

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР УКРАЇНИ  
ЦЕНТР УКРАЇНСЬКО-ЄВРОПЕЙСЬКОГО СПІВРОБІТНИЦТВА



НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ЕКОЛОГІЧНИЙ  
ЦЕНТР  
УКРАЇНИ



ЦЕНТР  
українсько-європейського  
наукового співробітництва  
CENTER  
for Ukrainian and European  
Scientific Cooperation

# ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В УМОВАХ ВІЙНИ

*Збірник тез доповідей  
V Міжнародної науково-практичної конференції*

*21 листопада 2024 року*



Львів – 2024

**Екологічна безпека в умовах війни** : збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, м. Львів, 21 листопада 2024 року. Львів: ЛДУБЖД, 2024. 236 с.

**РЕДКОЛЕГІЯ:**

<b>Василь ПОПОВИЧ</b>	доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи ЛДУБЖД;
<b>Андрій КУЗИК</b>	доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
<b>Наталія ГРИНЧИШИН</b>	кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
<b>Уляна ХРОМ'ЯК</b>	кандидат технічних наук, доцент кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
<b>Наталія ГОЦІЙ</b>	кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
<b>Тарас ШУПЛАТ</b>	кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
<b>Катерина КОРОЛЬ</b>	доктор філософії, викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
<b>Ірина КОЧМАР</b>	викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД.

У збірнику тез V Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічна безпека в умовах війни» висвітлено актуальні проблеми екологічного стану, технологій захисту та збереження навколишнього середовища в умовах війни, техногенної небезпеки зруйнованих об'єктів внаслідок бойових дій, інформаційних технологій захисту довкілля та цивільної безпеки в умовах війни, відновлення довкілля у післявоєнний період.

Для наукових, науково-педагогічних та педагогічних працівників закладів освіти, працівників наукових, виробничих установ, підрозділів ДСНС України, громадських і професійних організацій та здобувачів освіти.

Автори несуть відповідальність за зміст представлених публікацій, достовірність результатів і дотримання вимог академічної доброчесності.

конфліктів. [7]. Але додатково слід внести уточнення щодо адаптації методики до специфічних умов конкретних регіонів, щоб забезпечити ще вищу точність і ефективність оцінки ризиків.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.О., Тютюник В. В., Шевченко Р.І. Державна система моніторингу і попередження надзвичайних ситуацій . Харків. Вид-во УЦЗУ, 2008. 113 с. URL: <https://doi.org/10.32689/2618-0065-2018-1/1-67-78> (дата звернення 10.11.2024)
2. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 р. № 5403-VI. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show> (дата звернення 10.11.2024)
3. Майстро, С.В. Специфіка формування системи державного управління природно-техногенною безпекою. НВДУ. 2019. 67-78.
4. Абрамов Ю. О., Грінченко Є. М., Кірючкін О. Ю. Моніторинг надзвичайних ситуацій. та ін. Харків. Вид-во АЦЗУ, 2005. 530 с.
5. Національна рада з відновлення України від наслідків війни. Проект «Росія заплатить». Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії росії проти України станом на 1 вересня 2022 року. 2022. URL: <https://damaged.in.ua/damage-assessment> (дата звернення 10.11.2024)
6. Постанова КМУ від 15 лютого 2002 р. № 175 «Про затвердження Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/175-2002-%D0%BF#Text> (дата звернення 10.11.2024)
7. Чугай А.В. Моніторинг довкілля (стану природних середовищ) : конспект лекцій. Одеса. Одеський державний екологічний університет. 2022. 156 с. URL: [http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/10517/1/Chuhay\\_AV\\_Monytoring\\_KL\\_2022.pdf](http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/10517/1/Chuhay_AV_Monytoring_KL_2022.pdf) (дата звернення 10.11.2024)

УДК 614.841

### ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ЗАПОБІГАННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЮ ПОЖЕЖ НА ЗРУЙНОВАНИХ ОБ'ЄКТАХ В УМОВАХ ВІЙНИ

*І.І. Муха, В.-П.О. Пархоменко, к.т.н., доцент, Р.В. Пархоменко, к.т.н., доцент  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Військовий стан значно підвищує ризик виникнення пожежі на зруйнованих об'єктах інфраструктури, зокрема промислових зонах та житлових масивах, які постраждали від бомбардувань чи обстрілів. Пожежі в цих зонах становлять серйозну загрозу для життя, навколишнього середовища та залишків інфраструктури. Прогнозування та ефективне запобігання пожежам у таких умовах потребує новітніх технологій, які забезпечують оперативний моніторинг і допомагають у боротьбі з вогнем. Ключовим є використання камер відеоспостереження, тепловізійних камер, дронів та безпілотних літальних апаратів для розвідки. Їх застосування разом із традиційними методами гасіння пожежі забезпечує комплексний підхід до захисту об'єктів у критичних умовах.

**Аналіз ризиків та джерел зайнятості на зруйнованих об'єктах.** Зруйновані об'єкти нерідко містять легкозаймисті та вибухонебезпечні матеріали, зокрема в промислових зонах, нафтобазах та складах хімічних речовин. Будь-яка незначна іскра або підвищення температури може призвести до масштабної пожежі. Ретельний стан таких об'єктів, включаючи моніторинг наявності горючих матеріалів та ключових джерел залучення, разом з аналізом прогнозування ризиків. Для цього активно використовують тепловізійні камери, здатні виявляти температурні аномалії, що є попереджувальним сигналом про можливість залучення рятувальних служб.

**Використання сучасних технологій для прогнозування та моніторингу пожеж.** Сучасні технології, такі як дрони та тепловізійні камери, виконують ключову роль у моніторингу небезпечних територій (рис. 1).



Пожежні тепловізори



Безпілотні літальні апарати (БПЛА)



Камери відеоспостереження з тепловізорами

Рисунок 1 – Сучасні технології, які використовуються у пожежогасінні

**Запобіжні заходи та стратегії боротьби з поширенням пожежі.** Основна стратегія запобігання створенню бар'єрів для розповсюдження пожежі та зменшення джерел залучення на зруйнованих об'єктах. У цьому контексті БПЛА з датчиками, які здатні виявляти газові витоки чи джерела нагрівання, залишаються необхідними засобами для оперативного реагування. Вони мають використовуватись миттєво для термінового пожежогасіння. Створення протипожежних карт і прокладання маршрутів евакуації значно полегшує роботу рятувальників у зоні ризику.

**Координація рятувальних служб та міжнародної підтримки.** Ускладнені умови воєнного стану вимагають чіткої координації дій між рятувальними службами, військовими підрозділами та волонтерами. Безпілотні літальні апарати, що передають дані в реальний час, забезпечують ефективну комунікацію між підрозділами та дозволяють швидко коригувати дії у випадку поширення вогню. Крім того, міжнародні організації можуть надавати додаткові засоби для спостереження та моніторингу, зокрема мобільні станції для дронів і тепловізійне обладнання, що значно підвищує рівень готовності та ефективності захисту.

**Виклики та обмеження використання технологій у зонах бойових дій.** При високій ефективності дронів та відеоспостереження їх використання в зонах бойових дій стикається з низкими викликами: обмеження зв'язку через руйнування мережевої інфраструктури, ризик пошкодження обладнання від вибухів та обстрілів, а також недостатня кількість захищених місць для встановлення камер. У зв'язку з цим необхідно розробити мобільні рішення та захистити обладнання для моніторингу, яке може працювати в екстремальних умовах.

**Висновки та подальші напрями розвитку.** Використання інноваційних технологій, таких як тепловізійні камери, дрони, БПЛА та відеоспостереження, є великим кроком у підвищенні ефективності систем запобігання пожежам у воєнних умовах. Розвиток цих

технологій, підвищення координації між службами та міжнародна співпраця є основними напрямками для зниження ризику масштабних пожеж і втрат у зонах бойових дій. Крім того, залишається вдосконалення навичок рятувальників та забезпечення їх необхідними ресурсами, щоб вони могли діяти максимально ефективно в складних умовах.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Оцінка екологічної шкоди та пріоритети відновлення довкілля на сході України. К.: ВАІТЕ, 2017. 88 с
2. Строкаль В.П., Ковпак А.В. Воєнні конфлікти та вода: наслідки й ризику. Екологічні науки. 2022. № 5(44). С. 94-102.
3. Пацева І.Г., Алпатова О.М., Демчук Л.І., Кірейцева Г.В., Левицький В.Г. Сучасний стан навколишнього природного середовища в умовах впливу війни. *Екологічні науки*. 2022. № 4(43). С. 19-22.
4. Ахметова К. В., Кочмар І. М. Плив військових дій на техногенно-екологічний стан міста Маріуполь донецької області. Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження» (1-2 грудня 2022 року, Полтава). Полтава : НУПП, 2022. С. 34-36.
5. Лазаренко О.В., Пархоменко В.-П.О., Сукач Р.Ю., Білоножко Б.В., Кусковець А.С. Конструктивні особливості та небезпека автомобілів на водневому паливі. *Пожежна безпека: зб. наук. праць*, ЛДУ БЖД. 2020. № 37. С. 52-57.
6. Лазаренко О.В., Пархоменко В.-П.О., Шкарапута О.В. Розроблення моделей ліквідації надзвичайних ситуацій на транспортних засобах з альтернативними видами пального. *Пожежна безпека: зб. наук. праць*, ЛДУ БЖД. 2021. № 38. С. 4-11.
7. 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*, ЛДУ БЖД. 2023. № 41. С. 87-93.
8. Пархоменко В.-П.О., Лазаренко О.В., Сукач Р.Ю. Аналіз обладнання для гасіння електромобілів та розробка рекомендацій з їх гасіння. *Пожежна безпека: зб. наук. праць*, ЛДУ БЖД. 2023. № 42. С. 74-84.

УДК 614.841

### ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ПІДТРИМКИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ЕВАКУАЦІЇ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ЗРУЙНОВАНИХ БУДІВЛЯХ

*Д. Т. Павловська, В.-П. О. Пархоменко, к.т.н., доцент, Р. В. Пархоменко, к.т.н., доцент  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Повномасштабне вторгнення російської федерації в Україну і введення воєнного стану вплинули на всі аспекти суспільного життя. Державна служба України з надзвичайних ситуацій зіштовхнулася з новими випробуваннями, які вимагали швидкої адаптації, розробки нових алгоритмів роботи та логістичних рішень для забезпечення ефективної діяльності в умовах підвищеної складності.

При гасінні пожеж в умовах воєнного стану особовий склад пожежно-рятувальних підрозділів крім безпосереднього впливу сучасних засобів ураження наражається на небезпеки, викликані вторинними вражаючими факторами (руйнування будівель, сильне задимлення, хімічне зараження тощо). Насамперед гасіння пожеж організують на шляхах евакуації людей із споруд цивільного захисту (місць укриття), у суміжних приміщеннях та у

<b>Великий А.Є., Ружин В.С.</b> ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ТА НАЗЕМНОЇ РОБОТОТЕХНІКИ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ ПОЖЕЖ НА ТОРФОПОЛЯХ	182
<b>Гаврюшенко О.О., Ткаліч Ю.І., Ткаліч Є.Ю.</b> МІЛІТАРНО-ТЕХНОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ	184
<b>Груздова В.О., Колошко Ю.В.</b> БЕЗПЕКА ПОВОДЖЕННЯ З ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ НА ЗРУЙНОВАНИХ ОБ'ЄКТАХ ПІД ЧАС ПОВНОМАСШТАБНОГО ВТОРГНЕННЯ РОСІЇ В УКРАЇНУ	186
<b>Зікратий С. В., Кривенко Г. М.</b> БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В ПРОЦЕСАХ НАФТОГАЗОВИДОБУТКУ	188
<b>Климась Р., Михайлова А., Ковалишин Б.</b> АНАЛІЗ ВІДЧИЗНЯНОГО ТА ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ ПРОВЕДЕННЯ ОЦІНКИ СТАНУ ЗАХИЩЕНОСТІ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	190
<b>Лукашук О.І.</b> ОЦІНКА ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ЗРУЙНОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ: ВИКЛИКИ ТА ПІДХОДИ ДО МІНІМІЗАЦІЇ РИЗИКІВ	192
<b>Муха І.І., Пархоменко В.-П.О., Пархоменко Р.В.</b> ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ЗАПОБІГАННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЮ ПОЖЕЖ НА ЗРУЙНОВАНИХ ОБ'ЄКТАХ В УМОВАХ ВІЙНИ	194
<b>Павловська Д.Т., Пархоменко В.-П.О., Пархоменко Р.В.</b> ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГУ ТА ПІДТРИМКИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ЕВАКУАЦІЇ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ЗРУЙНОВАНИХ БУДІВЛЯХ	196
<b>Порошенко С.С.</b> ПРОБЛЕМАТИКА ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД ХРОМУ (VI) В УМОВАХ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ЗРУЙНОВАНИХ ОБ'ЄКТІВ ПІД ЧАС БОЙОВИХ ДІЙ	198
<b>Ніжник В., Балло Я., Михайлов В., Пальчиков Р.</b> ОБҐРУНТУВАННЯ МОДИФІКОВАНОГО ВУГЛЕВОДНЕВОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ПОЖЕЖІ В ТРАНСФОРМАТОРІ, ЗАХИЩЕНОГО ОГОРОДЖУВАЛЬНИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ	200
<b>Ніжник В., Балло Я., Тур Н.</b> МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ЗАХИЩЕНОСТІ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	202
<b>Павлюк Ю.Е.</b> ПОЖЕЖНА ТА АВАРІЙНО РАТУВАЛЬНА ТЕХНІКА ДЛЯ ГАСІННЯ НАФТОВИХ СВЕРДЛОВИН ТА ОБ'ЄКТІВ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ	204
<b>Попчук М.О., Лаврівський М.З.</b> ЗАХИСТ ПРАЦІВНИКІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПІД ЧАС ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ	206
<b>Скиба Т.К., Попович В.В.</b> ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА ВІДХОДІВ ВІД РУЙНУВАНЬ ЯК НАСЛІДКІВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	209
<b>Ференц Н.О., Пазен О.Ю.</b> ПРОФІЛАКТИКА ПОЖЕЖ НА ОБ'ЄКТАХ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ	211
<b>Ференц Н.О.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ДІЇ ТЕПЛОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ПРИ ПОЖЕЖІ РОЗЛИТОЇ ОЛИВИ НА ТЕС	213
<b>Фомічова О.В., Хорошилов А.В.</b> КЛЮЧОВІ ПРОБЛЕМИ ХВОСТОСХОВИЩ НА ТИМЧАСОВО ОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ ДОНЕЦЬКОЇ ТА ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ	215
<b>Яковчук Р.С., Тарнавський А.Б., Карабин В.В.</b> ПЕРСПЕКТИВИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ЗАХИСТУ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ	217