



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ



ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ В УМОВАХ ВІЙНИ

*Збірник тез доповідей
I Міжнародної науково-практичної конференції*

17-18 квітня 2025 року

Цивільний захист в умовах війни : збірник тез доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції, м. Львів, 17-18 квітня 2025 року. Львів: ЛДУ БЖД, 2025. 296 с.

РЕДКОЛЕГІЯ:

Василь ЛОЇК	кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Роман ЯКОВЧУК	доктор технічних наук, доцент, начальник факультету цивільного захисту ЛДУБЖД
Ольга МЕНЬШИКОВА	кандидат фізико-математичних наук, доцент, заступник начальника факультету цивільного захисту, ЛДУБЖД
Андрій ГАВРИСЬ	кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Олександр СИНЕЛЬНИКОВ	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Андрій ГАВРИЛЮК	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Павло БОСАК	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Андрій ТАРНАВСЬКИЙ	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Мар'ян ЛАВРІВСЬКИЙ	старший викладач кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Олександр ЛЮБОВЕЦЬКИЙ	старший викладач кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Володимир РИХВА	викладач кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Олександра ПЕКАРСЬКА	викладач кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Максим ДОВГАНОВСЬКИЙ	викладач кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД
Вікторія ФІЛІПОВА	викладач кафедри цивільного захисту, ЛДУБЖД

У збірнику тез I Міжнародної науково-практичної конференції «Цивільний захист в умовах війни» висвітлено досвід сучасних тенденцій й викликів в організації цивільного захисту в умовах війни, а також формування основних напрямків вдосконалення та розвитку системи цивільного захисту.

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

Автори несуть особисту відповідальність за зміст представлених публікацій, достовірність результатів і дотримання вимог академічної доброчесності. Оргкомітет не несе відповідальності за порушення правил написання в друкованих авторських матеріалах.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1 **ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХОДІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В УМОВАХ** **ВОЄННОГО СТАНУ**

АЛГОРИТМ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ПОТЕРПІЛОГО ПОЛІЦЕЙСЬКИМ ТА ЙОГО ПІДГОТОВКА ДО ЕВАКУАЦІЇ З НЕБЕЗПЕЧНОЇ ЗОНИ О. Янковський, К.Набільська.....	3
БОЙОВА ГОТОВНІСТЬ НПУ ЩОДО ПРОТИДІЇ ЗАСТОСУВАННЯ ЗМУ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ВІЙНИ І.О. Козлова І.В. Власенко	5
ВИКОРИСТАННЯ КРОВОСПИННИХ ТУРНИКЕТІВ ЗА УМОВИ ОТРИМАННЯ ОПІКІВ КІНЦІВОК Ю.В. Лазаренко, О.В. Лазаренко	7
ВІЙСЬКОВИЙ ТЕРОРИЗМ ПІД ЧАС РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ Г. Г.С. Зелінський, А.А. Бабич, В.М. Марич	10
ДОБРОВІЛЬНИЙ ПОЖЕЖНИЙ РУХ ЯК ЕЛЕМЕНТ СТІЙКОСТІ В УМОВАХ ВІЙНИ: УКРАЇНСЬКІ ПРАКТИКИ ТА ШЛЯХИ РОЗВИТКУ СЕРЕДОВИЩА В.Р. Кундрик.....	11
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХИСНИХ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ДЛЯ РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ С.Є. Кірік, О.В. Бас	13
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛІКАРЕНЬ ТА АПТЕК НЕОБХІДНИМИ МЕДИКАМЕНТАМИ ПІД ЧАС ПОВНОМАСШТАБНОГО ВТОРГНЕННЯ РОСІЇ В УКРАЇНУ В.О. Груздова	15
ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ЩОДО ПОШУКУ ПОТЕРПІЛИХ ПІД ЗАВАЛАМИ ЗРУЙНОВАНИХ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД О.В. Любовецький, М.З. Лаврівський А.О. Рогуля, Ю.Е. Павлюк	16
КОМУНІКАТИВНІ АСПЕКТИ ВЗАЄМОДІЇ З ЦИВІЛЬНИМ НАСЕЛЕННЯМ: ДОСВІД ВІЙНИ М.О. Кульчицька.....	19
КОНЦЕПТУАЛЬНІ НАПРЯМКИ ТРАНСФОРМАЦІЇ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ ІЗ ВРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ О.Я. Лещенко.....	21

СЕКЦІЯ 5 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІННОВАЦІЇ

АВТОМАТИЗОВАНА ПЛАТФОРМА ФОРМУВАННЯ ПЛАНІВ ВИКЛАДАЧІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ У СФЕРІ БЕЗПЕКИ

Д. Цветков, Д. Райта185

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ НА ІНТЕНСИФІКАЦІЮ ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ

О.О. Карабин, В.В. Карабин, І.М. Кордіяка186

ВАЖЛИВІСТЬ МАТЕМАТИКИ У ЦИВІЛЬНОМУ ЗАХИСТІ

О.М. Трусевич188

ВИКОРИСТАННЯ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ UNREAL ENGINE У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ РЯТУВАЛЬНИКІВ В УМОВАХ ВІЙНИ

С.С. Мезенцев, В.М. Пилипенко190

ДИНАМІЧНА СТІЙКІСТЬ РОБОТІВ З КІНЦІВКАМИ: НОВІТНІ ДОСЯГНЕННЯ ТА АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ.

Д. Котелевич, Ю. Борзов192

ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗРУЙНОВАНИХ БУДІВЕЛЬ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТІВ

А. Титаренко, І. Несен193

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАТОПЛЕНЬ З УРАХУВАННЯМ ІСТОРИЧНИХ ДАНИХ ТА ПОТЕНЦІЙНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ

А.П. Гавриць, О.О. Пекарська.....195

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ДО ЗАХИСТУ В УМОВАХ ЗАГРОЗИ ТА ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

В.С. Петренко, О.М. Саух197

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОПЕРАТИВНОМУ РЕАГУВАННІ: АНАЛІЗ І ОПТИМІЗАЦІЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС УКРАЇНИ

Г.С. Босак, Р.М. Головатий199

КАТЕГОРИЗАЦІЯ ВИДІВ ПОЖЕЖ ЗА ОПИСОМ ОБ'ЄКТУ ПОЖЕЖІ

О.М. Шопський, І.О. Малець, Р.О. Гриник201

КІБЕРЗАГРОЗИ В УМОВАХ ВІЙНИ: ШЛЯХИ ЗМІЦНЕННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ ТА БОРОТЬБА З ЦИФРОВИМИ АТАКАМИ

О.Г. Мельник, Р.П. Мельник.....202

КІБЕРГІГІЄНА: ОСНОВИ БЕЗПЕЧНОЇ ПОВЕДІНКИ В ЦИФРОВОМУ ПРОСТОРІ	
С.В. Гончар, І.С. Крапивний	205
ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМА ДЛЯ НАВЧАННЯ ТА ПЕРЕКВАЛІФІКАЦІЇ ВЕТЕРАНІВ У СФЕРІ БЕЗПЕКИ ТА ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НА БАЗІ JAVA SPRING	
В. Білецький, Д. Райта	206
ПРО ЗНАХОДЖЕННЯ СХЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЗАСОБАМИ ПАКЕТУ MAPLE	
О.Ю. Чмир	207
ПРОАНАЛІЗОВАНО СИСТЕМУ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ. ЗАПРОПОНОВАНІ ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ	
О.М. Мамайкін, Р.В. Данильченко, Ю.І. Чеберячко	209
РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ КООРДИНАЦІЇ ВОЛОНТЕРСЬКИХ ІНІЦІАТИВ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	
Д. Федорук, Р. Головатий.....	211
РОЗПІЗНАВАННЯ ФРАГМЕНТІВ ЗОБРАЖЕННЯ, ОТРИМАНОГО З ЛІДАРА, ПІД ЧАС ПОШУКОВИХ РОБІТ	
О.А. Кузик, Н.Є. Бурак, О.В. Придатко	212
СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ ЗДОРОВ'Я В УМОВАХ ВІЙНИ	
В.Ю. Миронюк, Ю.С. Назар	214
ЦИФРОВА МОДЕРНІЗАЦІЯ ВЕБ-СИСТЕМИ ЗМАГАНЬ РЯТУВАЛЬНИКІВ У КОНТЕКСТІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	
М. Мусянович, Д. Райта	216
APPLICATION OF MACHINE LEARNING FOR ASSESSING THE IMPACT OF LOWER LIMB PROSTHETICS ON EVACUATION DURATION	
O.V. Khlevnoi, N.V. Zhezlo-Khlevna	218
MODERN DATA PROCESSING METHODS IN AUTOMATED SYSTEMS	
D.D. Smyk , N.Ye. Burak	220
DEEP LEARNING-DRIVEN AUDIO STEGANOGRAPHY FOR SECURE STATE-LEVEL COMMUNICATION: CHALLENGES AND STRATEGIC POTENTIAL	
O.-S.I. Malets1, O.O. Smotr	222
INFORMATION AND ANALYTICAL TECHNOLOGIES FOR SUPPORTING MANAGEMENT DECISIONS IN EMERGENCY SITUATIONS	
O.R. Staso, N.Ye. Burak	224
ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ФІЗИЧНОГО ТРЕНУВАННЯ	
С. Антошук, І. Шутяк	226

використанням сучасного стеку технологій: Java Spring Boot як бекенд-фреймворк, MySQL — для зберігання даних, HTML/CSS/JavaScript (або Bootstrap/React) — для реалізації користувацького інтерфейсу. Передбачено реєстрацію волонтерів, інтерактивну мапу активних запитів, фільтрацію за категоріями (медикаменти, їжа, транспорт, тимчасовий прихисток тощо), а також систему сповіщень та підтвердження виконання. Окрему увагу приділено адаптації системи для мобільних пристроїв, що дозволяє працювати з нею прямо «в полі», а також захисту персональних даних учасників.

Платформа повинна бути простою, відкритою та мінімально залежною від адміністрування — для забезпечення масштабованості та саморегулювання. На відміну від чат-ботів, вона дозволяє будувати зв'язки на основі логіки «запит – відповідь», відстежувати статистику виконаних запитів і формувати звіти для аналітики. У перспективі система може бути інтегрована з іншими ініціативами — платформами гуманітарної допомоги, базами ДСНС, мапами ризику тощо.

Таким чином, розробка інформаційної системи для координації волонтерських ініціатив у сфері цивільного захисту є відповіддю на нагальну потребу суспільства у впорядкуванні критично важливих процесів допомоги в умовах війни та надзвичайних ситуацій. Така система не лише оптимізує взаємодію між волонтерами та службами реагування, але й підвищує прозорість, ефективність і швидкість реагування на запити населення. Це приклад того, як сучасні ІТ-рішення можуть сприяти злагодженій роботі суспільства в часи кризи, посилюючи стійкість держави в цілому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коваленко А. С., Мірошніченко О. І. Цифрові рішення для координації волонтерських ініціатив у кризових умовах // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2023. – № 1 (89). – С. 56–63. DOI: 10.33407/itlt.v89i1.5421.
2. Національна стратегія розвитку волонтерства в Україні до 2030 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.president.gov.ua/documents/strategiya-2030>
ДСТУ ISO 22320:2016.
3. Безпека суспільства. Вимоги до реагування на надзвичайні ситуації. – [Чинний від 2016-07-01]. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 18 с.

УДК 528.8.044.6:004

РОЗПІЗНАВАННЯ ФРАГМЕНТІВ ЗОБРАЖЕННЯ, ОТРИМАНОГО З ЛІДАРА, ПІД ЧАС ПОШУКОВИХ РОБІТ

*О. А. Кузик, Н. Є. Бурак, к.т.н., доцент, О. В. Придатко, к.т.н., доцент
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Під час пошукових робіт, зокрема в умовах недостатньої видимості, використовують різноманітні пристрої: відеокамери, які працюють у видимому, інфрачервоному діапазонах, мультиспектральні та гіперспектральні камери, а також пристрої сканування простору - радары та лідари. Кожен з пристроїв має свої переваги та недоліки та залежно від умов роботи та завдань дає змогу отримувати зображення.

У роботі зосередимо увагу на особливостях застосування оптичних пристроїв сканування простору - лідарів під час пошукових робіт. Основною перевагою лідарів є висока точність вимірювання відстаней та побудови 3-d зображень простору. Це дає змогу виявити зміни рельєфу та віднайти об'єкти, які виділяються на фоні сусідніх ділянок

поверхні сканування. Проте на відміну від зображень у видимому діапазоні, сформоване лідаром зображення потребує додаткового аналізу, як і у випадку тепловізійної камери. Тепловізори будують температурне поле у вигляді кольорових чи монохромних градієнтів. Програмні засоби обробки зображення лідара також будують подібні кольорові чи монохромні зображення, але на основі відстаней до об'єктів. Окрім цього, в результаті переміщення лідара в просторі програмні засоби формують тривимірні зображення, які можуть бути корисними для орієнтування у просторі. Такі методи широко застосовують для автономно керованих автомобілів, роботів та інших подібних випадків.

Об'ємні зображення потребують деталізації, яка у випадку незначних різниць відстаней може досягатися фрагментуванням зображень. Такі фрагментування здійснюють на основі методів кластеризації [1]. До них належать метод К-середніх, DBSCAN, ієрархічні методи та ін. Кластеризація дає можливість виділити групи точок, які розташовані поруч, та виокремити їх від таких же груп точок, розташованих поблизу.

Основними проблемами під час виокремлення груп зображень є їх зв'язність, що виникає внаслідок близькості між сусідніми об'єктами. Внаслідок чого об'єкти розпізнаються як одне ціле. Іншою проблемою є зашумленість, спричинена задимленістю простору, туманом, запиленістю, яка призводить до помилок внаслідок вимірювання відстані до часток у просторі між лідаром і об'єктом. Фізичні властивості поверхонь об'єктів можуть впливати на відбиття та поглинання лазерних променів, що теж спричиняє погіршення зображення та ускладнює його розпізнавання. На зображення лідара може негативно впливати і сонячне світло.

Наведені проблеми можуть вирішуватися вибором відповідних методів кластеризації та їх параметрів. Наведемо приклад застосування методу DBSCAN та вибору параметрів кластеризації для виявлення деталей зображення в умовах задимленості простору між об'єктом і лідаром та за відсутності задимлення.

Дослідження провели з використанням лідара Intel RealSense L515, а отримання даних в цифровому вигляді здійснювали програмним забезпеченням Intel RealSense SDK 2.0 [2]. В процесі експерименту як тестовий об'єкт використали розрізану на дві частини трапецію. Її поміщали у задимлене середовище та змінювали відстані між двома частинами призми. Аналогічні дослідження виконували у незадимленому середовищі.

Для обробки зображень використовували метод DBSCAN, який потребує початкових налаштувань, від яких залежить ефективність кластеризації. Ці параметри підбирали експериментально для одного експерименту і в подальшому використовували в інших. Всього було проаналізовано по 5 різних випадків відстані між частинами об'єкта. Це дало змогу розпізнати дві різні частини об'єкта за певних відстаней між ними на відстані 2,2 м від камери та відстані між частинами об'єкта 5-6 см.

Шуми прибиралися досить ефективно, залишаючи на зображенні лише скупчення точок, які утворюють кластери. А наявність прогалини невеликого розміру спричиняє труднощі у роботі методу та подання частин об'єкта у вигляді двох окремих кластерів. Для підвищення ефективності поділу на кластери цим методом потрібно додатково враховувати такі особливості як наявність точок на місці прогалини, відстань до яких є значно більшою за відстані до точок об'єкта, а також наявність окремих точок зашумлень на тій же відстані, що і об'єкт, які під час реалізації методу не були прибрані, а приєдналися до групи точок та подаються як один кластер. Внесення відповідних змін у метод та алгоритм його реалізації дозволить виділити фрагменти та покращити розпізнавання зображень.

Загалом задача виділення фрагментів у випадку, коли їх форма наперед невідома, є складним завданням. Покращити розпізнавання зображень та групування у кластери можливим декількома способами.

Насамперед це можна зробити на основі аналізу не одного, а декількох зображень. Для набору зображень треба послідовно вилучати із зображення точки, які не повторюються на інших зображеннях. Це дасть змогу дещо усунути шуми та відкинути точки, які з'єднують групи, що відповідають різним частинам об'єкта.

За неможливості отримання декількох зображень доцільно провести пошук окремих точок, які з'єднують між собою сукупності точок, і вилучити їх. Але у такому разі може бути роз'єднаний цілісний об'єкт, який складається із сполучених між собою елементів містком товщиною в один піксель.

Ще одним рішенням може бути відкидання зовнішньої оболонки кластерів товщиною в 1 або декілька пікселів залежно від розмірів кластерів. У цьому випадку повинні бути прибрані точки, які помилково сполучають кластери.

Ефективними можуть бути подальші пошуки інших методів та алгоритмів, які базуються на усуненні завад на зображенні та використовуються для передавання даних. До таких належить метод матриць Адамара, який коригує зображення та підвищує чіткість для зображень. У роботі [3] пропонується для пристроїв, які використовують мікроелектромашини (MEMS) і до яких належить лідар [2], замість механічного мікросканування, яке полягає у боковому зміщенні на відстань частини пікселя у різні сторони, провести цифрове зміщення за допомогою набору масок. У нашому випадку цей алгоритм зможе доповнити метод кластеризації та виділити окремі об'єкти на основі покращення чіткості, а також усунути точки, які заважають поділу на окремі кластери.

Сигнал інтенсивності S_p , який пов'язаний з однією з масок Адамара M_p , що набуває значень 1 або -1 , описується формулою

$$S_p = \sum_i \sum_j M_{p,ij} D_{ij}, \quad (1)$$

де i та j індексують координати x і y бінарної маски відповідно, а D – розподіл інтенсивності на площині зображення, яке потрібно реконструювати, також дискретизоване пікселями маски. Після n незалежних вимірювань зображення I можна реконструювати за формулою

$$I = \sum_{p=1}^n M_p S_p. \quad (2)$$

Реалізація запропонованих методів потребує тестування на основі відповідно розроблених алгоритмів та зможе покращити зображення, отримане лідаром під час пошукових робіт, за рахунок кращого розпізнавання фрагментів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ezugwu, A. E., Ikotun, A. M., Oyelade, O. O., Abualigah, L., Agushaka, J. O., Eke, C. I., & Akinyelu, A. A. (). A comprehensive survey of clustering algorithms: State-of-the-art machine learning applications, taxonomy, challenges, and future research prospects. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*. 2022. 110. 104743. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2022.104743>.
2. Intel RealSense LiDAR Camera. 2024. URL: <https://www.intelrealsense.com/lidar-camera-l515/>.
3. M.-J. Sun, M. P. Edgar, D. B. Phillips, G. M. Gibson, and M. J. Padgett, Improving the signal-to-noise ratio of single-pixel imaging using digital microscanning, *Opt. Express*. 2016. 24. 10476-10485. <https://doi.org/10.1364/OE.24.010476>.

УДК 004.415.5

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ ЗДОРОВ'Я В УМОВАХ ВІЙНИ

В. Ю. Миронюк, Ю. С. Назар, PhD

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Сучасні інформаційні технології відіграють ключову роль у цифровізації медичних сервісів, що набуває особливого значення в умовах війни. Обмежений доступ до медичної інфраструктури та смарт-пристроїв спонукає до створення простих і доступних систем для аналізу та моніторингу здоров'я.