

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Національний університет цивільного захисту України**



**Матеріали XVI Міжнародної
науково-практичної конференції**

«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»

2 травня 2025 року

Черкаси 2025

Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій:
Матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції – Черкаси:
НУЦЗ України, 2025. – 449 с.

Рекомендовано до друку вченою радою
навчально-наукового інституту
оперативно-рятувальних сил НУЦЗ України
(протокол №5 від 22.04.2025 р.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника
у відкритому доступі комісією з питань роботи
із службовою інформацією в НУЦЗ України
(протокол №3 від 26.04.2025 р.)

Національний університет цивільного захисту України, 2025

можливості для розвитку служби, але потребує комплексного підходу, який включає модернізацію технічної бази, захисту даних та підготовку персоналу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України "Про основні засоби забезпечення кібербезпеки України" // Відомості Верховної Ради України. – 2017. – № 45. – Ст. 403.
2. Коваленко, О. В. Інформаційні технології в управлінні надзвичайними ситуаціями: сучасні тенденції / О.М. В. Коваленко, І. п. Сидоренко // Вісник Національного університету цивільного захисту України. – 2022. – № 1. – С. 45-52.
3. Пономаренко, Л. А. Геоінформаційні системи у діяльності служби надзвичайного реагування /Л. А. Пономаренко. – Харків: НУЦЗУ, 2020. – 220 с.
4. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.dsns.gov.ua/>.
5. Сміт, Дж. Цифрова трансформація в управлінні надзвичайними ситуаціями: глобальні практики / Дж. Сміт // Журнал кризового менеджменту. – 2023. – Вип. 15, № 2. – С. 112-125.

УДК 629.7.06

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ЗА ДОПОМОГОЮ БПЛА

*Ігор МАЛАДИКА, к.т.н., доцент,
Черкаський державний технологічний університет,
Михайло ПУСТОВІТ,
Національний університет цивільного захисту України,
Максим КУХАРЕНКО
Жилінський університет, Словаччина*

Під час аварій і стихійних лих пошуково-рятувальні роботи вимагають значних зусиль рятувальників та великої кількості засобів. Швидке визначення місцезнаходження поранених і зниклих безвісти допомагає рятувальникам і медичним працівникам оптимізувати свої зусилля. За допомогою БПЛА можливо отримувати та досліджувати серії фотографій і надсилати результати в режимі реального часу, поєднуючи вискоєфективні можливості виявлення та класифікації, які пропонують нові підходи ШІ, з моніторинговими можливостями БПЛА. Удосконалення БПЛА системами штучного інтелекту дозволить виявляти поранених і загублених людей під час польоту з точною та своєчасною передачею інформації на наземні станції, щоб направляти рятувальників і медичних працівників до місць розташування постраждалих. Автори [1] вказали, як БПЛА можуть покращити свої можливості обробки за допомогою нових детекторів на основі ШІ. Запропонована ними система може ідентифікувати людей у режимі реального часу, а координати таких місць передаються на наземну станцію. Автори [2] реалізували підхід розпізнавання образів для побудови методології для оцінки положення БПЛА. Кореляція зображень, отриманих з БПЛА для проведення пошуково-рятувальних робіт та супутникових сегментованих знімків Quickbird використовувалася для визначення розміщення.

Основна парадигма системи моніторингу на базі БПЛА для пошуково-рятувальних робіт полягає у використанні обчислювальних можливостей БПЛА для швидкого сканування регіонів пошуку за допомогою інтелектуальних пристроїв (наприклад, камери, інтерфейсів «людина-комп'ютер» і інтегрованих обчислювальних

модулів) і моделей ШІ, встановлених на безпілотноїках. Подібні системи допомагають точно визначити, де потрібна швидка та вчасна допомога для пошуку і рятування людей на певній місцевості. Після виявлення потерпілих, їх GPS-місцезнаходження може бути передано команді пошуку та рятування. Нещодавній успіх методів штучного інтелекту для ідентифікації об'єктів і розпізнавання людей можливо використовувати в комп'ютерному спостереженні за допомогою БПЛА. Використання системи на основі штучного інтелекту може в тому числі забезпечити швидку ідентифікацію та локалізацію вогнищ пожеж в екосистемах чи промисловій забудові. Недоліком подібних систем розвідки за допомогою БПЛА з підтримкою штучного інтелекту є потреба великої кількості даних для навчання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Rizk, M.; Slim, F.; Charara, J. Toward AI-Assisted UAV for Human Detection in Search and Rescue Missions. In Proceedings of the 2021 International Conference on Decision Aid Sciences and Application (DASA), Virtual, 7–8 December 2021; IEEE: Piscataway, NJ, USA, 2021; pp. 781–786.
2. da Silva, W.; Vijaykumar, N.L.; Sandri, S.A.; de Campos Velho, H.F.; Sjanic, Z.; Shiguemori, E.H.; Saotome, O. Image Edge Extraction by Artificial Intelligence Schemes for UAV Autonomous Navigation. Proceeding Ser. Braz. Soc. Comput. Appl. Math. 2020, 7, 1–7.

УДК 621.3.088.7

АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИЯВЛЕННЯ ЛЮДЕЙ ЗА ТЕПЛОВОЮ СИГНАТУРОЮ ПІД ЧАС ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ

*Олексій МИГАЛЕНКО, к.е.н, доцент, Михайло ПУСТОВІТ, Альона ЧЕРНОВА,
Національний університет цивільного захисту України*

Автоматичне виявлення людей за тепловою сигнатурою відіграє важливу роль у різноманітних додатках у режимі реального часу, таких як спостереження, пошук і рятування та моніторинг кордонів. Теплові сенсори можуть вловлювати теплову енергію, яку випромінюють різні предмети та формувати зображення. Автоматичне розпізнавання людей на аерофотознімках являє собою непросте завдання через невеликі розміри цілі, низьку роздільну здатність, затінення об'єктів, позу людини та зміни масштабу [1].

Алгоритми виявлення об'єктів, по суті, визначають категорію та місцезнаходження різних об'єктів на зображеннях, комбінуючи задачі локалізації та класифікації [2]. Це допомагає вирішувати певні складні завдання, пов'язані з комп'ютерним зором, наприклад, відстеження об'єктів і сегментація зображень. Традиційні методи виявлення об'єктів, як правило, вимагають створення області інтересу (RoI), виділення характеристик та класифікацію RoI як ключові етапи. Більшість з цих підходів використовують функції, розроблені вручну, щоб описати властивості об'єкта. Ці функції є недостатньо надійними для вирішення проблем, пов'язаних з невеликим розміром об'єкта, низькою роздільною здатністю, проблемами оклюзії, пози та варіаціями масштабу, які наявні на теплових зображеннях з повітря. Вибір надійних дескрипторів ознак для таких складних завдань вимагає значного інженерного підходу до характеристики об'єктів.

Загальна продуктивність виявлення об'єктів суттєво покращилася після еволюції згорткових нейронних мереж для класифікації зображень [3]. Кілька фреймворків, заснованих на глибинному навчанні, були розроблені протягом багатьох років для