цивільного захисту, охорони праці, охорони здоров'я, охорони навколишнього середовища, дорожнього руху тощо.

Життєво важливі інтереси людини, суспільства і держави, реалізація яких забезпечує державний суверенітет України, її прогресивний демократичний розвиток, а також безпечні умови життєдіяльності і добробут її громадян визнаються національними інтересами України [2].

Стратегічний курс України на євроінтеграцію вимагає адаптації українського законодавства з безпеки життєдіяльності до вимог Європейського Союзу з метою вдосконалення законодавчої бази у цій сфері, тому що головний акцент державної політики у цій сфері спрямовується на забезпечення безпеки і добробуту людини як ключового суб'єкта національної безпеки.

Стратегією національної безпеки України «Безпека людини – безпека країни» [3] акцентується на низькому рівні добробуту, що породжує зневіру і невпевненість у майбутньому, погіршенні середовища життєдіяльності, якості повітря, питної води, продуктів харчування, що впливає на життя та здоров'я людей. Окрім того, наголошується на тривожній тенденції до негативних наслідків зміни клімату та зростання техногенного навантаження на навколишнє природне середовище, збільшення кількості та масштабів надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, посиленні негативного впливу біологічних факторів на населення, зростанні ймовірності виникнення загроз біологічного походження.

Науковцями безпека життєдіяльності визначається як галузь знання та науково-практична діяльність, спрямована на вивчення загальних закономірностей виникнення небезпек, їхніх властивостей, наслідків їхнього впливу на організм людини, основ захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек, а також на розробку і реалізацію відповідних засобів та заходів щодо створення і підтримки здорових та безпечних умов життя і діяльності людини як у повсякденних умовах побуту та виробництва, так і в умовах надзвичайних ситуацій [4].

Відтак, безпека життєдіяльності передбачає комфортну й безпечну взаємодію людини з навколишнім середовищем: природним, техногенним, соціально-політичним. Небезпеки асоціюються людиною з повсякденною життєдіяльністю, як то здоров'я, безпека й добробут, що є основними цінностями її життя.

**Висновки.** Підсумовуючи, зазначимо, що правове регулювання безпеки життєдіяльності в Україні забезпечується низкою чинних нормативно-правових актів, якими створено передумови для реалізації конституційних прав людини та її інтересів, зокрема національних, екологічних, економічних, соціальних та інших, а також відповідних засобів і заходів щодо створення й підтримки здорових і безпечних умов її життя та діяльності.

### **Список літератури**

1. Конституція України від 28 черв. 1996 р. № 254к/96-ВР. Редакція від 1 січ. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>

2. Про національну безпеку України: Закон України від 21 черв. 2018 р. № 2469-VIII. Редакція від 31 берез. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text>

3. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 14 вересня 2020 року «Про Стратегію національної безпеки України»: Указ Президента України від 14 верес. 2020 р. № 392/2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/392/2020#top>

4. Арламов О. Ю. Безпека життєдіяльності та цивільний захист: конспект лекцій. Київ, 2018. 93 с.

### **References**

1. The Constitution of Ukraine dated June 28, 1996 No. 254k/96-VR. Editorial from January 1, 2020

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>

2. On the national security of Ukraine: Law of Ukraine dated June 21, 2018 No. 2469-VIII. Editorial from March 31, 2023

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text>

3. On the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine dated September 14, 2020 "On the National Security Strategy of Ukraine": Decree of the President of Ukraine dated September 14, 2020 No. 392/2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/392/2020#top>

4. Arlamov O. Yu. Life safety and civil protection: lecture notes. Kyiv, 2018. 93 p.

**УДК 656.05**

## **ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ АВАРІЙНОСТІ**

*Василь Івасик*

**Артур Ренкас**, кандидат технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

У роботі окреслені фактори призводять до зростання аварійності на вулицях міста та, відповідно, до кількості дорожньо-транспортних пригод. Визначення цих показників здійснюється за емпіричними та напівемпіричними залежностями. Проведено дослідження параметрів дорожнього руху на регульованих перехрестях та виведено емпіричну залежність для визначення прогнозованої кількості дорожньо-транспортних пригод.

**Ключові слова:** інтенсивність, регульоване перехрестя, дорожньо-транспортна пригода

## **IMPROVING ROAD TRAFFIC SAFETY BASED ON ACCIDENT RESEARCH**

*Vasyl Ivasyk*

**Artur Renkas**, Doctor of Philosophy, Associate Professor

**Lviv State University of Life Safety**

The factors outlined in the work lead to an increase in accidents on the city streets and, accordingly, to the number of traffic accidents. Determination of these indicators is carried out according to empirical and semi-empirical dependencies. A study of traffic parameters at regulated intersections was conducted and an empirical dependence was derived to determine the predicted number of traffic accidents.

**Keywords:** intensity, adjustable intersection, road and transport adventure

Транспорт виступає не лише ключовою складовою територіального поділу праці та методом забезпечення територіальних взаємовідносин, але й засобом зв'язку між виробником і споживачем, що робить його основою продуктивного розвитку сфери життєдіяльності людини та індикатором якості існування населення. Роль транспорту стабільно зростає, особливо під час впровадження в життя масштабних міжнародних інтеграційних ініціатив.

Зростання автомобільного парку та інтенсифікація дорожнього руху призводить до людських втрат та матеріальних збитків. Причини цього явища різноманітні, але однією з їх головних передумов є недостатня розвиненість транспортної інфраструктури регіонів.

Розроблення моделей прогнозування кількості дорожньо-транспортних пригод дасть змогу попередити та зменшити їх чисельність завдяки попереднім прогнозам.

Задача полягає у отриманні лінійної багатофакторної залежності кількості дорожньо-транспортних пригод у році від найвагоміших факторів наступного виду:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2. \quad (1)$$

Для визначення параметрів моделі необхідно використати критерій методу найменших квадратів, загальна модель якої виглядає так:

$$Q(b_0, b_1, b_2, \dots, b_k) = \sum_{i=1}^n (y_i - \tilde{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1x_{1i} - b_2x_{2i} - \dots - b_kx_{ki})^2 \rightarrow \min.$$

Необхідна умова мінімуму цієї функції запишеться так:

$$\left\{ \begin{array}{l} -2 \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1x_{1i} - b_2x_{2i} - \dots - b_kx_{ki}) = 0; \\ -2 \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1x_{1i} - b_2x_{2i} - \dots - b_kx_{ki})x_{1i} = 0; \\ \dots \\ -2 \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1x_{1i} - b_2x_{2i} - \dots - b_kx_{ki})x_{ki} = 0. \end{array} \right. \quad (3)$$

Наведемо систему рівнянь для оцінки коефіцієнтів регресії моделі. Система рівнянь матиме такий вигляд:

$$\left\{ \begin{array}{l} nb_0 + \left( \sum_{i=1}^n x_{1i} \right) b_1 + \left( \sum_{i=1}^n x_{2i} \right) b_2 = \sum_{i=1}^n y_i; \\ \left( \sum_{i=1}^n x_{1i} \right) b_0 + \left( \sum_{i=1}^n x_{1i}^2 \right) b_1 + \left( \sum_{i=1}^n x_{1i}x_{2i} \right) b_2 = \sum_{i=1}^n x_{1i}y_i; \\ \left( \sum_{i=1}^n x_{2i} \right) b_0 + \left( \sum_{i=1}^n x_{1i}x_{2i} \right) b_1 + \left( \sum_{i=1}^n x_{2i}^2 \right) b_2 = \sum_{i=1}^n x_{2i}y_i. \end{array} \right. \quad (4)$$

Розв'язок даної системи рівнянь розв'язується методом Крамера. На основі статистичних даних отримана наступна емпірична залежність для визначення аварійності на перехрестях міста Івано-Франківськ:

$$N_{\text{ДТП}} = 0,085 + 0,0038 \cdot N_{\text{год}} - 0,08 \cdot k. \quad (5)$$

де  $N_{\text{ДТП}}$  – прогнозована кількість ДТП у рік;  $N_{\text{год}}$  – годинна інтенсивність транспортного потоку, авт/год;  $k$  – кількість смуг для руху у всіх напрямках.

**Висновок.** З використанням методу найменших квадратів отримується емпірична залежність для визначення кількості ДТП за рік від найвагоміших факторів з економічної точки зору. Прогнозування кількості дорожньо-транспортних пригод дасть змогу попередити та зменшити їх чисельність завдяки попереднім прогнозам

### **Список літератури**

1. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І., Савіна С.С. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 224 с.

2. Григор'єв В.І. Дослідження обставин, факторів та причин, які впливають на виникнення дорожньо-транспортних пригод з вини водіїв транспортних засобів. Заходи профілактики та шляхи уникнення дорожньо-транспортних пригод. Безпека дорожнього руху України, 2005. № 1-2. С. 43-50.

3. Єресов В.І. Рябець Я.В. Удосконалення методики оцінки потенційної небезпеки дорожнього руху. Безпека дорожнього руху України, 2005. 20. С. 54-59.

### **References**

1. Zhluktenko V.I., Nakonechnyi S.I., Savina S.S. Probability theory and mathematical statistics: teaching. manual Kyiv: Center for Educational Literature, 2010. 224 p.

2. Grigoriev V.I. Study of the circumstances, factors and reasons that influence the occurrence of traffic accidents due to the fault of vehicle drivers. Preventive measures and ways to avoid traffic accidents. Road safety of Ukraine, 2005. No. 1-2. P. 43-50.

3. Yeresov V.I. Ryabets Y.V. Improving the methodology for assessing potential road traffic hazards. Road safety of Ukraine, 2005. 20. P. 54-59.

УДК 656.025.4

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ  
ВИТРАТ ПАЛЬНОГО ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ***Віталій Дзень***Артур Ренкас**, кандидат технічних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

В роботі розглянуто технічні аспекти конструкції систем живлення, методи підвищення паливної економічності, алгоритми роботи систем контролю витрат пального та їхнє техніко-економічне обґрунтування. Дослідження охоплює аналіз конструкційних особливостей систем живлення, вивчення методів оптимізації паливної економічності, розробку алгоритмів для систем контролю витрат пального та їхнє техніко-економічне обґрунтування.

**Ключові слова:** витрата пального, швидкість автомобіля, система живлення

**INCREASING THE EFFICIENCY OF THE FUEL CAR EXPENSE  
CONTROL SYSTEM***Vitaly Dzen***Artur Renkas**, Doctor of Philosophy, Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

The paper examines the technical aspects of the design of power systems, methods of increasing fuel economy, algorithms of fuel consumption control systems and their technical and economic rationale. The research covers the analysis of design features of power systems, the study of fuel efficiency optimization methods, the development of algorithms for fuel consumption control systems and their technical and economic justification.

**Keywords:** fuel consumption, car speed, power system

Швидкість руху автомобіля має прямий вплив на витрати пального. Високі швидкості призводять до збільшення опору повітря, що зростає із квадратом швидкості, і, відповідно, збільшує споживання пального. Аналіз і оптимізація стилю водіння, зокрема управління швидкістю, може значно вплинути на економію пального. На високих швидкостях аеродинамічний опір стає суттєвим фактором, що сприяє збільшенню витрат пального. Аналіз взаємозв'язку між швидкістю та аеродинамічним опором дозволяє визначити оптимальний діапазон швидкостей для максимальної ефективності. При вищих швидкостях виникає ефект "градієнта", коли збільшення швидкості призводить до нелінійного зростання опору повітря. Аналіз цього ефекту дозволяє визначити точки, де збільшення швидкості

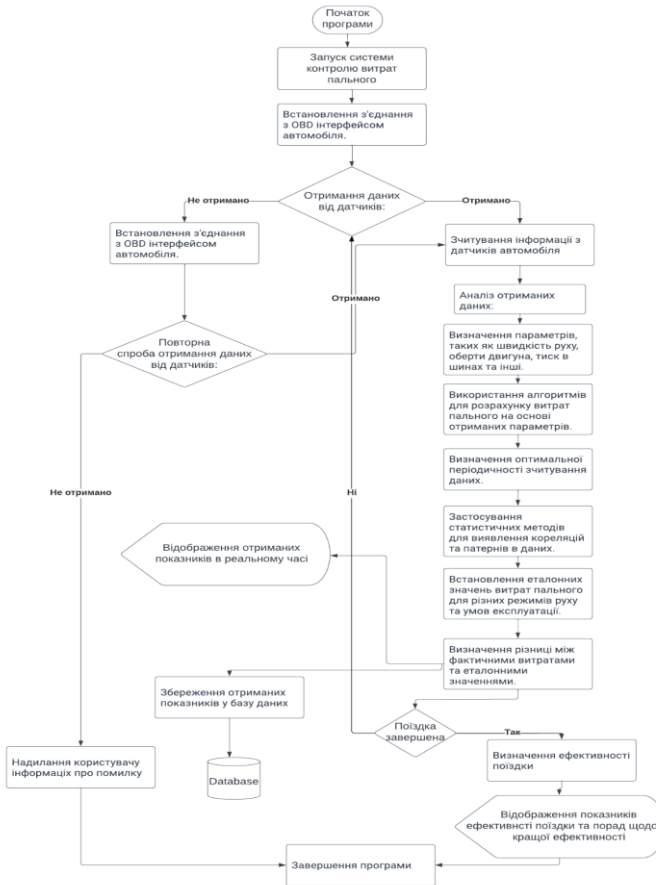


може бути менш ефективним з точки зору витрат пального. Аналіз ефективності роботи двигуна в залежності від швидкості дозволяє визначити оптимальний режим роботи, де витрати пального є мінімальними.

Отже, ми бачимо значущість аналізу впливу швидкості руху на витрати пального. Розуміння взаємозв'язків між швидкістю, аеродинамічним опором, роботою двигуна та можливістю використання енергії гальмування дозволяє встановити оптимальний режим руху для забезпечення максимальної паливної ефективності.

Алгоритм забезпечує можливість відслідковувати витрати пального в реальному часі та використовувати статистичні методи для аналізу даних, що дозволяє отримати об'єктивне уявлення про ефективність автомобіля. Система надає можливість порівнювати значення витрат пального в різних умовах руху та встановлювати еталонні значення для конкретних умов, що сприяє визначенню оптимальних режимів експлуатації. Алгоритм генерує індивідуалізовані рекомендації водію для оптимального використання автомобіля, що допомагає підвищити ефективність та зменшити витрати.

Зазначені в дослідженні технічні рішення, розроблені алгоритми та нові підходи до вдосконалення систем контролю витрат пального мають перспективу впровадження в автомобільну промисловість.



**Рисуюнок 1 – Алгоритм зниження витрат пального**

**Висновок.** В результаті дослідження було виявлено, що впровадження нових технологій та оптимізованих систем контролю витрат пального може призвести до значущого зниження споживання пального, що в свою чергу призведе до економії коштів для кінцевих користувачів та зниження викидів шкідливих речовин у атмосферу.

### Список літератури

1. Kalwar, A., & Agarwal, A. K. (2020). Overview, advancements and challenges in gasoline direct injection engine technology. *Advanced Combustion Techniques and Engine Technologies for the Automotive Sector*, 111-147.

2. Thévenin, D., & Janiga, G. (2008). Optimization and computational fluid dynamics. Springer Science & Business Media. 292 p.

### **References**

1. Kalwar, A., & Agarwal, A. K. (2020). Overview, advancements and challenges in gasoline direct injection engine technology. *Advanced Combustion Techniques and Engine Technologies for the Automotive Sector*, 111-147.

2. Thévenin, D., & Janiga, G. (2008). Optimization and computational fluid dynamics. Springer Science & Business Media. 292 p.

## МЕДИЦИНА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

УДК 616-006.327 : 575. 224] : 616.346. 2-039

### ALK-MUTATED MYOFIBROBLASTIC TUMOR MIMICKING ACUTE APPENDICITIS

*Raj Dhiman*

**Arkady Savchenko**, PhD, Associate Professor  
**Danylo Halytsky Lviv National Medical University**

Sarcomas are a rare solid tumors of mesenchymal origin accounting for only 1% of all adult and 15% of childhood malignancies. Quite often the manifestation of sarcoma takes place under the "mask" of other surgical or therapeutic diseases. This determines the choice of incorrect treatment.

**Keywords:** sarcoma, target therapy, Crizotinib, GIST

### ALK-МУТАЦІЯ МІОФІБРОБЛАСТИЧНОЇ ПУХЛИНИ, ІМІТУЮЧА ГОСТРИЙ АПЕНДИЦИТ

*Радж Дхіман*

**Аркадій Савченко** кандидат медичних наук, доцент  
**Львівський національний медичний університет  
імені Данила Галицького**

Aim of clinical case study: Hence familiarization of doctors with atypical cases of clinical manifestation of sarcoma will contribute to timely correct diagnosis and correct treatment of such patients. Leading to increased chances of better and favorable prognosis.

And for improving healthcare system as well as global health status

Materials and methods: Clinical case. A 50-year-old patient was admitted to the surgical department with acute appendicitis. Laparotomy and antegrade appendectomy were performed 2 hours after admission. Intraoperative phlegmonous appendicitis and colitis. P/o period without features and complications. After 3 days, a pathological conclusion was obtained: colon cancer. Relaparotomy with right-sided hemicolectomy is recommended. The intervention was carried out on the 4th day of hospital stay. Repeated histological conclusion: GIST/sarcoma. Since the histological examination did not reveal invasion of the process into the serous membrane and regional lymph nodes, the

patient was recommended to be observed. 3 months after the intervention, a computed tomography scan revealed carcinomatosis of the right half of the abdominal cavity, abdominal lymphadenopathy, and metastases in the lungs. The clinical case was recognized as incurable and symptomatic treatment was offered at the oncology center. The patient applied to the university clinic. It was recommended to conduct an immunohistochemical study for the final verification of the oncological process. Conclusion: "Inflammatory Myofibroblastic Tumor (IMT) with Anaplastic Lymphoma Kinase (ALK) translocation".(1) According to the international recommendations of the National Comprehensive Cancer Network, the patient was started on Crizotinib therapy.(2)

Result: After 8 months from targeted therapy with Crizotinib, the general condition of the patient is stable, with fully preserved working capacity, ECOG status 0.

On Controlled computer tomography, regression of the size of metastasis foci is more than 50%. Hence the prognosis is favorable.

Conclusions: Malignant diseases often manifest under the guise of surgical or therapeutic pathologies. Today, even in the presence of inoperable malignant diseases, there are modern methods of systemic targeted and immunotherapy, which ensure a favorable prognosis and preservation of a good quality of life.

### **References**

1. NCCN: National Comprehensive Cancer Network <https://www.nccn.org/>
2. Santoro A, Tursz T, Mouridsen H, et al. Doxorubicin versus CYVADIC versus doxorubicin plus ifosfamide in first-line treatment of advanced soft tissue sarcomas: a randomized study of the European Organization for Research and Treatment of Cancer Soft Tissue and Bone Sarcoma Group. *J Clin Oncol* 1995;13:1537-1545
3. Al Yami A, Griffin AM, Ferguson PC, et al. Positive surgical margins in soft tissue sarcoma treated with preoperative radiation: is a postoperative boost necessary? *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2010;77:1191-1197.
4. Gundle KR, Kafchinski L, Gupta S, et al. Analysis of Margin Classification Systems for Assessing the Risk of Local Recurrence After Soft Tissue Sarcoma Resection. *J Clin Oncol* 2018;36:704-709.

УДК 628.16

**БЕЗПЕКА ВОДОСПОЖИВАННЯ  
МЕШКАНЦІВ ЛЬВІВЩИНИ***Олена Мисаньо*

**Наталія Іванченко - головний державний санітарний лікар Львівської області, генеральний директор ДУ "Львівський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України",  
головний експерт ДОЗ ЛЮДА з епідеміології**

Для повноцінного функціонування людського організму необхідна вода. Тому забезпечення населення якісною питною водою залишається важливою проблемою в Україні. У статті проаналізовано результати досліджень ДУ "Львівський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України" якості води у Львівській області.

**Ключові слова:** питна вода, здоров'я людини, якість води.

**SAFETY OF WATER CONSUMPTION  
OF RESIDENTS OF LVIV REGION***Olena Mysano*

**Nataliya Ivanchenko - Chief State Sanitary Doctor of Lviv Region,  
General Director State Institution "Lviv Regional Center for Diseases  
Control and Prevention of the Ministry of Health of Ukraine",  
Chief Expert of Epidemiology of the Department of Health of the Lviv  
Regional State Administration**

Water is necessary for the full functioning of the human body. Therefore, providing the population with quality drinking water remains an important problem in Ukraine. The article analyzes the results of research by the State Institution «Lviv Regional Center for Diseases Control and Prevention of the Ministry of Health of Ukraine» on water quality in the Lviv region.

**Keywords:** drinking water, human health, water quality.

**Актуальність.** Історично найбільші епідемії інфекційних хвороб були пов'язані з водопостачанням. Тому забезпечення населення доброякісною питною водою відіграє важливу роль у створенні і дотриманні умов санітарно-епідемічного благополуччя. Організація і проведення досліджень питної води у Львівській області в плановому порядку, здійснюється ДУ «Львівський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 19.09.18. № 758 «Про затвердження Порядку здійснення державного

моніторингу вод» та «Плану моніторингових досліджень об'єктів довкілля, факторів середовища життєдіяльності людини та навколишнього середовища Львівської області на 2023 рік, затвердженого Розпорядженням голови Львівської обласної військової адміністрації. Проводився аналіз ризиків щодо впливу на стан захворюваності населення інфекційної та неінфекційної етіології, пов'язаної з подачею населенню неякісної питної води, з урахуванням даних лабораторних досліджень та аналізу отриманих інформацій від відокремлених структурних підрозділів Центру та підприємств питного водопостачання.

**Мета.** Проаналізувати результати планових моніторингових досліджень ДУ «Львівський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» за 2023 рік та встановити існуючі ризики для населення Львівщини та напрацювати пропозиції для усунення виявлених ризиків.

**Матеріали і методи.** В роботі використані матеріали лабораторних журналів ДУ «Львівський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» та протоколи досліджень, розпорядження голови Львівської обласної військової адміністрації «Про затвердження плану моніторингових досліджень об'єктів довкілля, факторів середовища життєдіяльності людини та навколишнього середовища Львівської області на 2023 рік».

**Результати та обговорення.** ДУ «Львівський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» у 2023 році проводилися дослідження якості води, як централізованого, так і нецентралізованого водопостачання. Всього було досліджено 12100 проб питної води на санітарно-хімічні показники, не відповідали вимогам 1082 проби (8,9%). 12826 проби було досліджено на мікробіологічні показники, з яких 1063 проби не відповідали нормативним вимогам (8,3%). За паразитологічними показниками та показниками радіаційної безпеки невідповідності не визначалася.

З метою визначення безпеки і якості альтернативних джерел водопостачання, досліджувалась вода ряду популярних джерел міста Львова. За результатами досліджень вода в лісопарку «Погулянка», в парку «Високий Замок», в парку «Залізні Води», в парку «Стрийський парк», біля ТЦ «Спартак», в м. Винники не відповідала санітарним нормам за мікробіологічними – загальні коліформи та санітарно-хімічними показниками – загальна жорсткість, нітрати показниками.

Вагомою санітарно-епідеміологічною проблемою в області є забруднення води об'єктів нецентралізованого водопостачання нітратами, що вкрай небезпечно при споживанні такої води дітьми до 3 років і небезпеки розвитку в них метгемоглобінемії.

У 2023 році досліджено 2802 проби води з індивідуальних колодязів, громадських колодязів та каптажів за санітарно-хімічними показниками, з них не відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» за вмістом нітратів - 489 проб, що складає 17,4% (в 2022 році – 16,1%).

Згідно одержаних результатів в 41 (83,7%) зразках дослідженої води питної вміст йоду знаходився в межах 13,8 - 19,8 мкг/дм<sup>3</sup>, при нормі 20-30 мкг/дм<sup>3</sup>. Занижений вміст йоду в водопровідній мережі було виявлено в 16 територіальних громадах: Бродівська, Буська, Золочівська, Яворівська, Жовківська, Городоцька, Миколаївська, Жидачівська, Пустомитівська, Радехівська, Кам.Бузька, Перемишлянська, Сокальська, Стрийська, Самбірська, Червоноградська.

**Висновки.** З метою недопущення ускладнення епідемічної ситуації у Львівській області та забезпечення населення області доброякісною і безпечною питною водою, запобігання виникненню та поширенню інфекційних та неінфекційних хвороб та керуючись Законами України «Про систему громадського здоров'я», «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення», «Про захист населення від інфекційних хвороб» необхідно:

1. Забезпечити дієве здійснення заходів щодо попередження виникнення аварійних ситуацій на водопровідних спорудах та мережах, визначити перелік систем питного водопостачання, що першочергово потребують проведення ремонту, реконструкції та виконанням невідкладних відновлювальних робіт, а також забезпечувати постійне знезараження води.

2. Забезпечити належне облаштування та утримання 1 поясів (зони суворого режиму) та 2 і 3 поясів зон санітарної охорони водозаборів на всіх господарсько-питних водопроводах незалежно від їх підпорядкованості або типу водозабору.

3. Забезпечувати проведення постійного виробничого лабораторного контролю за якістю питної води, що подається з джерел централізованого водопостачання (комунальних, відомчих і сільських водопроводів), джерел децентралізованого водопостачання об'єктів громадського призначення та води з пунктів розливу, в обсягах відповідно до ДСанПіН 2.2.4-171-10.

4. Суб'єктам господарювання забезпечувати постійний контроль якості води, що реалізується населенню через стаціонарні, пересувні пункти продажу води та автомату.

### **Список літератури**

1. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною
2. Закон України «Про захист населення від інфекційних хвороб»



3. Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення»
4. Закон України «Про систему громадського здоров'я»
5. Лабораторні журнали ДУ «Львівський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України» та протоколи досліджень
6. Розпорядження голови Львівської обласної військової адміністрації «Про затвердження плану моніторингових досліджень об'єктів довкілля, факторів середовища життєдіяльності людини та навколишнього середовища Львівської області на 2023 рік»

### **References**

1. State Sanitary Rules and Norms 2.2.4-171-10 Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption
2. Law of Ukraine «On the protection of the population from infectious diseases»
3. Law of Ukraine «On Drinking Water, Drinking Water Supply and Wastewater Disposal»
4. Law of Ukraine «On the Public Health System»
5. Laboratory journals of the State Institution «Lviv Regional Center for Diseases Control and Prevention of the Ministry of Health of Ukraine» and research protocols
6. Order of the head of the Lviv Regional Military Administration «On the approval of the plan for monitoring studies of environmental objects, factors of human life environment and the environment of the Lviv Region for 2023»

УДК614.44

**ВИРУС ІМУНОДЕФЦИТУ ЛЮДИНИ (ВІЛ) ТА СИНДРОМ  
НАБУТОГО ІМУНОДЕФЦИТУ (СНІД): ШЛЯХИ ЗАРАЖЕННЯ І  
ВПЛИВ НА СУЧАСНЕ СЕРЕДОВИЩЕ***Максим Юрченко*

Ірина Селіна, старший викладач

**Національний технічний університет України****“КПІ ім. Ігоря Сікорського”**

У роботі розглянуто історичні передумови та стан поширення епідемії СНІД/ВІЛ. Здійснено аналіз теоретичних та методичних підходів щодо оцінки стану управління епідеміологічною ситуацією в Україні, розглянуто сукупність існуючих компонентів методики оцінки боротьби зі СНІД/ВІЛ. Досліджено показники моніторингу й оцінки ефективності заходів, що забезпечують контроль стану епідемії ВІЛ-інфекції/СНІДу, здійснено моніторинг та оцінка програм боротьби зі СНІДом. Досліджено державну стратегію та політичні фактори, які впливають на управління програмами боротьби зі СНІДом/ВІЛ в Україні. Здійснено огляд системи моніторингу та оцінки програм боротьби зі СНІДом.

**Ключові слова:** СНІД, ВІЛ, управління, моніторинг, державна політика, система охорони здоров'я.

**HUMAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS (HIV) AND ACQUIRED  
IMMUNODEFICIENCY SYNDROME (AIDS): WAYS OF INFECTION  
AND THEIR IMPACT ON THE MODERN ENVIRONMENT***Maxim Yurchenko*

Irina Selina, Senior Lecturer

**National Technical University of Ukraine****"KPI named after Igor Sikorsky"**

The work examines the historical background and state of the spread of the AIDS/HIV epidemic. An analysis of theoretical and methodological approaches to the assessment of the state of epidemiological situation management in Ukraine was carried out, a set of existing components of the AIDS/HIV assessment methodology was considered. AIDS control programs. The state strategy and political factors affecting the management of AIDS/HIV programs in Ukraine were studied. The system of monitoring and evaluation of AIDS control programs has been reviewed.

**Keywords:** AIDS, HIV, management, monitoring, state policy, health care system.

У світі воєнних конфліктів медична справа стає надзвичайно складною. З виходом на передній план проблем, таких як епідемії ВІЛ/СНІДу, необхідність ефективного управління та моніторингу, а також

вплив державної політики та системи охорони здоров'я, стає очевидною важливістю нашого обговорення сьогодні цього питання (рис. 1).

**В** – «вірус»

**С** – «синдром»

**І** – «імунодефіциту»

**Н** – «набутого»

**Л** – «людини».

**І** – «імуного»



**Д** – «дефіциту»

**Рисунок 1** – Розшифрування абрєвіатур

Методологічною основою роботи є методи наукової абстракції, аналізу та синтезу, системно-структурний підхід, логічний, монографічний, статистичний.

Постановка проблем, пов'язаних з вірусом імунодефіциту людини (ВІЛ), включає наступні аспекти:

1. Поширення і епідеміологія: Незважаючи на значні зусилля з контролю та профілактики, ВІЛ продовжує залишатися серйозною глобальною проблемою, зокрема в країнах з низьким і середнім рівнем доходу.

2. Доступ до лікування: Незважаючи на те, що існують ефективні методи лікування ВІЛ, доступ до них є обмеженим для багатьох хворих у розвинених та розвиваючихся країнах.

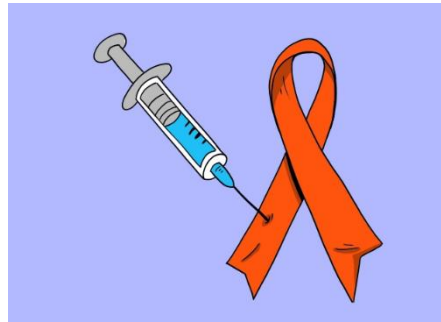
3. Соціальні та психологічні аспекти: Люди, які живуть з ВІЛ, часто стикаються з дискримінацією, стигмою та психологічними труднощами, що можуть погіршувати їх якість життя та доступ до медичної допомоги.

4. Розвиток резистентності до ліків: Розвиток резистентності вірусу до антиретровірусних препаратів стає серйозною проблемою у лікуванні ВІЛ-інфекції та може обмежувати ефективність доступних терапевтичних засобів.

5. Попередження передачі вірусу: Важливо розробляти та впроваджувати ефективні стратегії профілактики, щоб зменшити ризик передачі ВІЛ, зокрема серед вразливих груп населення.

Розв'язання цих проблем допоможе знизити вплив ВІЛ / СНІДу на суспільство та покращити якість життя людей, які живуть з цим захворюванням.

Вірус імунодефіциту людини викликає хронічне інфекційне захворювання під назвою ВІЛ, що призводить до прогресуючого ураження імунної системи (рис. 2).



**Рисунок 2** – Символ боротьби з ВІЛ

Небезпека вірусу імунодефіциту людини зумовлена кількома основними факторами:

1. ВІЛ може передаватися через контакт із зараженою кров'ю, сечею, вагінальними виділеннями або спермою. Для запобігання передачі вірусу необхідні безпечні сексуальні практики та використання чистих вушних затичок.

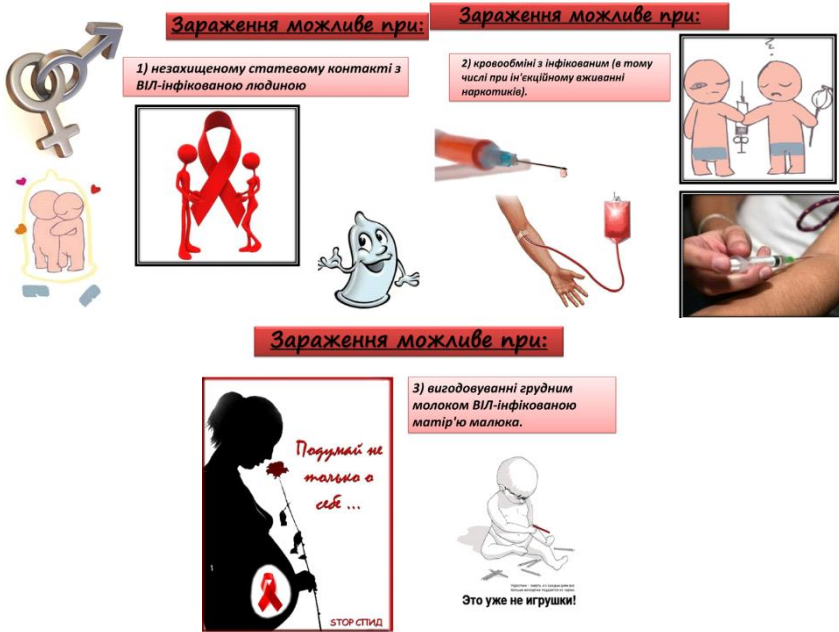
2. Порушення імунної системи викликано ВІЛ, який руйнує клітини CD4, які є ключовими для боротьби з інфекціями. Це призводить до імунодефіциту, що означає, що організм піддається ризику інфекцій та інших уражень, які зазвичай легко контролюються здоровою імунною системою.

3. Якщо не лікувати, ВІЛ може прогресувати до стадії хронічного СНІДу. Наслідком є численні важкі захворювання, включаючи пневмонію та рак, а також неврологічні ускладнення та інші захворювання.

На соціальні та емоційні наслідки часто впливають ВІЛ-інфіковані особи, які зазнають стигми, дискримінації або психологічних проблем. Це може негативно вплинути на якість їхнього життя та медичне обслуговування. Загалом небезпека ВІЛ полягає в тому, що він може призвести до тяжких наслідків для здоров'я та соціального

статусу інфікованих вірусом, а якщо не лікувати, то може призвести до летального результату.

Три основні шляхи інфікування ВІЛ показані на рисунку 3. Зі споживанням наркотиків пов'язані понад 70% ВІЛ-інфекцій.



**Рисунок 3 – Основні шляхи інфікування ВІЛ**

СНІД — важке інфекційне захворювання, спричинене вірусом імунодефіциту людини (ВІЛ), який вражає імунну систему людини, знижуючи при цьому протидію організму захворюванням.

На міжнародному рівні моніторинг системи боротьби зі СНІД дозволяє:

- виявити тенденції епідемії та заходи з протидії епідемії в міжнародному масштабі;
- визначити регіональні тенденції або моделі розвитку епідемії та заходи з протидії;
- виявити постійні світові і регіональні проблеми при проведенні заходів з протидії епідемії;
- пропагувати збільшення обсягів виділення коштів на боротьбу з пандемією;
- направляти фінансові та технічні ресурси з метою надання найбільш результативного впливу на глобальну пандемію.

На національному рівні методика використовується для більшості тих же самих цілей: виявлення тенденцій, визначення проблемних областей, пропаганди збільшення грошових коштів та їх розподілу. Однак на національному рівні вони неминуче будуть також сприяти оцінці ефективності спільних заходів з протидії в даній країні, що являють собою суму всіх видів діяльності, які здійснюються в країні у рамках боротьби з епідемією ВІЛ / СНІДу. Наприклад, може очікуватися, що різноманітна і активна профілактична діяльність серед молоді призведе до більш широкого використання презервативів або досягнення більш високого рівня утримання від сексуальної активності.

Кількість випадків ВІЛ-інфікованих в Україні щороку зростає. На 1 листопада 2023 року встановлено 158 803 випадків ВІЛ-інфекції і 48 908 випадків СНІДу, з них 9 769 випадків ВІЛ і 2 738 випадків СНІДу зареєстровано у 2023 році. Але насправді цифра може бути більшою, адже кожна четверта людина із ВІЛ не знає про свій діагноз. Водночас позитивний тест на ВІЛ уже не є вироком. Існує надійний спосіб тримати вірус під контролем за допомогою ліків. Це – антиретровірусна терапія, завдяки якій ВІЛ-інфікована людина може жити довге і повноцінне життя, народжувати здорових дітей і не поширювати вірус серед інших.

Слід зазначити, що за останні роки в країні склалася вкрай несприятлива обстановка в галузі охорони здоров'я: знизилася якість і доступність медичної допомоги населенню; збільшилася кількість захворювань соціально небезпечного характеру; медико-демографічна ситуація характеризується зростанням смертності і зниженням народжуваності, від'ємним природним приростом населення. На стан вітчизняної системи охорони здоров'я негативно впливає недостатнє фінансування охорони здоров'я та декларативний характер Програми державних гарантій надання громадянам безкоштовної медичної допомоги. Проблеми, що виникають в галузі охорони здоров'я, повинні бути врегульовані відповідними органами управління. Однак національна система управління охороною здоров'я в даний час знаходиться в занепаді, а її діяльність - одна з найбільш важливих проблем. Тривалий період в країні не були визначені пріоритетні цілі в галузі охорони здоров'я, стала руйнуватися система профілактичної медицини, а найважливіші перетворення в галузі охорони здоров'я здійснюються без консультацій з фахівцями. На шляху до покращення медичної допомоги в умовах військових дій ми не можемо проігнорувати важливість зазначених аспектів. Спільні зусилля в галузі управління, моніторингу та розробки ефективної державної політики є вирішальними для забезпечення належного рівня охорони здоров'я у найбільш складних умовах.

### **Список літератури**

1. Андрейчин, М. А. (2017) Проблема ВІЛ-інфекції в Україні і участь лікарів загальної практики-сімейної медицини в її вирішенні. Інфекційні хвороби. № 4 (78), 7-12.
2. Антоненко, Ж., Зубко, М., Ковальчук, А., Марциновська, В., Погорелова, О. Інформаційний бюлетень «ВІЛ-інфекція в Україні». Випуск №54 (2023). URL: [https://phc.org.ua/sites/default/files/users/user90/HIV\\_in\\_UA\\_54\\_2023.pdf](https://phc.org.ua/sites/default/files/users/user90/HIV_in_UA_54_2023.pdf).
3. Баранова, Н.С. (2016). Соціально-економічні наслідки епідемії ВІЛ/СНІДу в Україні: прогнозування, моделювання, оцінка. Україна: аспекти праці. № 1, 19-25.
4. Барнеш, О.К. (2019) Моніторинг епідемії ВІЛ/СНІДу. Оцінка ефективності протидії: Соціальний аспект. за ред. Ю.І. Саєнко. – К.: Фоліант.
5. ВІЛ-інфекція в Україні: Інформаційний бюлетень МОЗ України №45. –К., 2019. – 130 с.
6. ВІЛ/СНІД. (2021) Профілактика. Лікування. Реабілітація: наук.-попул. вид. / Б.Г. Скачко (серія «Шлях до здоров'я»).
7. Епідемічна ситуація з ВІЛ-інфекції / СНІД в Україні. URL: <https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/vilsnid/statistika-z-vilsnidu>.

### **References**

1. Andreychyn, M. A. (2017) The problem of HIV infection in Ukraine and the participation of family medicine doctors in its solution. Infectious diseases. No. 4 (78), 7-12.
2. Antonenko, Zh., Zubko, M., Kovalchuk, A., Martsynovska, V., Pogorelova, O. Information bulletin "HIV infection in Ukraine". Issue #54 (2023). URL: [https://phc.org.ua/sites/default/files/users/user90/HIV\\_in\\_UA\\_54\\_2023.pdf](https://phc.org.ua/sites/default/files/users/user90/HIV_in_UA_54_2023.pdf).
3. Baranova, N.S. (2016). Socio-economic consequences of the HIV/AIDS epidemic in Ukraine: forecasting, modeling, assessment. Ukraine: aspects of work. No. 1, 19-25.
4. Barnesh, O.K. (2019) Monitoring the HIV/AIDS epidemic. Evaluation of the effectiveness of countermeasures: Social aspect. under the editorship Yu.I. Sayenko. - K.: Foliant.
5. HIV infection in Ukraine: Information bulletin of the Ministry of Health of Ukraine No. 45. - K., 2019. - 130 p.
6. HIV/AIDS. (2021) Prevention. Treatment. Rehabilitation: science and popul. kind. / B.G. Skachko (the "Path to Health" series).
7. Epidemic situation with HIV infection/AIDS in Ukraine. URL: <https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/vilsnid/statistika-z-vilsnidu>.

УДК: 614.88 : 614.876 (477.83)

## ГОТОВНІСТЬ ДО РЕАГУВАННЯ НА РАДІАЦІЙНІ ТА ЯДЕРНІ ЗАГРОЗИ НА ЛЬВІВЩИНІ

*Вікторія Подоліук*

**Наталія Іванченко**, генеральний директор ДУ "Львівський  
обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України.

В умовах війни відбувається зростання ризику ядерного тероризму та застосування ядерної зброї. Ефективна система моніторингу та реагування та ядерні та радіаційні загрози є одним із пріоритетних питань роботи Державної установи «Львівський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України».

**Ключові слова:** ядерний тероризм, радіаційна загроза, реагування

## RESPONSE TO RADIATION AND NUCLEAR THREATS IN LVIV REGION

*Viktoriia Podoliuk*

**Nataliya Ivanchenko**, General Director State Institution  
"Lviv Regional Center for Diseases Control and Prevention  
of the Ministry of Health of Ukraine"

In the conditions of war, the risk of nuclear terrorism and the use of nuclear weapons is increasing. An effective system of monitoring and response and nuclear and radiation threats is one of the priority issues of the work of the State institution "Lviv Regional Center for Disease Control and Prevention of the Ministry of Health of Ukraine".

**Keywords:** nuclear terrorism, radiation threat, response

**Актуальність:** Здійснення радіаційного спостереження та дозиметричного контролю на території області є необхідною вимогою сьогодення. Війна значно підвищує ризику та загрози, що потребує злагодженої системи моніторингу та реагування.

**Матеріали і методи:** опрацьовано накази та протоколи досліджень ДУ «Львівський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ» (надалі ДУ «ЛОЦКПХ МОЗ»), розпорядження начальника Львівської обласної військової адміністрації.

**Мета:** Оцінити систему радіаційного спостереження та дозиметричного контролю на Львівщині, за даними ДУ «ЛОЦКПХ МОЗ».

**Результати:** З метою організації системи радіаційного спостереження у Львівській області в ДУ «ЛОЦКПХ МОЗ» видано наказ «Про оперативне реагування та функціонування груп на період військового стану», яким затверджено склад груп оперативного реагування. Напрацьований алгоритм



постійної готовності до реагування на надзвичайні ситуації пов'язані з епідемічною, хімічною та радіаційною небезпеками.

На обласному рівні створено 3 групи радіаційного спостереження і дозиметричного контролю. На районному рівні створено 12 груп радіаційного спостереження і дозиметричного контролю. Групи радіаційного спостереження і контролю укомплектовані лікарем гігієнічного профілю, працівниками лабораторії, які здійснюють відбір проб та проведення лабораторних досліджень та водієм. Групи радіаційного спостереження і дозиметричного контролю забезпечені спецодягом та засобами індивідуального захисту (протигази з додатковими патронами, напівмаски, костюми хімічного та радіаційного захисту, гумові чоботи, захисні окуляри, рукавиці). Створений резервний запас костюмів хімічного та радіаційного захисту.

Відповідно до Розпорядження Львівської обласної військової адміністрації від 3 травня 2022 року №48/0/5-22ВА фахівці ДУ «ЛОЦКПХ МОЗ» є членами обласної розрахунково-аналітичної групи територіальної підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту Львівської області. Лабораторії ДУ «ЛОЦКПХ МОЗ» та відокремлених структурних підрозділів увійшли до переліку установ обласної постійно діючої мережі спостереження і лабораторного контролю за забрудненням навколишнього природного середовища радіоактивними, отруйними речовинами та бактеріальними (біологічними) засобами та до переліку номерних постів радіаційного та хімічного спостереження обласної постійно діючої мережі спостереження і лабораторного контролю.

Лабораторія фізичних факторів ДУ «ЛОЦКПХ МОЗ» є базовою установою для проведення радіологічних досліджень та працюють 15 відокремлених структурних підрозділів ДУ «ЛОЦКПХ МОЗ», які залучаються для відбору проб з об'єктів навколишнього середовища та проведення замірів гамма фону.

На випадок оголошення надзвичайної ситуації радіаційного характеру лабораторія готова до забезпечення вимірювань рівнів гама-фону та щільності потоку альфа-та бета- випромінювання на місцевості, проведення радіологічних досліджень об'єктів довкілля, питної води, харчових продуктів, сільськогосподарської сировини.

Проводиться моніторинг за рівнями радіаційного забруднення води питної – сумарна альфа та бета активність, Цезій 137, Стронцій 90. Пропускна здатність лабораторії – 10 проб на тиждень, тривалість дослідження однієї проби 48 годин. Здійснюються моніторингові дослідження гамма-фону, а саме: щогодинний моніторинг гамма-фону на постах радіаційно та хімічного спостереження (на місцевості у районах розміщення Відокремлених структурних підрозділів ДУ «ЛОЦКПХ МОЗ») приладами дозиметрами-радіометрами типу Стора ТУ СРП ДРГ 01Т.

Здійснюється дослідження ґрунту – визначення питомої активності радіонуклідів Цезій 137, Стронцій 90. Пропускна здатність лабораторії – 20 проб на тиждень, тривалість дослідження однієї проби до 6 годин. Також досліджуються харчові продукти - визначення Цезій 137, Стронцій 90. Пропускна здатність лабораторії – 20 проб на тиждень, тривалість дослідження однієї проби 3 години. Моніторяться об'єкти довкілля (рослинність, сінокоси, тощо) - визначення Цезій 137, Стронцій 90. Пропускна здатність лабораторії – 20 проб на тиждень, тривалість дослідження однієї проби 3-6 годин. ДУ «Львівський обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ» для роботи у надзвичайній ситуації забезпечена дозиметричним та радіометричним обладнанням. Впродовж 2022 року проведено 1067 радіологічних та 463 інструментальних досліджень, з них виявлено 7 відхилень (1.51%). Впродовж 2023 року проведено 1382 радіологічних досліджень, з яких виявлено 5 відхилень (0.36%) та 1952 інструментальних дослідження, з яких 23 (1.18%) відхилень.

Висновок. У Львівській області діє система радіаційного спостереження і дозиметричного контролю згідно вимог воєнного стану.

### **Список літератури**

1. Наказ «Про оперативне реагування та функціонування груп на період військового стану», виданий ДУ «Львівський ОЦКПХ МОЗ».
2. Розпорядження начальника Львівської обласної військової адміністрації від 3 травня 2022 року №48/0/5-22ВА.
3. Розпорядження КМУ від 29 квітня 2022 № 323-р Про схвалення Стратегії інтегрованої автоматизованої системи радіаційного моніторингу на період до 2024 року.

### **References**

1. The order "On operational response and operation of the group during the period of martial law", issued by the State Administration "Lviv OTSKPH of the Ministry of Health".
2. Order of the Lviv Regional Military Administration of May 3, 2022 No. 48/0/5-22VA of the specialists of the Lviv Regional Military Administration of the Ministry of Health.
3. On the approval of the Strategy of the integrated automated radiation monitoring system for the period until 2024.

УДК 611. 438 – 007.16-018-053

## **ЗМІНИ ТИМУСУ У ДИНАМІЦІ ВІКОВОЇ ІНВОЛЮЦІЇ**

*Олена Домша, Катерина Андріяшина*  
**Олена Адамович**, кандидат медичних наук,  
**Єлізавета Согомонян**, кандидат медичних наук, доцент  
**Львівський національний медичний університет  
імені Данила Галицького**

Тимус є одним із центральних органів імунної системи. Його основна функція забезпечення дозрівання та диференціації Т-лімфоцитів. З віком тимус зазнає інволюції, що зменшує його активність. Розуміння процесів цих змін та періодів, є необхідним для оцінки стану пацієнта та його подальшого лікування.

**Ключові слова:** тимус, за грудинна залоза, імунна система, вікова інволюція.

## **CHANGES IN THYMUS DYNAMICS DURING AGE-RELATED INVOLUTION**

*Olena Domsha, Katerina Andriyashyna*  
**Olena Adamovich**, PhD,  
**Yelizaveta Sogomyan**, PhD, Associate Professor  
**Danylo Halytsky Lviv National Medical University**

The thymus is crucial for T lymphocyte maturation in the immune system. With age, it undergoes involution, reducing activity. Comprehending these processes is vital for evaluating a patient's condition and planning treatment strategies.

**Keywords:** thymus, mediastinal gland, immune system, age-related involution.

Головною метою нашого дослідження стало визначення відмінностей в будові тимусів одномісячного, тримісячного, п'ятимісячного та дванадцяти місячного білого щура. Визначення ознак вікової інволюції.

Вивішивши щурів із експерименту передозуванням наркозу хлороформом, ми за допомогою хірургічного методу видалили за грудинну залозу. Гістологічних препарати були виготовленими із використанням еозину та гематоксиліну. Макро- та мікроскопічні методи дослідження дали змогу порівняти морфологічні та гістологічні зміни у процесі вікової інволюції тимуса.

При дослідженні препаратів за грудинної залози одномісячного щура ми виявили значну перевагу в об'ємі кіркової речовини над мозковою. Сполучна тканина є низько диференційованою, поділ на часточки не чіткий. У зразку тримісячного щура виявлено значне збільшення мозкової речовини. Сполучна тканина є більш диференційована та виявлено

дрібніший поділ на часточки. Дослідження зразків п'ятимісячного щура засвідчило збільшення об'єму мозкової речовини, хоча менш інтенсивний в порівнянні із зразком тримісячного щура. Спостерігаємо збільшення септ та приріст сполучної тканини. При дослідженні препаратів дванадцяти місячного щура ми не зафіксували змін у мозковій речовині, натомість кіркова речовина зменшилась в об'ємі. На цьому етапі сполучна тканина є високодиференційованою, поділ на часточки є добре вираженим.

В результаті проведеного нами дослідження ми визначили що найбільший приріст мозкової речовини тимусів білих щурів відбувся на етапі п'ятимісячного розвитку, що свідчить про найінтенсивніші процеси диференціації та проліферації Т-лімфоцитів на цьому етапі розвитку [1, 2]. Найбільший приріст сполучної тканини визначений на зразку дванадцяти місячного щура, що вказує на вікову інволюцію тимуса [1, 2].

### **Список літератури**

1. Анатомія людини Том 3. Головацький А.С. Черкасов В.Г.
2. Гістологія. Цитологія. Ембріологія. Національний підручник // Луцик О.Д., Чайковський Ю.Б.

### **References**

1. Human Anatomy Volume 3. Golovatsky A.S. Cherkasov V.G.
2. Histology. Cytology. Embryology. National textbook // Lutsyk O.D., Tchaikovsky Y.B.

УДК 616.133.333-007.64-036-073.48-089(043.2)

**КЛІНІКО ІНСТРУМЕНТАЛЬНА ДІАГНОСТИКА  
І ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ НЕРОЗІРВАНИХ АНЕВРИЗМ  
СЕРЕДНЬОЇ МОЗКОВОЇ АРТЕРІЇ**

*Богдан Лисецький*

**Олег Кобилецький**, кандидат медичних наук, доцент  
**Львівський Національний медичний університет  
імені Данила Галицького**

За допомогою застосування новітніх методів нейровізуалізації та ендovasкулярних діагностичних процедур (селективної церебральної ангіографії за Сельдінгером), а також розвитку мікронейрохірургії, можливості у виявленні та лікуванні нерозірваних артеріальних аневризм середньої мозкової артерії (СМА) значно збільшилися. Залишається актуальним проведення подальших досліджень у цій галузі, а також обмін досвідом між спеціалістами.

**Ключові слова:** нерозірвана аневризма, головний мозок, хірургічне лікування, середня мозкова артерія (СМА).

**CLINICAL INSTRUMENTAL DIAGNOSIS AND  
SURGICAL TREATMENT OF UNRUPTURED  
MIDDLE CEREBRAL ARTERY ANEURYSMS**

*Bohdan Lysetskyi*

**Oleh Kobyletskyi**, candidate of medical sciences, Associate Professor  
**Danylo Halytsky Lviv National Medical University**

With the use of the latest methods of neuroimaging and endovascular diagnostic procedures (selective cerebral angiography according to Seldinger), as well as the development of microneurosurgery, the possibilities of detecting and treating unruptured arterial aneurysms of the middle cerebral artery (MCA) have significantly increased. It remains relevant to carry out further research in this field, as well as to exchange experience between specialists.

**Keywords:** unruptured aneurysm, brain, surgical treatment, middle cerebral artery (MCA)

Метою дослідження було оцінити результати хірургічного лікування хворих з нерозірваними аневризмами середньої мозкової артерії.

Матеріали і методи. Дослідження проведено на базі ВП «Лікарня Святого Пантелеймона», ВП «Лікарня Святого Луки» КНП «1 територіальне медичне об'єднання м. Львова». Проаналізовано результати оперативного лікування 21 пацієнта з аневризмою СМА без розриву, з них 20 пацієнтів оперовані ендovasкулярно, 1 пацієнт – транскраніально. Середній вік пацієнтів – 50,9±13,0 років.

Результати. Основною скаргою пацієнтів у 76,8% був біль голови, 14,2% відзначали загальну слабкість, 9,6% пацієнтів скаржились на головокружіння, 9,6% – на запаморочення і значно рідше (у 4,8% випадків) спостерігалась слабкість у кінцівках, зниження зору та шум у вухах.

З метою діагностики 96% пацієнтам було проведено церебральну ангіографію, яку визнано «золотим стандартом» при дослідженні патологій судин головного мозку. Також здійснено безконтрастну МРТ (52,8%), КТ ангіографію (28,4%), КТ (24%) і контрастну МРТ (14,4%).

Локалізація аневризм була у сегменті М1-М2 середньої мозкової артерії.

У кожного другого пацієнта (52,3%) діагностована аневризма середнього розміру (5-15мм), у понад третини (43%) пацієнтів – мала (0-5 мм). Велика аневризма (15-25 мм) зафіксована лише у 1 пацієнта (4,7%).

Середня тривалість ендovasкулярного оперативного втручання становила  $70,1 \pm 34,2$  хв.

У пацієнтів, які оперовані транскраніально (n=1) тривалість операції – 260,0 хв.

В аналізованій кагорті (n=21) були зафіксовані наступні інтраопераційні ускладнення: вазоспазм, технічні проблеми з мікрокатетером, та тромбоз (1пац - 4,8%). Післяопераційні ускладнення включали в себе рефлекторний геміпарез, анізорефлексію та порушення зору (1пац - 4,8%).

Результати оперативного лікування нерозірваних аневризм головного мозку: вижили 95,2% оперованих (n=20), померли – 4,8% (n=1).

Висновки. Отримані результати можуть бути використані для розробки моделі вдосконалення хірургічного лікування хворих з нерозірваними аневризмами середньої мозкової артерії.

### **Список літератури**

1. Особливості хірургічного лікування церебральних мікроаневризм ендovasкулярним методом у гострий період субарахноїдального крововиливу / А. М. Нетлюх // Ендovasкулярна нейрорентгенохірургія. - 2014. - № 2. - С. 48-54. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/evnh\\_2014\\_2\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/evnh_2014_2_9)

2. DIAGNOSTICS AND MANAGEMENT OF CEREBRAL ARTERIAL ANEURISM RAPTURES (CURRENT STATE OF AFFAIRS) <https://web.archive.org/web/20201105060356/https://mspsss.org.ua/index.php/journal/article/download/211/297>

3. РЕНТГЕНОАНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АРТЕРІАЛЬНИХ АНЕВРИЗМ БІФУРКАЦІЇ ОСНОВНОЇ АРТЕРІЇ В.В. МОРОЗ <https://cyberleninka.ru/article/n/rentgenoanatomicheskie-osobennosti-arterialnyh-anevrizm-bifurkatsii-osnovnoy-arterii/pdf>

4. Microsurgical treatment of unruptured middle cerebral artery aneurysms: a large, contemporary experience <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29932382/>

5. Surgical or Endovascular Management of Middle Cerebral Artery Aneurysms: A Randomized Comparison <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33556601/>

### **References**

1. Features of surgical treatment of cerebral microaneurysms by endovascular method in the acute period of subarachnoid haemorrhage / A. Netliukh // Endovascular Neuro-radiological Surgery. - 2014. - № 2. - С. 48-54. - Access mode: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/evnh\\_2014\\_2\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/evnh_2014_2_9).

2. DIAGNOSTICS AND MANAGEMENT OF CEREBRAL ARTERIAL ANEURISM RAPTURES (CURRENT STATE OF AFFAIRS) <https://web.archive.org/web/20201105060356/https://mspsss.org.ua/index.php/journal/article/download/211/297>

3. RADIOLOGICAL AND ANATOMICAL FEATURES OF ARTERIAL ANEURYSMS OF THE BIFURCATION OF THE MAIN ARTERY V.V. MOROZ <https://cyberleninka.ru/article/n/rentgenoanatomicheskie-osobennosti-arterialnyh-anevrizm-bifurkatsii-osnovnoy-arterii/pdf>

4. Microsurgical treatment of unruptured middle cerebral artery aneurysms: a large, contemporary experience <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29932382/>

5. Surgical or Endovascular Management of Middle Cerebral Artery Aneurysms: A Randomized Comparison <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33556601/>

УДК 617-001.4

**МІННО-ВИБУХОВІ УРАЖЕННЯ***Микола Гуцуляк***Галина Телегіна**, кандидат медичних наук, доцент**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Україна є однією з країн, яка стала жертвою війни. Внаслідок бойових дій на території України, було пошкоджено багато інфраструктури, в тому числі дороги, мости, будинки, школи, лікарні та інші споруди. Це призвело до того, що на території України залишилось велика кількість нерозірваних вибухових пристроїв, таких як міни, гранати, снаряди та інші. Ці нерозірвані пристрої стали серйозною загрозою для жителів, особливо для дітей та молоді, які можуть не підозрювати про наявність небезпеки. Багато з цих мін були закладені на підходах до будинків, на дитячих майданчиках, в парках та на інших місцях, де люди збираються. Також варто зазначити, що в Україні є велика кількість зон, де раніше були розташовані військові бази та полігони. Ці зони не були повністю очищені від вибухонебезпечних предметів, що може призвести до небезпечних ситуацій. Отже, наявність нерозірваних вибухових пристроїв на території України стала серйозною проблемою, яка потребує негайного розв'язання, бо ушкодження та травми заданих мінами захисникам і цивільному населенню становить труднощі не лише для них, а також для хірургів та парамедиків.

**Ключові слова:** травма, мінно-вибухове ураження, пневмоторакс, акустична травма, ударна хвиля, закрита травма, вибух, кровотеча.

**MINE-EXPLOSIVE INJURIES***Mykola Hutsulyak***Halyna Telegina**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor**Lviv State University of Life Safety**

Ukraine is one of the countries that became a victim of the war. As a result of hostilities on the territory of Ukraine, many infrastructures were damaged, including roads, bridges, houses, schools, hospitals and other structures. This led to the fact that a large number of unexploded explosive devices, such as mines, grenades, shells and others, remained on the territory of Ukraine. These unexploded devices have become a serious threat to residents, especially children and youth, who may not be aware of the danger. Many of these mines were planted in driveways, playgrounds, parks and other places where people gather. It is also worth noting that there are a large number of zones in Ukraine where military bases and training grounds used to be located. These areas have not been completely cleared of explosives, which can lead to dangerous situations. Therefore, the presence of unexploded explosive devices on the territory of Ukraine has become a serious problem that needs an immediate solution, because injuries and injuries



caused by mines to defenders and civilians pose difficulties not only for them, but also for surgeons and paramedics.

**Keywords:** injury, mine-explosive damage, pneumothorax, acoustic injury, shock wave, closed injury, explosion, bleeding.

**Мета:** проаналізувати за даними літератури структуру та тяжкість травматичних пошкоджень мінно-вибухового походження.

**Завдання:** визначити основні завдання домедичної та лікарської допомоги постраждалим з мінно-вибуховими травмами.

Сучасні вибухові пристрої включають боєприпаси, скеровані на ураження живої сили в умовах бойових дій з метою знищення або знешкодження боєздатності бійців. Жертвами ураження можуть стати також цивільні особи, в тому числі діти, які знаходились у небезпечній зоні. Вражаючі фактори вказаних пристроїв – це ударна хвиля; уламки і осколки міни, снаряду, гранати; висока температура полум'яного струменю; токсичні продукти вибуху; різке підвищення атмосферного тиску з акустичною і баротравмою.

Мінно-вибухове поранення - це результат одномоментного впливу на організм неоднорідних за характеристикою вражаючих чинників вибухового пристрою (ударна хвиля, газополум'яний струмінь, осколки міни тощо) із залученням до патологічного процесу органів і систем у різних поєднаннях. Ця травма кардинально відрізняється від травм унаслідок транспортних, виробничих або побутових ушкоджень і належить до категорії вогнепальних поранень. Травма вирізняється своєю тяжкістю, специфічністю ушкоджень і несприятливим перебігом. Підвищення якості догоспітальної допомоги (швидка евакуація та рання спеціалізована хірургічна допомога) дуже сильно впливає на летальність при мінно-вибуховому пораненні, але не виключає велику кількість ускладнень згодом. До мінно-вибухового поранення не належить поранення, отримане тільки від осколків, оскільки основною причиною складних патологічних змін насамперед стає вплив вибухової хвилі, що призводить до вибухового руйнування тканин або відриву сегментів кінцівок [1].

Факторами ураження під час мінно-вибухових травм є: ударна хвиля; висока температура і полум'я; уламки і частки вибухового пристрою, і вторинні уражальні снаряди; механотравма — забій тіла через удари об землю та інші тверді тіла; баротравма – коливання атмосферного тиску; токсична дія газоподібних продуктів вибуху; акустична травма.

Артилерійські боєприпаси мають переважно фугасний і осколковий тип дії, тобто вражають противника вибуховою хвилею чи осколочним зарядом.

Ударна хвиля завдає організму обширну тупу травму, найбільше травмуючи порожнисті внутрішні органи, мозок (черепно-мозкова травма), викликає контузію і розрив тканин внутрішніх органів в наслідок надмірного тиску.

Характерна особливість протипіхотної міни - механізм ушкодження нижньої кінцівки, званий «ефектом парасольки» (umbrella effect). Суть полягає в направленій вздовж кістки енергії вибуху, що розриває м'які тканини і шкіру, внаслідок чого рана має характерний вигляд - роздроблена кістка, що стирчить з-під клаптів шкіри.

Осколкові поранення мають переважно множинний характер: а) елементи ураження міни та заряду (шрапнель), б) фрагменти навколишніх предметів (земля, скло, меблі та тд), рухомі вибуховою хвилею. Осколок переважно має меншу кінетичну енергію в порівнянні з кулею, тому осколкові поранення переважно сліпі і дотичні [2].

Характер пошкоджень внутрішніх органів: пошкодження органів слуху (розрив барабаних перетинок, зниження гостроти слуху, вестибулярні розлади); пошкодження (забій) серця і легенів (виникає через ударне здавлювання між хребетним стовпом, грудною стінкою, яка рухається всередину, і діафрагмою, що піднімається вгору, за рахунок таранної дії органів черевної порожнини, що здавлюються через черевну стінку компресійною хвилею); пошкодження органів живота (незважаючи на те, що таке ушкодження трапляється відносно рідко, викликана ним внутрішня кровотеча або перфорація ділянок шлунково-кишкового тракту без своєчасної медичної допомоги призводять до смерті).

При мінно-вибухових пораненнях (множинні і поєднані механічні травми, що комбінуються з опіками), клінічна симптоматика залежить від переважання пошкодження тих чи інших органів, площі і глибини опіку. Розвивається складний опіково-травматичний шок. Кровотеча з пошкоджених тканин і органів, плазмо- і лімфовтрата травмованих і обпалених тканин обумовлюють гіповолемію, порушення гемодинаміки і транспорту кисню.

Енергетична хвиля, що виникає під час вибуху, характеризується різким і короткочасним підйомом атмосферного тиску вище звичайного рівня. Вона швидко затухає з відстанню, тому близькість до вибухового пристрою має більший вплив, ніж його розмір. Якщо вибух відбувається в обмеженому просторі або у воді, передача енергії буде більшою.

При дії снарядів можуть спостерігатися проникаючі або непроникаючі поранення. Проникаючі поранення грудей, головним чином, супроводжуються пошкодженням легень і мають округлі вхідні отвори діаметром 0,5-0,8 см. Закрита травма грудей при мінно-вибухових пораненнях спостерігається у близько 50% від загального числа травмованих.

Внаслідок дії протипіхотної міни виникають ураження трьох типів, що залежать від фугасного ефекту або від утворення осколків [3].

Тип 1. Виникає при активації міни шляхом наступання на її кришку. Вибух і місцевий первинний фугасний ефект призводять до травматичної ампутації або важкого поранення частини тіла, яка була у прямому контакті,

найчастіше це ступні ніг. Може також бути поранення іншої ноги, ділянки промежини, черевної порожнини, тазу і протилежної руки. Тяжкість поранення залежить від кількості вибухової речовини в міні по відношенню до маси тіла.

Тип 2. Виникає при випадковій активації механізму, який прикріплений до осколкової міни, викликаючи тим самим детонацію. Осколкові міни заподіюють такі ж поранення, як і інші вибухові пристрої осколкового дії (наприклад, бомби і гранати), а тяжкість поранення залежить від відстані до епіцентру вибуху, на якій знаходиться особа.

Тип 3. Виникає при активації пристрою безпосередньо в руках особи: при встановленні вибухового пристрою, його знешкодженні. Вибух заподіює тяжке поранення рук, обличчя, очей та верхньої частини тулуба.

Періоди клінічного перебігу мінно-вибухових уражень:

- період шоку, обумовленого пораненням, – 12-48 год;
- ранній післяшочковий період – численні дисфункції і неспроможність травмованих органів – від 3 до 7 діб;
- період інфекційних ускладнень або значного ризику їх розвитку – від двох тижнів до місяця і більше;
- період сповільненої реконвалесценції або трофічних порушень – від декількох тижнів до декількох місяців.

Мінно-вибухові ураження залишаються важливою складовою щоденної практики військового терапевта, тому на сьогодні необхідним є вирішення завдання актуалізації даних щодо травм даного характеру, швидкої оцінки стану потерпілих та ефективної реанімації, поповнення методів діагностики, визначення специфічних біомаркерів хронічної енцефалопатії головного мозку, а також удосконалення методів комплексного лікування мінно-вибухової травми [4].

### **Список літератури**

#### **1. Особливості мінно-вибухової травми**

URL: <https://burnclinic.com.ua/vzryvna-ya-travma-tipy-vzryvnoy-travmy-i-harakteristika-pervichnoy-travmy-ua>

2. Сучасні стандарти підготовки з домедичної допомоги працівників правоохоронних органів, оперативно-рятувальних служб та військовослужбовців. «МІННО-ВИБУХОВІ ТРАВМИ» [Голінська Людмила, Рудой Катерина]; матеріали міжнародного круглого столу (м. Одеса, 2 червня 2023 року). Одеса : ОДУВС, 2023. 50-51с.

3. Мінно-вибухова травма [В.М. Подолян, М.В.Демянчук, О.Б. Вишинська] URL: <https://dspace.vnmu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/5042/%D0%9C%D1%96%D0%BD%D0%BD%D0%BE-%D0%B2%D0%B8%D0%B1%D1%83%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BC%D0%B0.pdf?sequence=1&isAllowed=1>

4. Невідкладна терапевтична допомога у військових частинах (закладах) Збройних Сил України: методичні рекомендації / 1-е вид., [Ю.М. Астапов, М.П. Бойчак; Я.П. Гончаров та ін.]; затверджено директором ВМД МО України у 2016 р. – К.: 2016. – 119 с.

### **References**

1. Features of mine and explosive injury  
URL: <https://burnclinic.com.ua/vzryvnaya-travma-tipy-vzryvnoy-travmy-i-harakteristika-pervichnoy-travmy-ua>
2. Modern standards of pre-medical training for law enforcement officers, operational rescue services and military personnel. "MINE EXPLOSIVE INJURIES" [Holynska Lyudmila, Rudoj Kateryna]; materials of the international round table (Odesa, June 2, 2023). Odesa: ODUVS, 2023. 50-51p.
3. Mine-explosive injury [V.M. Podolyan, M.V. Demyanchuk, O.B. Vyshinska] URL: <https://dspace.vnmu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/5042/%D0%9C%D1%96%D0%BD%D0%BD%D0%BE-%D0%B2%D0%B8%D0%B1%D1%83%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BC%D0%B0.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Emergency therapeutic care in military units (institutions) of the Armed Forces of Ukraine: methodical recommendations / 1st ed., [Y.M. Astapov, M.P. Boychak; J.P. Goncharov and others]; approved by the director of the Ministry of Defense of the Ministry of Defense of Ukraine in 2016. - K.: 2016. - 119 p.

УДК 616.986.7:355.01(477) (048.8)

## **ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ ЛЕПТОСПІРОЗУ В ЧАС ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ В УКРАЇНІ**

*Валерія Квас*

**Олена Зубач**, кандидат медичних наук  
**Львівського національного медичного університету  
імені Данила Галицького**

Ризик виникнення лептоспірозу збільшуються на території військових дій, внаслідок сформованих обставин полегшеного зараження, однак зміни умов інфікування спостерігається і в тилу. В цій роботі представлено випадок лептоспірозу, виникнення якого, ймовірно, мало зв'язок з перебуванням в імпровізованому бомбосховищі з несприятливими санітарними умовами.

**Ключові слова:** лептоспіроз, *Leptospira interrogans*, війна в Україні.

## **SPECIFICITY OF LEPTOSPIROSIS COURSE DURING MILITARY ACTIONS IN UKRAINE**

*Valeriia Kvas*

**Olena Zubach**; Candidate of Medical Sciences  
**Danylo Halytsky Lviv National Medical University**

Risk of leptospirosis increases in the warzone due to circumstances conducive to infection there, as well as in the rear. This research highlights a case of leptospirosis, the occurrence of which was probably related to staying in an improvised unsanitary bomb shelter.

**Keywords:** leptospirosis, *Leptospira interrogans*, war in Ukraine.

Війна в Україні створила сприятливі умови для розповсюдження багатьох інфекційних хвороб із різними механізмами передачі. Зокрема, такою хворобою є лептоспіроз, кількість випадків якого зросла на теренах нашої держави впродовж 2022-2023 рр.: 2021 р. – 122 випадки (0,29 на 100 тис населення), 2022 р. – 141 випадок (0,34 на 100 тис. населення), 2023 р. – 433 випадки (1,06 на 100 тис. населення) [1]. Вочевидь, реальна захворюваність на лептоспіроз в Україні є вищою за офіційні дані. Це пов'язано з невисокою настороженістю лікарів щодо цієї недуги, відповідно недостатню обстеженістю пацієнтів [7, с. 4]. Найчастіше інфікування людей в мирний час відбувається при контакті з водою, забрудненою екскрементами заражених тварин (переважно мишей, щурів та інших гризунів). При цьому вхідними воротами є слизові оболонки, ушкоджена шкіра. Рідше хвороба розвивається внаслідок прямого контакту з виділеннями гризунів,

споживанням забруднених ними продуктів та води [2, с. 1]. Виникнення цього клінічного випадку має зв'язок із перебуванням у забрудненому підвалі, який став слугувати бомбосховищем під час ракетних бомбардувань Львова на початку війни. Важливо також зазначити, що в умовах війни інфекційні хвороби можуть набувати атипового перебігу. Лептоспіроз, зазвичай, характеризується вираженим продромальним періодом, при якому спостерігається гострий початок хвороби, гарячка, міалгія, діарея, блювання. В подальшому в пацієнтів відбувається залучення в процес різних органів та систем (нирки, печінка, легені, ЦНС) із можливим подальшим розвитком поліорганної недостатності [6, с. 8-10]. У клінічному випадку, описаному в цій роботі, прояви початкового періоду хвороби були відсутніми.

Хворий К., віком сімдесят років, мешканець Львова, пенсіонер, наприкінці березня 2022 року був госпіталізований у перший день хвороби до широкопрофільної лікарні Львова зі скаргами на лихоманку, жовтушність шкірних покривів та слизових. Хвороба розпочалась з вище вказаних симптомів, без жодних інших симптомів у попередні дні. Пацієнта було госпіталізовано з підозрою на механічну жовтяницю. На підставі даних комп'ютерної томографії органів черевної порожнини цей діагноз був відхилений. На третю добу хвороби отримано результати лабораторних досліджень: лейкоцитоз –  $32,9 \times 10^9$  /мл, тромбоцитопенія –  $79 \times 10^9$  /мл, підвищені рівні креатиніну – 79,0 мкмоль/л (N: 53,0-106,0 мкмоль/л), сечовини – 24,1 ммоль/л (N: 1,7-8,3 ммоль/л) та загального білірубину – 312 ммоль/л (N: 2,0-21,0 ммоль/л), незначно збільшені рівні АЛАТ –95 Од/л (N:< 45 Од/л), АСАТ – 61,1 Од/л (N:<37 Од/л). На 6-й день хвороби у пацієнта з'явився геморагічний висип в ділянці верхніх та нижніх кінцівок. На основі вище вказаних клінічних симптомів, епідеміологічного анамнезу (під час повітряної тривоги пацієнт спускався до бомбосховища, яким слугував захарашений підвал багатопверхового будинку, в якому проживає пацієнт; саме там, ймовірно, і відбувся контакт з екскрементами гризунів) було запідозрено лептоспіроз. Проведення імуноферментного аналізу (ІФА) на 7-й день хвороби дозволило підтвердити діагноз лептоспірозу (рівень IgM до *Leptospira interrogans* становив 0,556, порогові значення IgM <0.38) [4, ст. 10, 12-13]. На наступний день хвороби пацієнт був переведений до Львівської обласної клінічної інфекційної лікарні (ЛОІКЛ) з діагнозом: Іктерогеморагічний лептоспіроз, ускладнений гострим пошкодженням нирок. В ЛОІКЛ пацієнт проходив лікування протягом 19 днів. Хворого було виписано на 26 день хвороби в стані повного одужання.

Лептоспіроз є одним з провідних зоонозів із світовим поширенням (1,03 мільйонів випадків щорічно), значною захворюваністю (усереднений показник захворюваності в світі складає– 14.77 (4.38-25.03) на 100 тис. населення, в країнах ЄС – 0,2 на 100 тис. населення) та високою летальністю

(щорічна кількість загиблих становить приблизно 58 900) [3, с. 10-11; 5, с. 1]. Описаний клінічний випадок лептоспірозу можна вважати прямим наслідком війни, а саме необхідністю перебування пацієнта в неповноцінному бомбосховищі, умови перебування в якому не відповідали санітарно-гігієнічним потребам. До цього захворювання міг призвести прямий контакт із засохлими залишками екскрементів гризунів в укритті. Ця гіпотеза потребувала лабораторного підтвердження (відлов та обстеження гризунів в підвалі, який слугував тимчасовим укриттям), однак це було неможливо здійснити в умовах першого місяця повномасштабної війни. Атиповий старт хвороби (відсутність вираженого початкового періоду хвороби, який зазвичай характеризується різким початком із вказанням пацієнтом години появи перших симптомів, а також наявністю окрім гарячки виражених міалгій, блювання чи діареї) не дав медикам відразу запідозрити лептоспіроз. В пацієнта початок хвороби характеризувався наявністю лише лихоманки та жовтяниці (яка з'являється при лептоспірозі на 4-5 день хвороби). Таку нестандартну ситуацію можна пояснити високим рівнем стресу у пацієнта внаслідок початку повномасштабного вторгнення, що міг зумовити недостатню увагу до своїх початкових симптомів і тому лише з появою жовтяниці та лихоманки пацієнт зрозумів, що не є здоровим. Вище викладений випадок лептоспірозу спонукає зважати медичних працівників на можливість нестандартного протікання хвороб у пацієнтів в сьогоденні, а також бути уважними щодо можливих передумов, в яких може відбуватися зараження різними за генезом інфекційними хворобами

### **Список літератури**

1. Центр громадського здоров'я МОЗ України. Інфекційна захворюваність населення України, 2023; Доступне з: <https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/inshi-infekciyni-zakhvoryuvannya/infekciyna-zakhvoryuvanist-naselennya-ukraini> [дата звернення: 5 січня, 2024].
2. Centers for Disease Control and Prevention. Leptospirosis Fact Sheet for Clinicians. January 30, 2018. Доступне з: <https://www.cdc.gov/leptospirosis/pdf/fs-leptospirosis-clinicians-eng-508.pdf> [дата звернення: 30 листопада, 2022].
3. Costa F, Hagan JE, Calcagno J, et al. Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. PLoS Negl Trop Dis 2015;9(9):e0003898; doi: 10.1371/journal.pntd .0003898.
4. Leptospirosis: Epidemiology, microbiology, clinical manifestations, and diagnosis - UpToDate. Доступне з: [https://www.uptodate.com/contents/leptospirosis-epidemiology-microbiology-clinical-manifestations-anddiagnosis?search=leptospirosis%20diagnostic&source=search\\_result&selectedTitle=1~83&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/leptospirosis-epidemiology-microbiology-clinical-manifestations-anddiagnosis?search=leptospirosis%20diagnostic&source=search_result&selectedTitle=1~83&usage_type=default&display_rank=1) [дата звернення: 8 грудня, 2023].

5. Leptospirosis Annual Epidemiological Report for 2021, Доступне з: [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/LEPT\\_AER\\_2021\\_Report.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/LEPT_AER_2021_Report.pdf) [дата звернення: 10 січня, 2024].

6. Levett P. Leptospirosis. *Clin Microbiol Rev* 2020;14(2); doi: 10.1128/CMR.14.2.296-326.2001.

7. Zubach O, Semenyshyn O, Vasiuynets L, et al. Application of PCR for Specific Diagnosis of Leptospirosis in Humans in Ukraine. *Pol J Microbiol* 2020;69(4):421–426; doi: 10.33073/pjm-2020-045.

### References

1. Public Health Centre of Ukraine. Infectious diseases morbidity of the population of Ukraine. 2023; Available from: <https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/inshi-infekciyni-zakhvoryuvannya/infekciyna-zakhvoryuvanist-naselennya-ukraini> [Last accessed: January 5, 2024].

2. Centers for Disease Control and Prevention. Leptospirosis Fact Sheet for Clinicians. January 30, 2018. Available from: <https://www.cdc.gov/leptospirosis/pdf/fs-leptospirosis-clinicians-eng-508.pdf> [Last accessed: November 30, 2022].

3. Costa F, Hagan JE, Calcagno J, et al. Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. *PLoS Negl Trop Dis* 2015;9(9):e0003898; doi: 10.1371/journal.pntd .0003898.

4. Leptospirosis: Epidemiology, microbiology, clinical manifestations, and diagnosis - UpToDate. Available from: [https://www.uptodate.com/contents/leptospirosis-epidemiology-microbiology-clinical-manifestations-and-diagnosis?search=leptospirosis%20diagnostic&source=search\\_result&selectedTitle=1~83&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/leptospirosis-epidemiology-microbiology-clinical-manifestations-and-diagnosis?search=leptospirosis%20diagnostic&source=search_result&selectedTitle=1~83&usage_type=default&display_rank=1) [Last accessed: December 8, 2023].

5. Leptospirosis Annual Epidemiological Report for 2021. [https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/LEPT\\_AER\\_2021\\_Report.pdf](https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/LEPT_AER_2021_Report.pdf). Available from: [Last accessed: January 10, 2024].

6. Levett P. Leptospirosis. *Clin Microbiol Rev* 2020;14(2); doi: 10.1128/CMR.14.2.296-326.2001.

7. Zubach O, Semenyshyn O, Vasiuynets L, et al. Application of PCR for Specific Diagnosis of Leptospirosis in Humans in Ukraine. *Pol J Microbiol* 2020;69(4):421–426; doi: 10.33073/pjm-2020-045.



УДК:616.43/.45:616.37-006]-089

## **ОСОБЛИВОСТІ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ІНСУЛІНОМ У ПАЦІЄНТІВ ЗІ СИНДРОМОМ МНОЖИННОЇ ЕНДОКРИННОЇ НЕОПЛАЗІЇ ТИПУ I: КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК**

*Богдан Годзинський*

**Вікторія Сергієнко**, доктор медичних наук, професор  
**Володимир Хом'як**, кандидат медичних наук, доцент  
**Львівський національний медичний університет  
імені Данила Галицького**

У тезі описано клінічний випадок синдрому МЕН I, який проявлявся інсуліномою. Проведена лапароскопічна енуклеація виявилася неефективною, було виконано конвенційне хірургічне втручання. Післяопераційний рівень глюкози нормалізувався, що підтверджує необхідність агресивного хірургічного лікування.

**Ключові слова:** синдром МЕН I, гіпоглікемія, інсулінома, лапароскопічна енуклеація, конвенційне хірургічне лікування

## **FEATURES OF SURGICAL TREATMENT OF INSULINOMA IN PATIENTS WITH MULTIPLE ENDOCRINE NEOPLASIA TYPE I: A CASE REPORT**

*Bohdan Hodzynski*

**Victoria Sergienko**, Doctor of Medicine, Professor  
**Volodymyr Khomyak**, PhD, Associate Professor  
**Danylo Halytsky Lviv National Medical University**

The thesis describes a clinical case of MEN I syndrome manifested by insulinoma. Laparoscopic enucleation was ineffective, and conventional surgery was performed. Postoperative glucose levels normalized, which confirms the need for aggressive surgical treatment.

**Keywords:** MEN I syndrome, hypoglycemia, insulinoma, laparoscopic enucleation, conventional surgical treatment

**ВСТУП.** Інсулінома – це рідкісна нейроендокринна пухлина, частота якої сягає 4 випадки на 1 000 000 людей [4]. Інсулінома може бути спорадичною пухлиною або входити до складу спадкових синдромів, а найчастіше до синдрому множинної ендокринної неоплазії (МЕН) I типу [3, 4]. Це синдром, який успадковується автосомно домінантно та характеризується виникненням у пацієнтів первинного гіперпаратиреозу, аденомами гіпофізу та нейроендокринними пухлинами підшлункової залози [1, 4]. На відміну від випадків спорадичних інсуліном, коли ці пухлини є

солітарними, у пацієнтів зі синдромом МЕН I типу утвори множинні та можуть локалізуватися у будь-яких відділах підшлункової залози [2].

**КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК.** У 21-річної жінки діагностували тріаду Віпла: епізоди втрати свідомості, на тлі гіпоглікемії (найнижчий зафіксований рівень глюкози 1,7 ммоль/л) та опритомнення після довенного введення 20% глюкози, - з підозрою на інсуліному вона була госпіталізована у хірургічне відділення. Батько пацієнтки помер від невідомої пухлини мозку. За допомогою трансабдомінальної ультрасонографії (УСГ) та комп'ютерної томографії (КТ) локалізовано 4,0 см пухлину розташовану у хвості підшлункової залози (ПЗ). Пацієнтці було виконано лапароскопічну енуклеацію цієї пухлини, яка за результатами морфологічного дослідження виявилася інсуліновою. Незважаючи на це через 5 тижнів після операції у хворої відновилися напади гіпоглікемії вранці. Пацієнтка відмовилася від подальших обстежень. Через 10 місяців у хворої діагностували первинний гіперпаратиреоз: іонізований кальцій – 1,3 ммоль/л (1,17 – 1,27 ммоль/л) та паратгормон – 204,2 пг/мл (11 – 64 пг/мл). Пацієнтці виконали субтотальну паратиреоїдектомію та виявили множинні аденоми прищитоподібних залоз. Поставлено діагно – синдром МЕН I типу. Через 21 місяць гіпоглікемія набула важкого характеру із щоденними втратами свідомості. УСГ та КТ не виявили патологічних змін у ПЗ, а ендоскопічна ультрасонографія (ЕУСГ) дозволила візуалізувати утвір 15 мм у хвості ПЗ. Пацієнтці виконано лапаротомію, у хвості та тілі ПЗ, де виявили множинні інсуліноми. пальпаторно виявили 5 твердих утворів від 10 мм до 25 мм, тому проведено операцію – дистальну резекцію ПЗ. За останні 36 місяців рівні глюкози та іонізованого кальцію у хворої в нормі.

**ВИСНОВКИ.** ЕУСГ є одним із найбільш чутливих методів у локалізації інсуліном, але є малоефективним у випадку множинних утворів. Інсуліноми у пацієнтів зі синдромом МЕН I типу вимагають агресивного хірургічного лікування із виконанням лапаротомії та пальпації всієї підшлункової залози навіть, коли методи візуалізації були неефективними. Усі пацієнтки з інсуліномами та їх родичі повинні бути обстежені на предмет синдрому МЕН I типу.

### Список літератури

1. Mulvey CK, Van Loon K, Bergsland EK, Masharani U, Nakakura EK Презентація складного випадку: Лікування нейроендокринних пухлин підшлункової залози при множинній ендокринній неоплазії типу 1. Підшлункова залоза. 2017 Mar;46(3):416-426.  
doi: 10.1097/MPA.0000000000000770.

2. Niederle B, Selberherr A, Bartsch D, Brandi M, Doherty G та ін. Множинна ендокринна неоплазія типу 1 та підшлункова залоза: Діагностика та лікування функціонуючої та нефункціонуючої нейроендокринної

неоплазії підшлункової залози та дванадцятипалої кишки при синдромі MEN1 - Міжнародна консенсусна заява. *Нейроендокринологія*. 2021;111(7):609-630. doi: 10.1159/000511791.

3. Thakker P.V. Множинна ендокринна неоплазія типу 1 (MEN1) та типу 4 (MEN4). *Mol Cell Endocrinol*. 2014;386(1–2):2–15. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2013.08.002>.

4. Thakker RV, Newey PJ, Walls GV, Bilezikian J, Dralle H, Ebeling PR та ін. Клінічні настанови з лікування множинної ендокринної неоплазії типу 1 (MEN1). *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97(9):2990–3011. <https://doi.org/10.1210/jc.2012-1230>.

### **References**

1. Mulvey CK, Van Loon K, Bergsland EK, Masharani U, Nakakura EK Complicated Case Presentation: Management of Pancreatic Neuroendocrine Tumors in Multiple Endocrine Neoplasia Type 1. *Pancreas*. 2017 Mar;46(3):416-426. doi: 10.1097/MPA.0000000000000770.

2. Niederle B, Selberherr A, Bartsch D, Brandi M, Doherty G, et al Multiple Endocrine Neoplasia Type 1 and the Pancreas: Diagnosis and Treatment of Functioning and Non-Functioning Pancreatic and Duodenal Neuroendocrine Neoplasia within the MEN1 Syndrome – An International Consensus Statement. *Neuroendocrinology*. 2021;111(7):609-630. doi: 10.1159/000511791.

3. Thakker RV. Multiple endocrine neoplasia type 1 (MEN1) and type 4 (MEN4). *Mol Cell Endocrinol*. 2014;386(1–2):2–15. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2013.08.002>.

4. Thakker RV, Newey PJ, Walls GV, Bilezikian J, Dralle H, Ebeling PR, et al Clinical practice guidelines for multiple endocrine neoplasia type 1 (MEN1). *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97(9):2990–3011. <https://doi.org/10.1210/jc.2012-1230>.

УДК: 616. 8-008. 615-092 : 616-001] – 057.36 (048.8)

## **ПОСТТРАВМАТИЧНИЙ СТРЕСОВИЙ РОЗЛАД СЕРЕД УКРАЇНСЬКИХ ВІЙСЬКОВИХ**

*Уляна Фоменко, Вікторія Іваник*

**Леся Кобилінська**, доктор біологічних наук, професор  
**Роксолана Карпінська**, кандидат медичних наук, доцент  
**Львівський національний медичний університет  
імені Данила Галицького**

Посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) – поширене захворювання серед військових. Було проведено опитування 43 поранених та встановлено, що переважна більшість мають тривожні сни та труднощі в соціальному спілкуванні. Психологічна підтримка слугує важливим інструментом для лікування поранених з ознаками ПТСР.

**Ключові слова:** посттравматичний стресовий розлад, порушення сну, розлади поведінки

## **POST-TRAUMATIC STRESS DISORDER AMONG UKRAINIAN SOLDIERS**

*Uliana Fomenko, Victoria Ivanyk*

**Lesya Kobylinska**, Doctor of Biological Science, Professor  
**Roksolana Karpinska**, PhD in Medicine, Associate Professor  
**Danylo Halytsky Lviv National Medical University**

Post-traumatic stress disorder (PTSD) is a prevalent condition among soldiers. A survey of 43 wounded soldiers was conducted and it was found that the majority experience anxious dreams and difficulties in social interaction. Psychological support serves as a crucial tool in PTSD treatment.

**Keywords:** post-traumatic stress disorder, sleep disturbances, behavioral disorders

**Вступ.** Посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) проявляється як синдром, що характеризується складними патофізіологічними процесами [3]. Його поширеність значна, приблизно 6% населення стикається з певними проявами синдрому упродовж свого життя; проте вплив захворювання особливо значущий серед ветеранів [2]. Війна в Україні призвела до значного зростання поширеності ПТСР, особливо серед військових, які активно брали участь в бойових діях. Мета даного дослідження полягала в оцінці поширеності ПТСР серед військових, порушення у них сну та розладів соціальної поведінки.

**Методи.** Опитування включало 43 пацієнтів, які перебували на стаціонарному лікуванні Львівського військово-медичного клінічного центру. Усі пацієнти надали інформовану добровільну згоду на участь у дослідженні. Середній вік склав  $38 \pm 11$  років, при цьому 95,3% склали чоловіки, а 4,7% - жінки. Учасники перебували з травмами кінцівок, голови, хребта, шії та кінцівок. Для опитування використовувався Міжнародний Опитувальник Травми (ITQ) з 4-бальною системою оцінювання: 0 - "зовсім ні", 1 - "трішки", 2 - "помірно", 3 - "досить сильно", 4 - "надзвичайно сильно" [1].

**Результати.** Середній час сну у опитуваних пацієнтів склав  $5,8 \pm 2,5$  годин на день, при тому що більшість з них приймали снодійні препарати. 74,41% пацієнтів мають тривожні сни, в яких знову повторювалась частина пережитого досвіду, з середнім балом 2,28. Крім цього, 72,09% пацієнтів іноді мають потужні спогади, в яких вони відчують, що пережиті події відбувається знову тут і зараз, із середнім балом 1,94. 69,77% поранених уникають думок, почуттів або фізичних відчуттів, які можуть нагадувати їм про досвід, середній бал – 2,53. Поміж цим, 58,14% військовослужбовців уникають людей, місць, розмов, які можуть нагадувати їм стресові події, з середнім балом 2,48. 79,07% відповідачів страждають від стану "підвищеної настороженості" із середнім балом 2,85. 62,8% пацієнтів стверджували, що коли вони засмучені, їм потрібно багато часу, щоб заспокоїтися, із середнім балом 1,83. 51,16% солдатів відчують повну відсутність емоцій або емоційне відключення із середнім балом 2,05. 25,6% пацієнтів переживають пригнічення, перебуваючи у суспільстві, із середнім балом 1,7. 46,5% поранених відчують важкість у підтриманні емоційної близькості з людьми, і середній бал для них - 1,7. Крім того, 51,2% відповідачів вказали, що вищезазначені проблеми зі сном, включаючи безсоння та жахи. Крім того, понад 70% повідомили про почуття тривоги, а приблизно 50% мали труднощі в соціальному спілкуванні. Психологічна підтримка є важливою для лікування військових та покращення різних аспектів психосоціального функціонування, впливаючи на такі сфери, як шлюб, працевлаштування, батьківство, сімейна динаміка, освітні зусилля, дозвілля.

**Висновок.** Лікування ПТСР у військових повинно бути пріоритетним. Потрібні мультиспеціалізовані інтегративні програми втручання для лікування ПТСР у військовослужбовців що включають комплексний підхід до терапії, який об'єднує різні підходи та методи для досягнення максимально ефективного результату. Ці програми повинні включати в себе психотерапію (індивідуальну та групову), фармакотерапію, психосоціальну підтримку, а також інші методи, такі як медитація, йога, спорт і фітнес, мистецтво-терапія тощо, роботу з травмою та реабілітацію.

### Список літератури

1. Cloitre M., Shevlin M., Brewin C.R., Bisson J.I., Roberts N.P., Maercker A., Karatzias T., Hyland P. The International Trauma Questionnaire: development of a self-report measure of ICD-11 PTSD and complex PTSD. *Acta Psychiatr Scand.* 2018, № 6, P: 536-546.

2. Jain N., Prasad S., Czárth Z.C., Chodnekar S.Y., Mohan S., Savchenko E., Panag D.S., Tanasov A., Betka M.M., Platos E., Świątek D., Krygowska A.M., Rozani S., Srivastava M., Evangelou K., Gristina K.L., Bordeniuc A., Akbari A.R., Jain S., Kostiks A., Reinis A. War Psychiatry: Identifying and Managing the Neuropsychiatric Consequences of Armed Conflicts. *J Prim Care Community Health.* 2022, 21501319221106625.

3. Pavlova I., Rogowska A.M. Exposure to war, war nightmares, insomnia, and war-related posttraumatic stress disorder: A network analysis among university students during the war in Ukraine. *J Affect Disord.* 2023. №342, P: 148-156.

Дослідження проведене в рамках грантової програми «Glycan biomarkers for posttraumatic stress disorder» асоціації з регіональної співпраці в галузі здоров'я, науки та технологій (RECOOP HST Association).

УДК 616-008.9-02-038 : 616. 8-008. 615-092 : 616-001

**ПОСТТРАВМАТИЧНИЙ СТРЕСОВИЙ РОЗЛАД:  
ФАКТОР РИЗИКУ ПОРУШЕННЯ  
МЕТАБОЛІЧНОГО КОНТРОЛЮ**

*Христина Стецик, Володимир Сегін*  
**Вікторія Сергієнко**, доктор медичних наук  
**Львівський національний медичний університет  
імені Данила Галицького**

В умовах воєнного стану спостерігається зростання кількості випадків посттравматичного стресового розладу (ПТСР). Окрім розладів ментального здоров'я, ПТСР є чинником дисрегуляції внутрішніх органів, зокрема порушення метаболічного контролю. Це обумовлює соціально-економічне значення, оскільки більшість хворих на ПТСР відноситься до категорії молодого працездатного населення.

**Ключові слова:** посттравматичний стресовий розлад, опитувальники, глікемічний контроль.

**POSTTRAUMATIC STRESS DISORDER: A RISK FACTOR FOR  
IMPAIRED METABOLIC CONTROL**

*Khrystyna Stetsyk, Volodymyr Segin*  
**Victoria Serhiyenko**, Doctor of Medical Science  
**Danylo Halytsky Lviv National Medical University**

There is an increase of post-traumatic stress disorder (PTSD) under martial law conditions. In addition to mental health disorders, PTSD is a factor of internal organs and metabolic control disorders. This determines the socio-economic significance since patients are of young working age.

**Keywords:** posttraumatic stress disorder, questionnaire, glycemic control.

**Актуальність.** Питання масового зростання кількості пацієнтів із посттравматичним стресовим розладом (ПТСР) набуває все більшого значення, оскільки цей розлад є серйозним чинником розвитку соціальної дезадаптації [7], ризику розвитку залежностей [2], депресії, суїциду та функціональної дисрегуляції внутрішніх органів та систем, зокрема ендокринної [6], імунної [3, 8] та серцево-судинної [1, 5]. Сукупність цих факторів робить ПТСР дуже важливою соціальною проблемою в Україні, яка впливає на її обороноздатність та завдає значних економічних збитків, оскільки більшість пацієнтів із ПТСР є молодими та працездатними. Дослідження особливостей асоціації між ПТСР та глікемічним контролем є актуальною, оскільки попередження та раннє виявлення метаболічних

порушень покращить якість життя пацієнта та зменшить навантаження на систему охорони здоров'я.

**Мета.** Встановити частоту виникнення посттравматичного стресового розладу та взаємозв'язок з порушенням глікемічного контролю.

**Матеріали та методи.** Проведено обстеження 101 чоловіка, у віковому діапазоні 18-50 років, з показниками ІМТ 19.0-30.0 кг/м<sup>2</sup>. Пацієнти з цукровим діабетом, гострими та хронічними захворювання дихальної, серцево-судинної, сечовидільної, травної систем не включались до дослідження. При проведенні обстеження використовувались загальноклінічні, лабораторні методи та анкетування, зокрема шкала оцінки впливу травматичної події (Impact of Event Scale-Revised (IES-R)), опитувальник з генералізованої тривоги (GAD-7) та шкала депресивного розладу (PHQ-9). Концентрацію глюкози в крові визначали глюкозооксидазним методом, глікований гемоглобін (HbA<sub>1c</sub>) - методом високочутливої іонообмінної рідинної хроматографії за допомогою напівавтоматичного аналізатора D-10 та реактивів BIO-RAD (США). Визначення рівня імунореактивного інсуліну (ІРІ) та С-пептиду проведено імуноферментним методом із використанням наборів виробництва компанії DRG (DRG Instruments GmbH, Марбург, Німеччина). Розрахунок індексу інсулінорезистентності (НОМА-ІР) проводили за формулою:  $НОМА-ІР = G_0 \times Ins_0 / 22.5$ , де G-рівень глюкози в крові натщесерце (ммоль/л); Ins<sub>0</sub>-вміст ІРІ в крові натщесерце (мкМО/мл) [4]. Роботу проведено у відповідності до принципів Гельсінської декларації. Статистичний аналіз проводився варіаційно-статистичним методом з визначенням різниці достовірності між середніми арифметичними. Для порівняння середніх абсолютних величин в досліджуваних групах використовувався параметричний критерій Стьюдента і непараметричний критерій Wilcoxon.

**Результати.** За «Шкалою оцінки впливу травматичної події», а саме за показниками вторгнення, уникнення та фізіологічного збудження високий рівень травмуючої події спостерігався у 30 респондентів (29,7 %).

У відповідності до результатів анкетування для визначення генералізованого тривожного розладу за допомогою шкали GAD-7 високий рівень тривожності зафіксовано у 26 респондентів (25,7 %), середній у 21 пацієнтів (20,8 %), помірний у 22 осіб (21,8 %) та мінімальний серед 32 респондентів (31,7 %). Наявність ПТСР асоціюється з наступними функціональними порушеннями, зокрема серед респондентів з високим рівнем тривожності частіше фіксувались біль голови, відчуття дискомфорту та больові відчуття за грудиною, підвищення артеріального тиску.

Результати анкетування з використанням опитувальника PHQ-9 продемонстрували наявність легкого депресивного розладу у 33,7 %,



помірного – у 11.9 %, середнього – у 15.8 % та важкого депресивного розладу серед 12.9 % опитаних.

У більшості переважає низький та середній рівень впливу травматичної події, що демонструє наявність адекватного рівня адаптивності до військових подій та відсутність ПТСР. Отримані результати свідчать про ймовірність виникнення невротичних розладів та конфліктів з подальшим розвитком психосоматичних захворювань.

Не встановлено клінічно значущих змін рівня глюкози, HbA1c або C-пептиду, зокрема ці параметри були в межах референтного діапазону в усіх обстежуваних. Навпаки, рівень інсуліну натщесерце та HOMA-IP були значно вищими у пацієнтів з ПТСР ( $p=0,037$  та  $p=0,047$ ), що свідчить про порушення метаболічного контролю з високим ризиком розвитку переддіабету та цукрового діабету у майбутньому.

**Висновки.** Результати проведеного дослідження свідчать, що близько 31 % обстежених мають високу ймовірність розвитку ПТСР, тобто у третини респондентів можливий ПТСР. Цей стан призводить до порушення регуляції нейро-імунно-ендокринної системи з розвитком інсулінорезистентності. Отримані результати слугують підґрунтям для проведення майбутніх досліджень щодо розвитку переддіабету чи цукрового діабету 2 типу в осіб з ПТСР.

### **Список літератури**

1. Chalmers, J. A., Quintana, D. S., Abbott, M. J. & Kemp, A. H. Anxiety Disorders are Associated with Reduced Heart Rate Variability: A Meta-Analysis. *Front Psychiatry*. 2014. № 5, 80, doi:10.3389/fpsy.2014.00080.

2. Hruska, B., Pacella, M. L., George, R. L. & Delahanty, D. L. The Association Between Daily PTSD Symptom Severity and Alcohol-Related Outcomes in Recent Traumatic Injury Victims. *Psychol Addict Behav*. 2017. 31(3), 326-335. doi:10.1037/adb0000262.

3. Kim, T. D., Lee, S. & Yoon, S. Inflammation in Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD): A Review of Potential Correlates of PTSD with a Neurological Perspective. *Antioxidants (Basel)*. 2020. № 9(2), 107. doi:10.3390/antiox9020107.

4. Levy, J. C. Correct homeostasis model assessment (HOMA) evaluation uses the computer program. *Diabetes Care*. 1998. № 21(12), 2191–2192. doi: 10.2337/diacare.21.12.2191.

5. Shah, A. J. et al. Posttraumatic stress disorder and impaired autonomic modulation in male twins. *Biol Psychiatry*. 2013. № 73, 1103-1110. doi:10.1016/j.biopsych.2013.01.019.

6. Somvanshi, P. R. et al. Mechanistic inferences on metabolic dysfunction in posttraumatic stress disorder from an integrated model and multiomic analysis:

role of glucocorticoid receptor sensitivity. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2019. 317, E879-E898. doi:10.1152/ajpendo.00065.2019.

7. Vogt, D. et al. Consequences of PTSD for the work and family quality of life of female and male U.S. Afghanistan and Iraq War veterans. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol.* 2017. № 52, 341-352. doi:10.1007/s00127-016-1321-5.

8. Wang, W. et al. Characteristics of pro- and anti-inflammatory cytokines alteration in PTSD patients exposed to a deadly earthquake. *J Affect Disord.* 2019. № 248, 52-58. doi:10.1016/j.jad.2019.01.029.

УДК 616.36-002-036.2-084 : 355

## **ПРОБЛЕМАТИКА ПОШИРЕННЯ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ГЕПАТИТУ В У ВОЄННИЙ ЧАС**

*Анна-Марія Вєськера, Ольга Гузій*

**Ірина Байдалка**, кандидат медичних наук, доцент  
**Львівський національний медичний університет  
імені Данила Галицького**

Велика кількість постраждалих внаслідок активних бойових дій на території України призводить до зростання числа проведених гемотрансфузій, тим самим значно збільшуючи ризик інфікування ВГВ.

**Ключові слова:** гепатит В, військова епідеміологія, вакцинація, бойові дії, вірус гепатиту В.

## **PROBLEMS OF HEPATITIS SPREAD AND PREVENTION IN WARTIME**

*Anna Maria Vesquera, Olha Huzii*

**Iryna Baidalka**, PhD, Associate Professor  
**Danylo Halytsky Lviv National Medical University**

The large number of victims of active hostilities in Ukraine leads to an increase in the number of hemo transfusions, thereby significantly increasing the risk of HBV infection.

**Keywords:** hepatitis B, military epidemiology, vaccination, combat operations, hepatitis B virus.

Метою дослідження було проаналізувати дані іноземної літератури щодо інфікування вірусом гепатиту В серед військовослужбовців під час виконання бойових і миротворчих місій та спрогнозувати поширення захворювання в підрозділах Збройних Сил України.

Статистичні дані щодо поширеності ВГВ військовослужбовців США з 2007 по 2010 рік під час бойових дій в Іраку та Афганістані свідчать про збільшення інфікування особового складу вірусом гепатиту В. [1,2]

Підвищення захворюваності корелювало із бойовою травмою в анамнезі, кількістю необхідних хірургічних втручань та збільшенням кількості переливань крові. На думку багатьох авторів, активні бойові дії сприяли збільшенню захворюваності на ВГВ не лише серед військовослужбовців, а й серед цивільного населення (репатріація, надання першої домедичної, медичної та подальшої кваліфікованої медичної допомоги тощо) [1,2].

Переважає більшість гострого гепатиту В перебігали безсимптомно, тому зростає ризик інтенсифікації скритого епідемічного процесу у цілому для населення районів активних бойових дій [2]. Скринінг на ВГВ військовослужбовців США під час призову може потенційно зменшити хронізацію ВГВ у військових, знизити ризик передачі ВГВ при забезпеченні кровопостачання на полі бою та призводить до ранньої діагностики під час надання медичної допомоги [1]. Тестування усіх рекрутів на наявність антитіл до ВГВ, ступеня напруженості імунітету і вакцинація усіх, хто має нижчий протективного рівня титр антитіл до вірусу гепатиту В за даними лабораторних обстежень, трьома дозами вакцини запобігає випадковому інфікуванню ВГВ [2].

Враховуючи світовий досвід, вірогідно, що кількість українських військових, інфікованих вірусом ВГВ, значно зросте, що призведе до зростання поширеності ВГВ серед населення та збільшення державних витрат, які пов'язані з наданням медичної допомоги. Ефективним засобом профілактики ВГВ є вакцинація військових і цивільних груп ризику.

З метою запобігання інфікуванню ВГВ серед військовослужбовців необхідно посилити тестування на ВГВ при вступі на військову службу.

Таким чином, активна фаза російсько-української війни несе загрози як для військовиків, так і для мирного населення з огляду зростання ризиків зараження вірусом ВГВ, що буде мати негативні наслідки для здоров'я популяції у довготерміновій перспективі.

### **Список літератури**

1. Bancroft, W. H., Kelley, P. W., & Takafuji, E. T. (1990b). The military and hepatitis B. *Vaccine*, 8, S33–S36. [https://doi.org/10.1016/0264-410x\(90\)90214-7](https://doi.org/10.1016/0264-410x(90)90214-7)
2. Global prevalence, cascade of care, and prophylaxis coverage of hepatitis B in 2022: a modeling study. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 8(10), 879–907. [https://doi.org/10.1016/s2468-1253\(23\)00197-8](https://doi.org/10.1016/s2468-1253(23)00197-8)
3. Hepatitis B seroprevalence in the U.S. military and its impact on potential screening strategies. *Military Medicine*, 185(9–10), e1654–e1661. <https://doi.org/10.1093/milmed/usaa131>
4. Razavi-Shearer, D., Gamkrelidze, I., Pan, C. Q., Jia, J., Berg, T., Gray, R. T., Lim, Y., Chen, C., Ocamo, P., Desalegn, H., Abbas, Z., Abdallah, A. R., Aghemo, A., Ahmadbekova, S., Ahn, S. H., Oho, I., Akarca, U. S., Masri, N. A., Alalwan, A., Razavi, H. (2023).

УДК 616.89

## **ПСИХІЧНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ**

*Юлія Голубець*

**Галина Телегіна**, кандидат медичних наук

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Найбільш шкідливим фактором психічного здоров'я є військові дії. Вивчення основних тенденцій психічних розладів, які виникають під час бойових дій та після їх закінчення, залежить від досвіду українського військовослужбовця, який перебуває в стані надзвичайного психоемоційного навантаження та демонструє ознаки психічних порушень.

**Ключові слова:** військовослужбовці, учасники бойових дій, психічні захворювання, періодичне вживання психоактивних речовин, резильєнтність, ресурсний потенціал.

## **MENTAL ILLNESSES OF THE MILITARY**

*Yulia Golubets*

**Halyna Telegina**, Candidate of Medical Sciences,

**Lviv State University of Life Safety**

The most harmful factor for mental health is military action. The study of the main trends of mental disorders that occur during hostilities and after their end depends on the experience of a Ukrainian serviceman who is in a state of extreme psycho-emotional stress and shows signs of mental disorders.

**Keywords:** military personnel, combatants, mental illnesses, periodic use of psychoactive substances, resilience, resource potential.

**Мета:** визначення провідних психологічних наслідків і ускладнень, зумовлених у військових психотравмуючими факторами під час бойових дій.

**Завдання:** розробка рекомендації по нейтралізації стресових перевантажень в учасників бойових дій і формування стійкості (резильєнтності) до екстремальних ситуацій.

Передумовами для можливого розвитку психічних девіацій і захворювань слід вважати певні особливості індивідів які перебувають у колективі: співвідношення протилежних властивостей. По-різному реагують на умови бойових дій людина віруюча і не релігійна, емоційно-чуйна і переважно раціональна, догматик і скептик, мажорно налаштований оптиміст і депресивно – песімістичний психастеник. Звичайно, враховується і переважний тип темпераменту – флегматик, холерик та інші, а також вісь екстра – інтровертності. Згідно В. Оствальду, протилежно реагують

індивіди класичного і романтичного типу. У брутальному і жорстокому світі війни завжди є люди, які розуміють сенс і мету подій, що відбуваються; але існує і протилежне сприйняття бойових зіткнень як повністю безглузвих, навіть божевільних.

Зрозуміло, що при подібному розмаїтті психотипів, а також соціально-політичні і військово професійній підготовці ми отримуємо широкий спектр посттравматичних стресових розладів (ПТСР). В екстремальних умовах змагання, бою, а особливо після них – пережитий дистрес накладає неабиякий відбиток на стан психіки і поведінку особи. У тисячах творів літератури і мистецтва ця проблема знайшла відображення з акцентом переважно на стражданнях навіть героїчних постатей. Нажаль, ніхто не зміг знайти ефективного способу уникнути травматичних епідемій, якими є війни – так само як і не винайдено ту «вакцину», яка б могла запобігти саме психологічним, ментальним наслідкам військових дій.

Стрес як каталізатор розвитку різноманітних психопатологічних синдромів, безперечно, не може бути повністю усунений [1]. Але якщо у цивільному житті санація хронобіологічного середовища від стресів може бути метою соціально-економічних реформ, то в умовах армії існує лише один метод обмеження психотравмуючих чинників – польові військові навчання. На сьогодні захи́сники України перебувають в учбових центрах переважно за кордоном, опановуючи сучасні технічні засоби ведення бойових дій. Але величезна більшість ЗСУ знаходяться в зоні реальних бойових дій, отже повністю підпадають під вплив екстремального стресу (окрім безпосередньої загрози фізичному здоров'ю). Внаслідок цього можливий розвиток симптомів ПТСР, які включають постійне занепокоєння, підвищену тривожність, періоди емоційного збудження; перебільшене уявлення про можливість загрози, панічні атаки[2]. За методикою Е. Еріксона, психолог пропонує пацієнту вибір життєвої позиції: бути пасивним чи ініціативним, компетентним (розвиненим) чи байдужим; визначити позицію щодо світу – довіру чи недовіру. Заходи по корекції психологічного стану демонструють ефективність групової психотерапії, скерованої на зменшення збудливості, ухиляння від гнітючих спогадів, блокування панічних атак. Окремої уваги потребують розлади сну – від безсоння до нічних кошмарів, проблем із засипанням. Саме нормалізація сну, при необхідності з допомогою фармацевтичних засобів, забезпечує найкращу профілактику нервового виснаження.

До основних синдромів (типів) психічних розладів належить найбільш розповсюджений: розлад настрою – депресія, від якої страждає (у різних її формах) чи не половина населення розвинутих країн. Для учасника бойових дій уникнути хоча б епізодичної депресії майже неможливо [3].

Друге місце посідають фобії – тривожні розлади в тому числі панічні атаки ( напади жаху). Обсесивно-компульсивний розлад, від якого страждає 3% українців, полягає у постійних нав'язливих думках чи діях, які, при всій нерациональності, не контролюються людиною. В основі лежить страх помилитися у виборі або заподіяти собі шкоди. Нав'язливі ритуали нібито здатні відвернути загрози. Спеціалісти психологи відрізняють також реакції горя, посттравматичний стресовий розлад і розлади адаптації (у конкретному середовищі). Акцентуація окремих рис характеру призводить до розладів особистості – параноїдного, шизоїдного, істероїдного та інші.

Серед важливих ознак порушень адекватного світосприйняття помітне місце займає так звана психологічна проекція. При цьому порушені людина починає звинувачувати інших у власних вадах чи похибках. Інколи це виникає підсвідомо. Нелегко буває у повсякденному житті пояснювати носієві даної девіації його спотворений погляд і відповідно його виправити.

Постійно актуальною залишається проблема залежності від алкоголю, наркотиків та деяких психоактивних речовин і інших чинників, які часто - густо ускладнюють стани, що розглядаються.

Профілактика і подолання психічних розладів трактується як в соціальному, так і в індивідуальному дискурсі. Українська спільнота історично відрізнялася високим рівнем соціальної солідарності, підтримки, емпатії. Надання допомоги інформаційної, емоційної, інструментальної або матеріальної – на тлі долікарських консультацій з боку найближчого оточення створює сприятливе тло для мінімізації наслідків перенесених стресових подій. Когнітивно-поведінкова терапія у спеціаліста дозволяє контролювати ПТСР, скорочувати його перебіг або повністю нейтралізувати. Психофармакологічні методи застосовують у важких або занедбаних випадках[4,7].

Для індивідуального методу протистояння загрозі психопатологічних синдромів існує так звана модель Basic Ph Муллі Лахада, розроблена з метою формування внутрішньої стійкості [8]. Вона включає 6 компонентів, спрямованих на формування коду виживання. У складі моделі Basic Ph - B – belief: віра ( в себе, в свої цінності); A – affect: емоції, гумор, почуття; S – socialization: спілкування, соціальна підтримка; I – imagination: спогади і уява мрії; C – cognition: розум, стратегія; Ph – physical: фізична активність. Модель Лахада скерована на використання ресурсного потенціалу людини, про наявність якого вона може і не уявляти [5]. Результат: успішне подолання кризових ситуацій без шкоди для здоров'я.

У США на ґрунті позитивної психології від 1970-х років розроблено оригінальний конструкт-резильєнтність (тобто пружність). Суть поняття – формування стійкої психологічної рівноваги у будь-яких стресових

ситуація; в основі – позитивне світосприйняття, здатність самоконтролю, висока самооцінка. В обидвох модальностях (Лахада і американській) особливо наголошується роль фізичної активності («голос тіла») і непохитність у прийнятті викликів, ризиків. У 2014 році американська психологічна асоціація затвердила 10 способів розвитку резильєнтності. Вони створюють основу для раціонально-емоційної поведінкової терапії. Українська система життєдіяльності з готовністю сприймає актуальні ідеї сучасної західної думки [9].

Як вся українська спільнота, так і провідні державні інституції мусять дотримуватися двох провідних засад:

– допомога постраждалому мусить надаватися не розрізнено, по окремих хворобах чи порушеннях, а комплексно, без зволікань і тяганини по різних кабінетах;

– згідно принципу симультанності всі зусилля по підтримці з боку суспільства (з психотерапевтичними заходами в тому числі) не повинні розкладатися на етапи в часі, а виконуватися одночасно – і матеріальні, і інформаційні, і морально-емоційні, – водночас в «одному пакеті» з лікуванням травм механічних, токсичних, опікових тощо.

Без збереження даних засад – жодні персональні зусилля в межах системи резильєнтності чи «секстету Лахада» можуть забезпечити хіба що тимчасовий ефект.

#### Висновки:

В екстремальних умовах бойових дій військовослужбовці зазнають значних стресових перевантажень. Даний чинник створює загрозу ментальних порушень у вигляді різних психопатологічних синдромів, що може стати передумовою для розвитку у подальшому психічних захворювань. Пропонуються сучасні методи запобігання і нейтралізація подібної загрози, - як у соціальному, так і в індивідуальному дискурсі.

#### Список літератури

1. Марич В. М., Кахній А. Б. Стрес як шкідливий виробничий чинник. Проблеми та перспективи розвитку охорони праці. Збірник матеріалів VI Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів, - м. Львів, ЛДУБЖД, 2016 р. с.121.

2. Посттравматичний стресовий розлад у військовослужбовців – учасників бойових дій: <https://narkosumy.lic.org.ua/statti/posttravmatychnyj-stresovuj-rozlad-u-vijskovosluzhbovtsiv-uchasnykiv-bojovyh-dij/>

3. Коқун О.М., Гаев Н.А., Пішко І.О., Лозінська Н.С. Основи психологічних знань про психічні розлади для військового психолога. <https://dovidnykmpz.info/psycho/metodychny-posibnyk-osnovy-psykholo/>

4. Блінов О.А. Організація надання психологічної допомоги військовослужбовцям у воєнний час. – К.: НАОУ, 2006. -80с.



5. Ільчишин Я. В. Сучасні тенденції підготовки майбутніх фахівців цивільного захисту у вищих навчальних закладах /Я.В. Ільчишин // Innovative and Information Space in Educational and Scientific Activity: Issues of Particular Organization, Performance and Perspectives of Development: International Research and Training Conference; November, 19 – 21, 2014. – Košice. – С.120 - 123.

6. Безнос Н.І., Рудик Ю. І., Цаль О.В. Рудик Ю.І. Впровадження систем IoT в роботу пожежного рятувальника на місці надзвичайної ситуації, Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності: Зб. наук. праць XVI Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів. Львів : ЛДУ БЖД, 2021. С. 11-14.

7. Бріер Джон, Кетрін Скотт. Основи травмофокусованої терапії. Львів: Свічадо, 2015. 448 с.

8. Ресурсоорієнтована модель стресодолання Basic Ph <https://arpp.com.ua/articles/resursooriyentovana-model-stresodolannya-basic-ph>.

9. Сарахман Х.В., Станіславчук О.В. Деякі способи відновлення працездатності працівників підрозділів ДСНС України. Охорона праці: освіта і практика. Проблеми та перспективи розвитку охорони праці: Зб. Наук праць II Всеукраїнської науково-практичної конференції викладачів та фахівців-практиків « Охорона праці: освіта і практика» та XII Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів «Проблеми та перспективи розвитку охорони праці». Львів – 2022. – С.153-154

### **References**

1. Marich V. M., Kakhniy A. B. Stress as a harmful production factor. Problems and prospects for the development of labor protection. Collection of materials of the VI All-Ukrainian scientific and practical conference of cadets, students, graduate students and adjuncts, Lviv, LDUBZHD, 2016, p.121.

2. Post-traumatic stress disorder in military personnel - participants in hostilities: <https://narkosomy.lic.org.ua/statti/posttravmatychnyj-stresovyj-rozlad-u-vijskovosluzhbovtsiv-uchasnykiv-bojovyh-dij/>

3. Kokun O.M., Gaev N.A., Pishko I.O., Lozinska N.S. Basics of psychological knowledge about mental disorders for a military psychologist. <https://dovidnykmpz.info/psycho/metodychny-posibnyk-osnovy-psykholo/>

4. Blinov O.A. Organization of provision of psychological assistance to military personnel during wartime. - K.: NAOU, 2006. -80 p

5. Ільчишин Я. В. Modern trends in the training of future civil defense specialists in higher educational institutions / Я. В. Ільчишин // Innovative and Information Space in Educational and Scientific Activity: Issues of Particular Organization, Performance and Perspectives of Development: International Research and Training Conference; November, 19 – 21, 2014. – Košice. – С.120 - 123.

6. Beznos N.I., Rudyk Y. I., Tsal O.V. Rudyk Y.I. Implementation of IoT systems in the work of a firefighter at the scene of an emergency, Problems and prospects for the development of the life safety system: Collection. of science Proceedings of the 16th International science and practice conf. young scientists, cadets and students. Lviv: LSU BZD, 2021. P. 11-14.

7. Brier John, Catherine Scott. Basics of trauma-focused therapy. Lviv: Svichado, 2015. 448 p.

8. Resource-oriented model of stress management Basic Ph <https://arpp.com.ua/articles/resursooriyentovana-model-stresodolannya-basic-ph>.

9. Sarakhman H.V., Stanislavchuk O.V. Some methods of restoring the working capacity of employees of the units of the State Emergency Service of Ukraine. Labor protection: education and practice. Problems and prospects of the development of labor protection: Collection. Labor sciences of the 2nd All-Ukrainian scientific and practical conference of teachers and practitioners "Occupational safety: education and practice" and the 12th All-Ukrainian scientific and practical conference of cadets, students, postgraduates and adjuncts "Problems and prospects of the development of occupational safety". Lviv - 2022. - P.153-154

# З М І С Т / C O N T E N T

## Секція 1 / Section 1

---

---

### ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА

<i>Ілля Мартинов, Олександр Синельніков</i> , АЛГОРИТМ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС У РАЗІ ЗАСТОСУВАННЯ БОЙОВИХ ОТРУЙНИХ РЕЧОВИН.....	7
<i>Максим Мельник, Рудик Ю.І.</i> , THE VOLUNTEER FIRE BRIGADE SUPPORTS HOME RENABILITATION.....	11
<i>Владислав Джумеля, Юрій Рудик</i> , АНАЛІЗ ПОНЯТЬ ВИМІРЮВАННЯ ТА ВИПРОБУВАННЯ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ.....	15
<i>Альона Михайлова, Анатолій Слюсар</i> ДО ПИТАННЯ СТАНДАРТИЗУВАННЯ ТЕРМІНОЛОГІЇ У СФЕРІ ОЦІНЮВАННЯ СПРОМОЖНОСТЕЙ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА ЇХНІХ НОСІЇВ.....	20
<i>Арсен Навроцький Горностай О.Б.</i> , ДОПУСК ДО ВИКОНАННЯ РОБІТ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ НА ПРИКЛАДІ КРАЇНИ США.....	23
<i>Анна Марценюк Гаврись А.П.</i> , ЗАСТОСУВАННЯ ДРОНІВ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ У СВІТІ.....	27
<i>Ілля Мартинов, Ігор Медведєв, Василь Лоїк</i> , ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС У РАЗІ ЗАСТОСУВАННЯ БОЙОВИХ ОТРУЙНИХ РЕЧОВИН.....	30
<i>Аліна Грицюк, Андрій Гаврись</i> , ІНТЕГРАЦІЯ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ТА УКРАЇНСЬКОЇ СИСТЕМ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....	34
<i>Інна Федорюк, Христина Петрушка, Мар'ян Лаврівський</i> , КЛАСИ БЕЗПЕКИ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ.....	38
<i>Юрій Барановський Олександр Ковальов</i> , МЕТОД ОРГАНІЗАЦІЇ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.....	42
<i>Володимир Близнюк, Гаврись А.П.</i> , НАЦІОНАЛЬНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ОТРИМАННЯ ДОПОМОГИ В РАМКАХ МІЖНАРОДНОГО МЕХАНІЗМУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ.....	47

<i>Олександр Букатка, Андрій Ковальчук</i> , НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНЕ ВИХОВАННЯ МОЛОДІ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ У ВНЗ ДСНС УКРАЇНИ.....	51
<i>Юлія Павлюк, Дарія Щиборовська, Бабаджанова О.Ф.</i> , ОРГАНІЗАЦІЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ПІД ЧАС АВАРІЙ НА ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ.....	54
<i>Марія Гончаренко, Євгеній Власов, Олександр Синельников</i> , ОСНОВНІ ЗАХОДИ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ВІД РАДІАЦІЙНИХ РИЗИКІВ.....	59
<i>Анна Панасюк, Андрій Тарнавський</i> , ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ У ВОЄННИЙ ЧАС.....	64
<i>Марія-Стефанія Снігур, Андрій Кузик</i> , ПЕРСПЕКТИВНІ ПРИРОДОХОРОННІ ЗАХОДИ У СТРИЙСЬКІЙ ТЕРИТОРІАЛЬНІЙ ГРОМАДІ.....	68
<i>Вікторія Придатко, Роман Яковчук</i> , ПРАВОВІ АСПЕКТИ ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО МІСЦЬ РОЗТАШУВАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД: АНАЛІЗ ЗАКОНОДАВЧОЇ БАЗИ.....	73
<i>Яна Небитко, Анастасія Притула, Бабаджанова О.Ф.</i> , ПРОВЕДЕННЯ ЕВАКУАЦІЇ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ.....	76
<i>Дмитро Усачов, Вадим Тютюник</i> , РОЗРОБКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ОСНОВ МОНІТОРИНГУ МАСШТАБНИХ ПОЖЕЖ НА ТЕРИТОРІЇ МІСТА ЗА ДОПОМОГОЮ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ.....	81
<i>Сергій Степанчук, Віктор Стрілець</i> , СКЛАДОВІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ СКОРОЧЕННЯ ЧАСУ ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ В РАДІАЦІЙНО-ЗАБРУДНЕНІЙ МІСЦЕВОСТІ.....	85
<i>Юрій Бабінський, Руденко Д.В.</i> , ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОРОЖНІХ УМОВ І УМОВ РУХУ НА ДІЛЯНКАХ ПІДХОДІВ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ДО ВЕЛИКИХ МІСТ УКРАЇНИ.....	87
<i>Артур Шарко, Пекарська О.О.</i> УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПОВЕНЕЙ В УМОВАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ВЛАДИ.....	92

Секція 2 / Section 2

**ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА**

- Вероніка Смерик, Андрій Кушнір*, АВТОМАТИЗАЦІЯ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАНІЗМА ПЕРЕМІЩЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ВОРИТ.....95
- Юлія Пранничук, Дмитро Войтович*, АВТОМАТИЧНА СИСТЕМА ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ЯК ШЛЯХ ДО ПОНИЖЕННЯ ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ В ЖИТЛОВОМУ СЕКТОРІ.....100
- Ігор Бабій, Тарас Бережанський*, АВТОМАТИЧНИЙ ЕЛЕКТРОЗАХИСТ РЯТУВАЛЬНИКА.....103
- Світлана Голікова, Юрій Фещук*, АНАЛІЗ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ ПОВ'ЯЗАНОЇ З ОСНОВНОЮ ВИМОГОЮ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД.....107
- Володимир Шкоропад, Ференц Н.О.*, АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПАРАФІНУ.....112
- Пелех Р.Л., Володимир Марич*, АНАЛІЗ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТОНКОРОЗПИЛЕНОЮ ВОДОЮ.....115
- Олена Іванчишин, Ференц Н.О.*, АНАЛІЗ ТЕПЛОВИХ ПРОЯВІВ СТАТИЧНОЇ ЕЛЕКТРИКИ НА СПИРТОВИХ ТА ЛІКЕРО-ГОРІЛЧАНИХ ВИРОБНИЦТВАХ.....120
- Дмитро Добряк, Олександр Нікулін*, АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИЙ ЩОДО ВИБУХІВ НА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ УКРАЇНИ ТА НАСЛІДКІВ ВІД НИХ.....123
- Дар'я Голик, Перегін А. В.*, ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОЖЕЖИ НА ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ.....127
- Василь Слободян, Тарас Бережанський*, ВІДНОВЛЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ.....130

<b>Наталія Лисак, Ольга Скородумова, ВПЛИВ ОРТОФОСФАТНОЇ КИСЛОТИ НА ПРОЦЕСИ ГЕЛЕУТВОРЕННЯ В КОМБІНОВАНИХ ВОГНЕЗАХИСНИХ КОМПОЗИЦІЯХ <math>SiO_2</math>.....</b>	<b>135</b>
<b>Максим Міщук, Пелешко М.З., ГОТЕЛЬНІ КОМПЛЕКСИ: ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ТА ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЕВАКУАЦІЇ.....</b>	<b>139</b>
<b>Віталій Трикоз, Пелешко М.З., ГРОМАДСЬКІ БУДІВЛІ: БЕЗПЕКА ЕВАКУАЦІЇ.....</b>	<b>143</b>
<b>Богдан Ковалишин, Валерія Некора, Ярослав Балло, ДО ПИТАНЬ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПОБІГАННЯ ПОШИРЕННЯ ПОЖЕЖІ ПРОТИПОЖЕЖНИМИ КАРНИЗАМИ.....</b>	<b>147</b>
<b>Дмитро Середа, Балло Я.В., ДО ПИТАНЬ УДОСКОНАЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВОГО МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ВІДСТАНЕЙ ДЛЯ ВІТРОВИХ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК.....</b>	<b>127</b>
<b>Аліна Шаповалова, Ференц Н.О., ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ БЕЗПЕЧНОГО РЕЖИМУ РОБОТИ КОМПРЕСОРІВ ДЛЯ ГОРЮЧИХ ГАЗІВ У ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА АМІАКУ.....</b>	<b>155</b>
<b>Назарій Великий, Роман Лозинський, В. В. Ковалишин, ДОСЛІДЖЕННЯ ВИТРАТ РОЗЧИНУ ПІНОУТВОРЮВАЧА ПРИ ПОДАВАННІ КОМПРЕСІЙНОЇ ПІНИ «ПІДШАРОВИМ» СПОСОБОМ.....</b>	<b>158</b>
<b>Микола Зуєнко, Поліна Брусліновська, Самойленко Максим, Сулейманов Азіз Мехман-огли, Станіслав Сідней, ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ РЕБРИСТОЇ ПЛИТИ ПІД ЧАС ОЦІНЮВАННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗА ВТРАТОЮ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ.....</b>	<b>161</b>
<b>Іван Адольф, Володимир Товарянський, ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЖЕЖІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ШВЕЙНО-ВИРОБНИЧИХ ДІЛЯНОК, ЕКРАНОВАНИХ ЗАХИСНИМИ ПАНЕЛЯМИ.....</b>	<b>165</b>
<b>Олександр Доценко, Василь Ковалишин, ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЕВАКУАЦІЇ ЗМІШАНИХ ПОТОКІВ ЛЮДЕЙ РІЗНИХ ГРУП МОБІЛЬНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ.....</b>	<b>169</b>

<b>Роман Кметюк, Ференц Н.О., ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ САМОЗАГОРЯННЯ В БУНКЕРАХ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ДЕРЕВНОЇ ТИРСИ.....</b>	<b>174</b>
<b>Марія-Степанія Гаврилюк, Валентин Придатко, ЕКСПЕРТИЗА ЯК ПЕРЕДУМОВА БЕЗПЕКИ.....</b>	<b>177</b>
<b>Галина Альфавіцька, Алла Павук, Андрій Кушнір, ЕЛЕКТРОПРИВОД ПЕРЕМІЩЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ВОРИТ.....</b>	<b>181</b>
<b>Андрій Горобчук, Пелешко М.З., Башинський О.І., ЗАСАДИ БЕЗПЕЧНОЇ ЕВАКУАЦІЇ В ТОРГОВО-РОЗВАЖАЛЬНИХ ЦЕНТРАХ.....</b>	<b>186</b>
<b>Нікіта Тимков, Шаповалов О.В., ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ЧАСТОТИ В АВТОМАТИЧНИХ СИСТЕМАХ ПОЖЕЖОГАСІННЯ.....</b>	<b>189</b>
<b>Михайло Чорненький, Пелешко М.З., ІНКЛЮЗИВНІСТЬ ПРОСТОРУ В ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЛЯХ.....</b>	<b>192</b>
<b>Марія Карвацька, Борис Михалічко, КВАНТОВО-ХІМІЧНИЙ АНАЛІЗ АНТИПРЕНОВОЇ ТА ІНГІБУВАЛЬНОЇ ДІЇ КУПРУМ(II) ХЛОРИДУ НА ГОРІННЯ НІТРОГЕНВІСНИХ ВУГЛЕВОДНІВ.....</b>	<b>196</b>
<b>Роман Коваль, Сергій Ємельяненко, МОДЕЛЮВАННЯ ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ ДЛЯ ГОТЕЛІВ: ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ПОЖЕЖІ ТА ОЦІНКА НАСЛІДКІВ.....</b>	<b>200</b>
<b>Андріан Петренко, Ігор Поліщук, НАЙСИЛЬНІШИЙ ПОЖЕЖНИЙ- РЯТУВАЛЬНИК» ЯК ОСНОВА ПСИХОФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ПОЖЕЖНОГО-РЯТУВАЛЬНИКА.....</b>	<b>204</b>
<b>Валентин Шкробацький, Валентин Придатко, НЕБЕЗПЕКА ГАЗОВИХ МЕРЕЖ ТА ТЕПЛОГЕНЕРУЮЧИХ ПРИЛАДІВ ОБ'ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....</b>	<b>208</b>
<b>Богдан Гусар, НЕБЕЗПЕКА ФОСФОРУ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ГАСІННЯ.....</b>	<b>211</b>
<b>Галина Альфавіцька, Андрій Кушнір, НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ ЩОДО ПРОТИПОЖЕЖНИХ ДВЕРЕЙ ТА ВОРИТ.....</b>	<b>214</b>

<i>Богдан Гавриляк, Пелешко М.З.</i> , ОСНОВНІ ВИМОГИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ОБ'ЄКТАХ ІЗ МАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ.....	219
<i>Альона Гриньова, Сукач Р.Ю.</i> , ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У БУДІВЛЯХ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ.....	223
<i>Андрій П'ясецький, Ференц Н.О.</i> , ОЦІНКА ВИБУХОПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕКИ ВИДОБУТКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ.....	227
<i>Ігор Коваль, Роман Коваль, Юрій Ткач, Сергій Ємельяненко</i> , ОЦІНЮВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ПОЖЕЖНИХ РИЗИКІВ ГРОМАДСЬКИХ ЗАКЛАДІВ.....	231
<i>Марія Подкалюк, Валентин Придатко</i> , ПАРАМЕТРИ РУХУ ТА ЗОН ОБСЛУГОВУВАННЯ РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ.....	236
<i>Руслан Лазарак, Шаповалов О.В.</i> , ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ В СИСТЕМАХ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ.....	239
<i>Андрій Горобчук, Пелешко М.З.</i> , ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА САКРАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....	242
<i>Ростислав Перерва, Олег Назаровець, Юрій Рудик</i> , ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ПРОЯВУ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ В КОНТАКТНИХ З'ЄДНАННЯХ.....	245
<i>Назар Соляник, Олег Назаровець</i> , ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ З'ЄДНУВАЧІВ ТИПУ МС-4 ПІД ЧАС СТРУМОВИХ ПЕРЕНАВАНТАЖЕНЬ.....	249
<i>Валерій Міхєєв, Павло Обада, Світлана Неменуца, Вікторія Лисюк</i> , ПРЕВЕНТИВНИЙ ЗАХІД ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ – ПЛАН ЕВАКУАЦІЇ ПРИ ПОЖЕЖІ.....	254
<i>Дмитро Сніжко, Олег Назаровець</i> , ПРОБЛЕМАТИКА ВЗЯТТЯ НА ОБЛІК ОБ'ЄКТІВ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ.....	258
<i>Дмитро Слободян, Штангрет Н.О.</i> , ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСТАВИН В ЗОНІ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖІ В ЖИТЛОВИХ, КУЛЬТУРНО-ВИДОВИЩНИХ ТА АДМІНІСТРАТИВНИХ БУДІВЛЯХ НА ОСНОВІ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ.....	262



<b>Богдан Гусар, ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ СКЛАДІВ ТЕХНОЛОГІЯ FIRE PASS.....</b>	<b>266</b>
<b>Артем Іванов, Ференц Н.О., ПРОТИПОЖЕЖНІ ВИМОГИ ДО СКЛАДІВ ЗГІДНО З НОВИМИ БУДІВЕЛЬНИМИ НОРМАМИ.....</b>	<b>270</b>
<b>Максім Побережник, Олександр Лазаренко, РАЦІОНАЛІЗАТОРСЬКА ПРОПОЗИЦІЯ З ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОТИДИМОВОЇ ЗАВИСИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ТАКТИЧНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ НА ПОЖЕЖІ.....</b>	<b>273</b>
<b>Максим Збитковський, Тарас Бережанський, РЕГЕНЕРАЦІЯ МЕТАЛЕВИХ ВУЗЛІВ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ.....</b>	<b>276</b>
<b>Наталія Файк, Штангрет Н.О., РИЗИКИ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ У КАБЕЛЬНИХ ТУНЕЛЯХ ТА ІНШИХ ПІДЗЕМНИХ СПОРУДАХ.....</b>	<b>280</b>
<b>Денис Палюх, Лозинський Р.Я., РОЗРАХУНОК НЕСТАЦІОНАРНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ ВСЕРЕДИНИ ЗАХИСНОЇ СТІНКИ В УМОВАХ СКЛАДНОЇ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ.....</b>	<b>284</b>
<b>Іван Чипчик, Тарас Бережанський, РОЗТАШУВАННЯ АВТОМАТИЧНОГО ПРИСТРОЮ ЛЕКТРОБЕЗПЕКИ РЯТУВАЛЬНИКА.....</b>	<b>289</b>
<b>Альона Гриньова, Юрій Кіндрацький, Вовк С.Я., СИСТЕМИ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ.....</b>	<b>293</b>
<b>Олександр Жихарєв, Роман Уханський, УДОСКОНАЛЕННЯ ВІТЧИЗНЯНОЇ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЇ БАЗИ СТОСОВНО ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ.....</b>	<b>296</b>
<b>Юлія Праниччук, Сукач Р.Ю., ФОРМУВАННЯ ДОБРОВІЛЬНОЇ ПОЖЕЖНОЇ ОХОРОНИ, ЯК ОДИНА ІЗ ПРОВІДНИХ ТЕНДЕНЦІЙ УСПІШНОГО ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ.....</b>	<b>301</b>
<b>Максим Міщук Валентин Придатко, ЧИННИКИ ВПЛИВУ СЕРЕДОВИЩА НА СЛІДУВАННЯ РЯТУВАЛЬНОГО ПІДРОЗДІЛУ ....</b>	<b>305</b>
<b>Олександр Добростан, Тарас Самченко, Олексій Ратушний, Олексій Тимошенко, Юрій Долішній, ЩОДО СТВОРЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ПІДЛОГ ЩОДО РЕАКЦІЇ НА ВОГОНЬ.....</b>	<b>311</b>

## Секція 3 / Section 3

**МЕНЕДЖМЕНТ У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

- Христина Матківська, Олег Зачко*, HR-МЕНЕДЖМЕНТ ОПЕРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ БЕЗПЕКО-ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ.....314
- Kovalchuk O.I., Fedyshyn N.R., Vyalik M.T.*, RESOURCE MANAGEMENT OF THE SECURITY OF LIFE ACTIVITIES UNDER THE CONDITIONS OF THE STATE OF MARTIAL.....318
- Олег Андрушків, Роман Олійник, Інна Тригуба*, АЛГОРИТМ ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ УТВОРЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ДОМОГОСПОДАРСТВАМИ У ПРОЕКТАХ ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ ЕНЕРГІЇ.....321
- Ігор Ільчишин, Руслана Содома*, ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ЕКОНОМІЧНИМИ, ЕКОЛОГІЧНИМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИМИ АСПЕКТАМИ У ПРОГРАМАХ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ.....326
- Анна Дубанич, Христина Матківська*, ВПЛИВ ЛІДЕРА НА ОСОБИСТІТЬ.....330
- Василь Демчина*, ДОЦІЛЬНІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТІВ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ.....332
- Дарина Мік, Дмитро Кобилкін*, ЕЛЕКТРОННА КОМЕРЦІЯ ПРОЄКТІВ В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УМОВАХ ВІЙНИ.....337
- Ростислав Грицай, Володимир Товаряньський*, ЛОГІСТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ В СИСТЕМІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....343
- Вікторія Азєєва, Христина Матківська*, ЛІДЕР У МЕНЕДЖМЕНТІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....347
- Юлія Толмачова, Катерина Король*, МЕНЕДЖМЕНТ У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....351
- Ігор Романюк, Сергій Потеряйко*, МЕХАНІЗМИ НАДАННЯ ДОПОМОГИ НАСЕЛЕННЮ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ ВОЄННОГО ХАРАКТЕРУ: ДОСВІД УКРАЇНИ.....356

- Андрій Ратушний, Лілія Коваль, Анатолій Тригуба, МОДЕЛЬ  
УЗГОДЖЕННЯ КОНФІГУРАЦІЙ ПРОЕКТІВ СТВОРЕННЯ  
ДОБРОВІЛЬНИХ РЯТУВАЛЬНИХ ФОРМУВАНЬ ДЛЯ  
СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД ІЗ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ  
ПРОЕКТНОГО СЕРЕДОВИЩА У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД.....**361
- Олег Паньків, Роксолана Шолудько, Олександра Маланчук,  
ОСОБЛИВОСТІ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ  
ФУНКЦІОНУВАННЯ МЕДИЧНИХ ЛАБОРАТОРІЙ В УМОВАХ  
НАДЗВИЧАЙНОГО ТА ВОЄННОГО СТАНУ.....**366
- Анна Мармуляк, ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЕКТІВ  
В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА.....**371
- Ігор Павук, Дмитро Кобилкін, ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ  
ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ПРОЄКТІВ  
В УМОВАХ РИЗИКІВ.....**376
- Володимир Романів, Руслана Содома, ПЕРВИННИЙ АЛГОРИТМ  
ВПРОВАДЖЕННЯ КОМП'ЯСНІС КОНТРОЛЮ В КОМПАНІЇ.....**379
- Андрій Галент, Дмитро Кобилкін, РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТІВ ЗА  
РАХУНОК ГРАНТІВ ДЛЯ ВЕТЕРАНІВ ВІЙНИ ТА ЧЛЕНІВ ЇХ РОДИН.....**383
- Вікторія Горкавенко, Христина Матківська, РІЗНОМАНІТНІСТЬ ВИДІВ  
ЛІДЕРСТВА І ЇХ ВПЛИВ НА ОРГАНІЗАЦІЙНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ.....**386
- Олександр Довгань, Дмитро Кобилкін, СВІТОВІ ПІДХОДИ ДО  
УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ПРОЄКТІ.....**389
- Ілля Садолінський, Андрій Саміло,  
СИТУАЦІЙНИЙ ПІДХІД В МЕНЕДЖМЕНТІ БЕЗПЕКИ  
НА ПРИКЛАДІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ.....**392
- Юлія Дубіль, Христина Матківська, СТИЛІ КЕРІВНИЦТВА.....**395
- Лілія Дружбляк, Дмитро Кобилкін,  
СТРАТЕГІЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО  
КЛІМАТУ В КОМАНДАХ ПРОЄКТУ.....**400
- Іванна Кінах, Любов Перетятко, СУЧАСНІ ВИМОГИ БІЗНЕСУ ДО  
HR-МЕНЕДЖЕРА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....**403

---

<i>Наталія Липська, Дмитро Кобилкін</i> , СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО МОТИВАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ ПРОЄКТУ ЯК ЗАСІБ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ.....	407
<i>Дарія Адольф, Ольга Мартин</i> , УПРАВЛІННЯ МАРКЕТИНГОВИМ ВПЛИВОМ ЯК ЧИННИК ЕФЕКТИВНОЇ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА.....	412
<i>Христина Авдєєва, Дмитро Кобилкін</i> , ТРАНСКОРДОННЕ СПІВРОБІТНИЦТВО МІЖ УКРАЇНОЮ ТА ПОЛЬЩЕЮ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ СПРОМОЖНОСТІ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ШЛЯХОМ РЕАЛІЗАЦІЇ СПІЛЬНИХ ПРОЄКТІВ.....	416
<i>Юлія Кравченко</i> , ТРАНСФОРМАЦІЯ ВНУТРІШНЬОГО КОНТРОЛЮ В ОСОБЛИВИХ УМОВАХ ДЛЯ ЦІЛЕЙ ЕФЕКТИВНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У ОСВІТНІЙ СФЕРІ.....	421
<i>Ірина Завадка, Руслана Содома</i> , УПРАВЛІННЯ МАРКЕТИНГОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ В УМОВАХ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ.....	426
<i>Софія Оніщук, Дмитро Кобилкін</i> , УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	430
<i>Андріана Галун, Руслана Содома</i> , ФІНАНСОВА БЕЗПЕКА БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ.....	433
<i>Денис Федулов, Дмитро Кобилкін</i> , ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНІВ ЯК СКЛАДОВИХ ПРОЄКТІВ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ.....	436

Секція 4 / Section 4

**ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-  
РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ**

*Андріан Петренко, Ігор Кордіяка*, ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ  
РЯТУВАННЯ ПОСТРАЖДАЛИХ З ПІДВІСНИХ  
КАНАТНО-КРІСЕЛЬНИХ ВИТЯГІВ.....440

*Діана Павловська, Володимир-Петро Пархоменко, Руслан Пархоменко*  
ВИКОРИСТАННЯ РОБОТОТЕХНІКИ ПРИ ОПЕРАТИВНІЙ  
РОБОТІ НА ПОЖЕЖАХ.....445

*Галина Альфавіцька, Володимир-Петро Пархоменко, Руслан Пархоменко*,  
ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ГАСІННЯ  
ПОЖЕЖ НА ВІДКРИТИХ ТЕРИТОРІЯХ.....448

*Глона Муха, Володимир-Петро Пархоменко, Руслан Пархоменко*  
ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОЇ ТЕХНІКИ ПІДРОЗДІЛАМИ ДСНС  
УКРАЇНИ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЙ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....451

*Богдан Романик, Василь Луц*, ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОСОВІВ  
ТА МЕТОДІВ ГАСІННЯ МАНСАРДНИХ ПРИМІЩЕНЬ  
У ЖИТЛОВОМУ СЕКТОРІ.....455

*Костянтин Остапов*, ДОСЛІДЖЕННЯ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНОГО  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДУЛЯ ІМПУЛЬСНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ  
ГУСЕНИЧНОЇ ПОЖЕЖНОЇ МАШИНИ.....458

*Владислав Шалдуга, Ярема Великий*,  
ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТИЗОВАНОЇ ТЕХНІКИ ПОЖЕЖНО-  
РЯТУВАЛЬНИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ ДСНС УКРАЇНИ.....462

*Владислав Сахарчук, Юрій Панчишин*,  
ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТИЗОВАНОЇ ТЕХНІКИ ПІД ЧАС  
ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ  
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....466

Надія Петрів, Ярема Великий, МОДЕЛЬ ТРЕНАЖЕРУ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ  
ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ ДО РОБОТИ В ОБМЕЖЕНОМУ ПРОСТОРІ  
НА ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ДІЛЯНКАХ.....469

---

<i>Дмитро Кратенко, Дмитро Топірік</i> , ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РЯТУВАЛЬНО-ПОШУВОВИХ РОБІТ.....	472
<i>Володимир Ніщай, Роман Сукач</i> , ОРГАНІЗАЦІЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ТЕРИТОРІЯХ, ЩО ПОТРАПЛЯЮТЬ У ЗОНУ ПОСТІЙНИХ ОБСТРІЛІВ ПІД ЧАС ЗБРОЙНОГО КОНФЛІКТУ .....	474
<i>Роман Вовк, Назар Штангрет</i> , ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ПІД ЧАС ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....	479
<i>Владислав Мухін, Олександр Лазаренко</i> , ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОКАЗНИКІВ ПОВЕРХНІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЖЕЖНОГО ТЕПЛОВІЗОРА.....	482
<i>Олександр Корбило, Назар Соляник, Роман Сукач</i> , ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ОБ'ЄКТАХ З НАЯВНІСЮ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМ.....	486
<i>Андрій Флоранський, Дмитро Войтович</i> , ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ «ВЕНТИЛЯЦІЙНОЇ ТРУБИ» ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ ПОЖЕЖ У СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ.....	491
<i>Віктор Мазурик, Юрій Панчишин</i> , ПОРЯТУНОК ПОТЕРПІЛОГО ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ РАУТЕКА.....	494
<i>Костянтин Остапов</i> , ПРОБЛЕМАТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ПІДВАГОНОМУ ПРОСТОРИ МЕТРО.....	497
<i>Василь Слободян, Надія Саламін</i> , РОЗМІНУВАННЯ. ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНІ ТА ПЕРЕКЛАДАЦЬКІ АСПЕКТИ (НА ОСНОВІ ПЕРЕКЛАДУ НАУКОВО-ПОПУЛЯРНИХ СТАТЕЙ ВВС).....	501
<i>Артем Чигир, Василь Луц</i> , РОЗРОБЛЕННЯ ТРЕНАЖЕРУ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОВЕДЕННЯ ТАКТИЧНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ НА ПОЖЕЖІ.....	506

Секція 5 / Section 5

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У БЕЗПЕЦІ  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

- Ostap-Sviatoslav Malets*, DEVELOPMENT AND APPLICATION OF CRYPTOGRAPHIC AND STEGANOGRAPHIC MEANS OF INFORMATION PROTECTION IN THE MODERN WORLD.....510
- Олена Пилип, Євген Мартин*, АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПЕРЕТИНУ ЛІНІЙ У КОМП'ЮТЕРНІЙ ГРАФІЦІ.....512
- Анастасія Сорока, Мирослава Кусій*, ВИКОРИСТАННЯ ЕЛІПТИЧНОЇ КРИПТОГРАФІЇ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ.....517
- Юлія Назар, Олександр Придатко*, ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖ ПЕТРІ В УПРАВЛІННІ ЖИТТЄВИМ ЦИКЛОМ БЕЗПЕКО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....521
- Наталія Гловин, Андрій Паскар, Галина Кривенко*, ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА МОЛОДЬ.....527
- Назарій Гаврилюк, Владислав Стрелков*, БЕЗПЕКА ПРИВАТНИХ ДАНИХ В КОНТЕКСТІ OSINT.....530
- Інна Солodka, Євген Мартин*, ЗАСОБИ ПОДАННЯ ТОЧОК У КОМП'ЮТЕРНІЙ ГРАФІЦІ.....534
- Богдан Ільків, Олександр Придатко*, МОБІЛЬНА СИСТЕМА ІНФОРМАЦІЙНО-ОПЕРАТИВНОЇ ВЗАЄМОДІЇ.....539
- Дмитро Пелих, Євген Мартин*, МОДЕЛЮВАННЯ АТАКИ НА МЕРЕЖУ.....542
- Арсен Олійник, Ірина Селіна*, НЕЙРОІНТЕЛЕКТ У ЗАДАЧАХ УПРАВЛІННЯ.....545
- Дмитро Топирік, Дмитро Кратенко*, ОБГРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ УГРУПУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЗАХИСТУ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ.....550

<b>Галина Босак, Роман Головатий, ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ШВИДКОГО РЕАГУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС УКРАЇНИ.....</b>	<b>555</b>
<b>Остан Кузик, Назарій Бурак, ОЦІНЮВАННЯ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕННЯ, ОТРИМАНОГО З ЛІДАРА.....</b>	<b>558</b>
<b>Дмитро Черепаняк, Євген Мартин, ПОБУДОВА ПРОСТОРОВОЇ МОДЕЛІ КУБА ДЛЯ ПЕРЕМОВИН.....</b>	<b>562</b>
<b>Юра Табінський, Євген Мартин, ПОДАННЯ ЗД – МОДЕЛЕЙ ГЕОМЕТРИЧНИХ ОБ’ЄКТІВ У КОМП’ЮТЕРНІЙ ГРАФІЦІ.....</b>	<b>567</b>
<b>Микита Купріков, Ольга Смор, РЕАГУВАННЯ НА ЗАГРОЗИ ІНФОРМАЦІЙНІЙ БЕЗПЕЦІ ДАНИХ ЗАСОБАМИ ELASTIC SECURITY.....</b>	<b>572</b>
<b>Володимир Мотульський, РОЗРОБКА ВЕБ-СИСТЕМИ З ІНТЕГРОВАНИМИ QR-КОДАМИ ДЛЯ НАДАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО АУДИТОРІЇ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....</b>	<b>578</b>
<b>Владислав Василюк, Назарій Бурак, РОЗРОБКА ТОПОЛОГІЇ КОМП’ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ УКРИТТЯ НА ОБ’ЄКТАХ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ.....</b>	<b>581</b>
<b>Олег Стасьо, Назарій Бурак, РОЛЬ НАУКИ ПРО ДАНІ В ПРОГНОЗУВАННІ ТА ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ У БОРОТБІ ЗІ СТИХІЙНИМИ ЛИХАМИ.....</b>	<b>586</b>
<b>Владислав Мороз, УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ШИФРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ.....</b>	<b>590</b>
<b>Юлія Соколан, ШЛЯХИ ВИРШЕННЯ ТИПОВИХ ЗАДАЧ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....</b>	<b>593</b>
<b>Денис Полевик, Олена Гумен, ШЛЯХИ ВІРТУАЛЬНОЇ ІНФЕКЦІЇ: КОМП’ЮТЕРНІ ВІРУСИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА СУЧАСНЕ ІНФОРМАЦІЙНЕ СЕРЕДОВИЩЕ.....</b>	<b>598</b>
<b>Михайло Гелуненко, ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....</b>	<b>603</b>





## Секція 6 / Section 6

## СОЦІАЛЬНІ, ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ТА ГУМАНІТАРНІ ЗАСАДИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

- Роман Церуш, Андрій Ковальчук*, АНАЛІЗ ТЕХНІКИ ФІЗИЧНИХ  
ВПРАВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДЕО РЕЄСТРАЦІЇ.....605
- Наталія Іванишин, Лариса Руденко*, АНАЛІЗ ПРОФЕСІЙНОЇ  
ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ЄС НА  
ПРИКЛАДІ РЯТУВАЛЬНОГО КОЛЕДЖУ В ЕСТОНІЇ.....608
- Роман Герелей, Надія Саламін*, ВЗАЄМОДІЯ СЛОВОТВОРУ,  
ЛІНГВІСТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ  
ПЕРЕКЛАДУ НАУКОВО - ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....612
- Назарій Лешко, Юрій Антошків*, ГИРЬОВИЙ СПОРТ  
В ДЕРЖАВНІЙ СЛУЖБІ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....616
- Остан Іващишин, Михайло Назірняк*, ДЕЯКІ АСПЕКТИ  
СОЦІАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ.....619
- Каріна Бортун*, ДОДАТОК ««ЛІНГВОЦИД» –ІНТЕРАКТИВНИЙ  
МЕМОРІАЛ РУСИФІКАЦІЇ В УКРАЇНІ»» ЯК ВАЖЛИВИЙ  
ВЕКТОР ЗБЕРЕЖЕННЯ КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНИХ І  
ЛІНГВІСТИЧНИХ НАРАТИВІВ.....624
- Лілія Хмарна, Лілія Пилипенко*, ЕМПІРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ  
ОСОБЛИВОСТЕЙ ПСИХОЛОГІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ  
МАЙБУТНІХ РЯТУВАЛЬНИКІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....628
- Оксана Ткачик, Роман Яремко*, ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНІ  
СПЕЦІАЛЬНІ ОПЕРАЦІЇ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПРИКЛАДІ  
УКРАЇНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА.....634
- Дар'я Беседа, Вікторія Філіппова*, НАСТІЛЬНИЙ ТЕНІС ЯК ОДИН З  
ВИДІВ ПСИХОЛОГІЧНОГО РОЗВАНТАЖЕННЯ НАУКОВО-  
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, КУРСАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ.....639
- Андрій П'ясецький, Галина Телегіна*, ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ  
І ПСИХОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА.....643

<b><i>Лілія Пилипенко, Роксолана Сірко</i>, ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ ПРОФЕСІЙНО-ЕКСТРЕМАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ПСИХОЛОГІВ.....</b>	<b>647</b>
<b><i>Оксана Пилипець</i>, ОСОБЛИВОСТІ ПОДОЛАННЯ КОМУНІКАТИВНИХ БАР'ЄРІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ.....</b>	<b>650</b>
<b><i>Тамара Єрічева, Ірина Єгорова, Єрічева Т.Ю.</i>, ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВОГО СПОСОБУ ЖИТТЯ ПІДЛІТКІВ: ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ АСПЕКТ.....</b>	<b>656</b>
<b><i>Юлія Пристацька, Юрій Фіалкович</i>, ПЛАВАННЯ ЯК ОДИН ІЗ МЕТОДІВ РОЗВИТКУ ОСНОВНИХ ФІЗИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ КУРСАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ.....</b>	<b>661</b>
<b><i>Анастасія Сімахова</i>, СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКОВИХ ПИТАНЬ.....</b>	<b>665</b>
<b><i>Надія Саламін</i>, ФОРМУВАННЯ, ОСОБЛИВОСТІ, ВЗАЄМОДІЯ ТА ВПЛИВ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ СФЕРИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....</b>	<b>667</b>

## Секція 7 / Section 7

**ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ**

- Віталій Неспляк, Іван Іщенко, АКТУАЛЬНІСТЬ ОСНОВНИХ ПОЛОЖЕНЬ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ.....671**
- Вікторія Барчишин, Горностай О.Б., АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ЯКИМИ МОЖНА УДОСКОНАЛИТИ ВИКОНАННЯ РОБІТ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ.....674**
- Олег Смирнов, Олег Смирнов, БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС УТИЛІЗАЦІЇ ПРОТИТАНКОВИХ МІН ТМ-62М.....677**
- Володимир Мякишин, Ювіта Колошко, ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ В УМОВАХ ХІМІЧНОГО ТА БІОЛОГІЧНОГО ЗАГРОЗИ.....682**
- Сніжана Голубчак, Володимир Марич, ЗНИЖЕННЯ РИЗИКУ НЕБЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....685**
- Христина Сарахман, Тетяна Богомольна, Олена Різник Оксана Станіславчук, КЕРУВАННЯ РИЗИКАМИ НА РОБОЧОМУ МІСЦІ ОПЕРАТОРА АЗС.....689**
- Наталія Брітнер, Зінаїда Сахарова, ОХОРОНА ПРАЦІ - ЖИТТЄВА НЕОБХІДНІСТЬ.....694**
- Наталія Гречка, Тетяна Костенко, ОЦІНКА РИЗИКІВ УРАЖЕННЯ РЯТУВАЛЬНИКІВ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ.....697**
- Зарицький І., Дзюба Л. Ф., ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ.....703**
- Сушко Н.С., Юрій Чеберячко, ПЛАН УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ЯК ОДНА З НАЙВАЖЛИВІШИХ СКЛАДОВИХ ВНУТРІШНЬОГО КОНТРОЛЮ.....706**
- Олена Пищикова, Анастасія Настич, ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ І БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В ГІРНИЧІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ.....709**

<b><i>Тетяна Рибальченко, Людмила Лутай,</i></b> ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ.....	713
<b><i>Наталія Газун, Яна Панчук, Горностай О.Б.,</i></b> РИЗИКИ ВПЛИВУ ШКІДЛИВИХ ЧИННИКІВ НА ВАНТАЖНИКІВ ТПВ.....	716
<b><i>Микита Бобрін, Наталія Мінська,</i></b> РОЗСЛІДУВАННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....	720
<b><i>Дмитро Пшець, Надія Саламін,</i></b> РОЛЬ І МІСЦЕ АНГЛОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦІВ СФЕРИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	725
<b><i>Вікторія Дух, Наталія Євтушенко,</i></b> СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧИЙ КОНТРОЛЬ НА ПІДПРИЄМСТВАХ МАШИНОБУДІВНОГО СЕКТОРУ.....	730

## Секція 8 / Section 8

**ПРИРОДНИЧО-НАУКОВІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ  
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

- Kateryna Rachek, Olena Gumen**, ELECTROMAGNETIC PROPERTIES OF LIVING CELLS: IMPACT OF EXTERNAL ELECTRIC, MAGNETIC, AND ELECTROMAGNETIC FIELDS ON LIVING ORGANISMS.....735
- Ірина Федів, Катерина Степова, Aušra Mažeikienė**, ВИДАЛЕННЯ ЕВТРОФІКУЮЧИХ АГЕНТІВ ЗІ СТИЧНИХ ВОД ЗА ДОПОМОГОЮ СОРБЕНТІВ НА ОСНОВІ ГЛАУКОНІТУ.....740
- Наталія Іванова, Н.М. Гринчишин**, ВПЛИВ СКИДІВ МІСЬКИХ КОМУНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ЯКІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД.....746
- Аліна Щесняк, Павло Босак**, ДЕГРАДАЦІЯ ҐРУНТІВ – ЯК ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА У ХМЕЛЬНИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ.....750
- Дмитро Ледньов, Павло Босак**, ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВНИХ ПОРІД РЛП «ЗНЕСІННЯ».....754
- Наталія Дебера, Н.М. Гринчишин**, ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ЗАХОДІВ ДЕРЖАВНОГО КОНТРОЛЮ З ВИЯВЛЕННЯ НЕЗАКОННОЇ РУБКИ ДЕРЕВ.....758
- Давід Ковтун, Станіслав Душкін**, ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ІОННОГО ОБМІНУ. МАГНІТНА АКТИВАЦІЯ.....762
- Мар'яна Беззубка, В.Б. Балицька**, ІОНІЗУЮЧЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ: МЕТОДИ РЕЄСТРАЦІЇ.....765
- Владислав Воробець, Тарас Гембара**, МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ТРИЩИН ДЛЯ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ У СЕРЕДОВИЩІ ВОДНЮ.....770
- Тетяна Скиба, Василь Попович**, РАДІОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ДОВКІЛЛЯ.....775
- Андрій Гаврилюк Чмир О.Ю.**, РОЗВ'ЯЗАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ З ПРОМІЖНИМИ ПУНКТАМИ У ПАКЕТІ MAPLE.....781

<b>Олександра Жоріна, Наталія Гринчишин, РОЛЬ СОРЕБЦІЙНИХ МЕТОДІВ В ОЧИЩЕННІ СТІЧНИХ ВОД НА МІСЬКИХ ОЧИСНИХ СПОРУДАХ.....</b>	<b>785</b>
<b>Інна Ліпська, А. Д. Кузик, СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ РІЧКИ СЛУЧ НА ТЕРИТОРІЇ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....</b>	<b>789</b>
<b>Любомира Мелех, ТРАКТУВАННЯ ПОНЯТТЯ «БЕЗПЕКИ» ЯК КОМПЛЕКСНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ СОЦІАЛЬНОЇ СИСТЕМИ.....</b>	<b>793</b>
<b>Софія Жукова, А.Д. Кузик, УШКОДЖЕННЯ ГРУНТІВ ВНАСЛІДОК РОСІЙСЬКИХ АВІАУДАРІВ.....</b>	<b>799</b>
<b>Анна Варениця, Павло Босак, ЧИННИКИ ВПЛИВУ ОБ'ЄКТІВ АТОМНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ (НА ПРИКЛАДІ РІВНЕНСЬКОЇ АЕС)».....</b>	<b>803</b>
<b>Христина Левинська, Ірина Кочмар, ШУМОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ М. ГОРОДОК ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....</b>	<b>808</b>

## Секція 9 / Section 9

**ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

- Liu Yuitsziun, Nataliia Yevtushenko*, ASSESSMENT AND ANALYSIS OF ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF PRODUCTION IN THE CONTEXT OF OCCUPATIONAL RISKS.....813
- Андрій Козарук, Григорій Шевчук, Галина Кривенко*  
ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ РІШЕНЬ У СФЕРІ БЕЗПЕКИ ТА  
ЗДОРОВ'Я ПРАЦІВНИКІВ ІТ-КОМПАНІЙ.....817
- Володимир Бавдис, Артур Ренкас*, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ  
ДОРОЖНЬОГО РУХУ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАСОБІВ  
ТЕЛЕМАТИКИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗА ПОРУШЕННЯМИ  
ПРАВИЛ ДОРОЖНЬОГО РУХУ .....820
- Роман Бучан, Артур Ренкас*, ОПТИМІЗАЦІЯ ЧАСУ СЛІДУВАННЯ ДО  
МІСЦЯ ВИКЛИКУ ОПЕРАТИВНИХ СЛУЖБ.....823
- Владислав Мельник, Андрій Пруський*, ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ  
ЗАСАДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....826
- Василь Івасик, Артур Ренкас*, ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО  
РУХУ НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ АВАРІЙНОСТІ.....829
- Віталій Дзень, Артур Ренкас*, ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ  
РОБОТИ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ВИТРАТ ПАЛЬНОГО  
ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ.....832



Секція 10 / Section 10

**МЕДИЦИНА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

- Raj Dhiman, Arkady Savchenko*, ALK-MUTATED MYOFIBROBLASTIC TUMOR MIMICKING ACUTE APPENDICITIS.....836
- Олена Мисаньо, Наталія Іванченко*, БЕЗПЕКА ВОДОСПОЖИВАННЯ МЕШКАНЦІВ ЛЬВІВЩИНИ.....838
- Максим Юрченко, Ірина Селіна*, ВІРУС ІМУНОДЕФІЦИТУ ЛЮДИНИ (ВІЛ) ТА СИНДРОМ НАБУТОГО ІМУНОДЕФІЦИТУ (СНІД): ШЛЯХИ ЗАРАЖЕННЯ І ВПЛИВ НА СУЧАСНЕ СЕРЕДОВИЩЕ.....842
- Вікторія Подолук, Наталія Іванченко*, ГОТОВНІСТЬ ДО РЕАГУВАННЯ НА РАДІАЦІЙНІ ТА ЯДЕРНІ ЗАГРОЗИ НА ЛЬВІВЩИНІ.....848
- Олена Домша, Катерина Андріяшина, Олена Адамович, Єлизавета Согомонян* ЗМІНИ ТИМУСУ У ДИНАМІЦІ ВІКОВОЇ ІНВОЛЮЦІЇ.....851
- Богдан Лисецький, Олег Кобилецький*, КЛІНІКО ІНСТРУМЕНТАЛЬНА ДІАГНОСТИКА І ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ НЕРОЗІРВАНИХ АНЕВРИЗМ СЕРЕДНЬОЇ МОЗКОВОЇ АРТЕРІЇ.....853
- Микола Гуцуляк, Галина Телегіна*, МІННО-ВИБУХОВІ УРАЖЕННЯ.....856
- Валерія Квас, Олена Зубач*, ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ ЛЕПТОСПИРОЗУ В ЧАС ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ В УКРАЇНІ.....861
- Богдан Годзинський, Вікторія Сергієнко, Володимир Хом'як* ОСОБЛИВОСТІ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ІНСУЛІНОМ У ПАЦІЄНТІВ ЗІ СИНДРОМОМ МНОЖИННОЇ ЕНДОКРИННОЇ НЕОПЛАЗІЇ ТИПУ I: КЛІНІЧНИЙ ВИПАДОК.....865
- Уляна Фоменко, Вікторія Іваник, Леся Кобилінська, Роксолана Карпінська*, ПОСТТРАВМАТИЧНИЙ СТРЕСОВИЙ РОЗЛАД СЕРЕД УКРАЇНСЬКИХ ВІЙСЬКОВИХ.....868
- Христина Стецик, Володимир Сегін, Вікторія Сергієнко*, ПОСТТРАВМАТИЧНИЙ СТРЕСОВИЙ РОЗЛАД: ФАКТОР РИЗИКУ ПОРУШЕННЯ МЕТАБОЛІЧНОГО КОНТРОЛЮ.....871

<i>Анна-Марія Вєськєра, Ольга Гузій, Ірина Байдалка,</i> ПРОБЛЕМАТИКА ПОШИРЕННЯ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ГЕПАТИТУ В У ВОЄННИЙ ЧАС.....	875
<i>Юлія Голубець, Галина Телегіна,</i> ПСИХІЧНІ ЗАХВОРЮВАННЯ ВІЙСЬКОВИХ.....	877