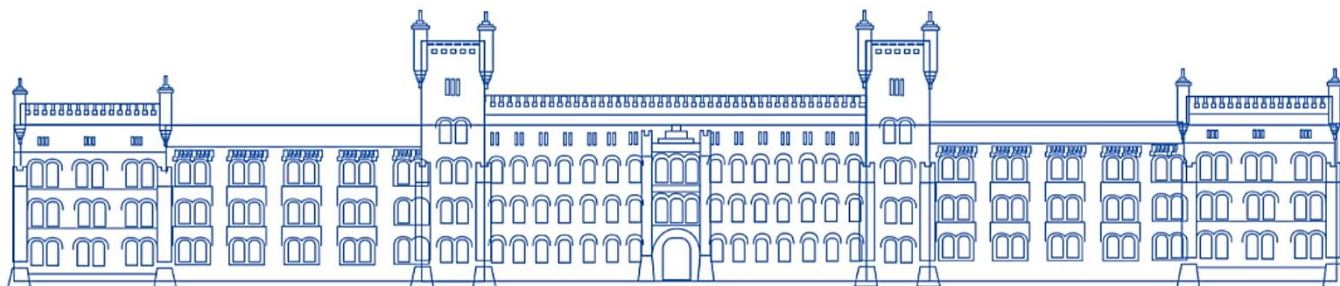




ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ



ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ В УМОВАХ ВІЙНИ

*Збірник тез доповідей
I Міжнародної науково-практичної конференції*

17-18 квітня 2025 року

СЕКЦІЯ 2 РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ

УДК 614.841

«ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ОРГАНАМИ ТА ПІДРОЗДІЛАМИ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПІД ЧАС РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ПОШУКОВО РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ»

А. Є. Великий, А. А. Бабич

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Сьогодення, незважаючи на потужний промислово-технологічний потенціал, живе у стані превентивної залежності від могутніх стихійних сил природи та не менш могутніх породжень науково-технічного прогресу.

У сучасних умовах розвитку технологій впровадження інновацій у сфері цивільного захисту стає необхідністю. Однією з ключових тенденцій є активне використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) у пошуково-рятувальних операціях. Це дозволяє значно підвищити ефективність роботи рятувальників, зменшити час реагування на надзвичайні ситуації та забезпечити безпеку рятувальних команд. Особливої актуальності ця тема набуває в умовах війни, коли ризик виникнення надзвичайних ситуацій значно зростає через бойові дії, руйнування інфраструктури та мінну небезпеку.

Використання БПАК у сфері цивільного захисту доцільно в ситуаціях, де неможливо або економічно не вигідно застосовувати авіацію та інші наявні сили і засоби, зокрема для:

- тривалого повітряного спостереження територій з метою запобігання катастрофам техногенного та природного характеру;
- повітряного спостереження в умовах НС техногенного та природного характеру, пожеж на промислових об'єктах, військових складах;
- пошуку людей, морських та повітряних суден, що зазнають або зазнали лиха на акваторіях морів та внутрішніх водойм тощо.

Під час проведення моніторингу БПЛА можна отримати найактуальнішу інформацію стосовно того чи іншого об'єкту, території, за допомогою методики створення фотограмметричних 3D-моделей місцевості на основі інформації, отриманої по знімках з БПЛА, а також відеоматеріалів обльотів місцевості.[1]

Під час проведення пошуково рятувальних робіт використовують 3 основні елементи:

1. «Контрольний пошук» – обстеження території без точних даних про об'єкт.
2. «Пошук за викликом» – повторне обстеження місця, де об'єкт був помічений раніше.
3. «Пошук на рубежі» – спостереження вздовж визначеної лінії (дорога, трубопровід тощо).(рис.1.).

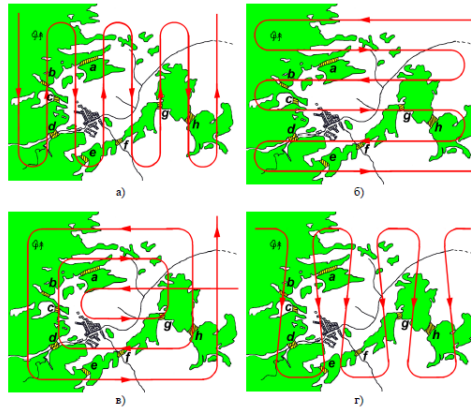


Рисунок 1 – Способи пошуку та планування маршрутів а), б) «Паралельні галси», в) «Розбіжна коробочка», г) «Галси які сходяться»

Якщо припускається, що динамічний об'єкт залишає місце первинного виявлення з постійною швидкістю, а його курси рівномірно розподілені в діапазонах від 0° до 360° , то для пошуку можуть використовуватися такі методи: «розбіжна коробочка», «рівнобіжні галси» і «гребінка». ». Ці способи ефективні для пошуку об'єктів на відкритих ділянках суші (наприклад, степу чи пустелі) або у водному середовищі.

Для детального огляду застосовуються схеми маршруту:

- 1) Розбіжна коробочка – рух з початкової точки зі зміною курсу на 90° .
- 2) Рівнобіжні галси – прямолінійний рух з розворотами.
- 3) Зміщений віраж – спіральне розширення охоплення території.
- 4) Паралельне галсування – рівномірне покриття території.(рис.2)

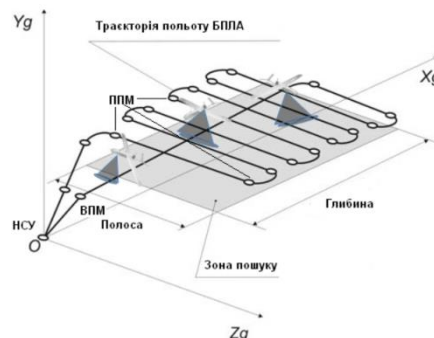


Рисунок 2 – Спосіб пошуку «паралельне галсування»

Як підсистеми пошукових засобів можуть застосовуватись відеокамери, тепловізори, суміщені відео- та тепловізори, системи радіотехнічного пошуку. Паралельний маршрут також рекомендується використовувати у разі аерофотознімання значних ділянок місцевості.

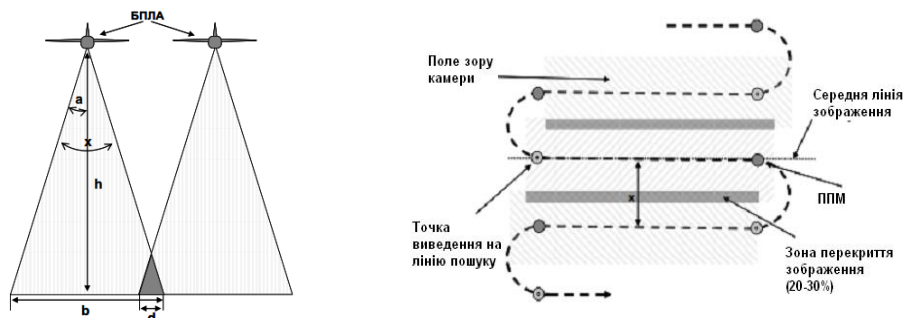


Рисунок 3 – Урахування максимальної ширини поля зору фотокамери а) перекриття зон аерофотозйомки, б) поле зору камери

У разі підготовки маршруту зовнішній пілот повинен урахувати максимальну ширину поля зору фотокамери БПЛА на заданій висоті його польоту. Маршрут прокладається так, щоб краї поля зору камери перекривали сусідні поля приблизно на 15–20%. (рис.3) [2]

БПЛА з тепловізорами можуть шукати людей вночі та не залежать від рельєфу місцевості. Точність вимірювання температури становить ± 2 °C і зводить до мінімуму ймовірність помилки.

Під час пошуково-рятувальної операції один дрон виконує роль коригувальника, а інший веде рятувальну групу. Дрон-коригувальник першим підіймається в повітря, сканує місцевість і передає координати можливого місця перебування потерпілого. Після підтвердження знахідки другий дрон спрямовує рятувальників, передаючи відеопотік і допомагаючи вибрати безпечний маршрут. Він також може скидати потерпілому необхідні речі, наприклад, аптечку або воду.

Під час евакуації коригувальний дрон продовжує моніторинг, а другий супроводжує рятувальників, передаючи дані в штаб. Такий підхід пришвидшує пошук, підвищує безпеку рятувальників і дає змогу швидше надати допомогу.

Стосовно реагування на надзвичайні ситуації БПЛА можуть бути вагомою частиною системи масового оповіщення людей їх оснащують динаміком, за потреби – прожектором, що істотно полегшує координацію дій.

Завдяки сучасним технологіям, камерам з високою роздільною здатністю, тепловізорам і спеціальним алгоритмам за допомогою безпілотного літального апарату можна за дуже короткий проміжок часу зібрати інформацію про масштаби події.

Рекомендовані моделі БПЛА:

Для дрона-коригувальника (розвідка та моніторинг) - DJI Mavic 3 Thermal ,Autel Robotics EVO Max 4T

Для дрона-рятувальника (наведення та доставка) - DJI Agras T40 , DJI Matrice 300 RTK

Отже, аналіз та використання різних авіаційних комплексів для виконання однотипних завдань у рамках діяльності ДСНС підтверджують доцільність та необхідність швидкого впровадження різноманітних безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) у практику служби. Таке рішення дозволить не лише значно заощадити ресурси, але й підвищити оперативність отримання критично важливої інформації. Це, у свою чергу, сприятиме прийняттю своєчасних та обґрунтованих управлінських рішень під час планування та проведення пошуково-рятувальних операцій. Впровадження БпАК у систему цивільного захисту є ключовим елементом для забезпечення безпеки та збереження життів у сучасних умовах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андреев С.М. Застосування даних аерофотозйомки з безпілотних літальних апаратів для побудови 3D-моделей місцевості / С. Андреев, В. Жилін // Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. – 2019. – №1. – С. 3-16. – 10.26906/SUNZ.2019.1.003.
2. Д.В. Бондар, А.В. Гурник, А.О. Литовченко, В.В. Хижняк, В.Л. Шевченко, Д.М. Ядченко. Застосування безпілотних авіаційних систем у сфері цивільного захисту: монографія Київ, 2022.

ВИПРОМІНЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ ГОРЮЧОГО МАТЕРІАЛУ ТА ГУСТИНА ТЕПЛОВОГО ПОТОКУ ПІД ЧАС ПОЖЕЖ У ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ А.І. Гапало, В.В. Коваль.....	68
--	----

СЕКЦІЯ 2 РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ

ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ ОРГАНАМИ ТА ПІДРОЗДІЛАМИ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПІД ЧАС РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ПОШУКОВО РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ А.Є. Великий, А.А. Бабич	71
ЗАСТОСУВАННЯ МІЖНАРОДНОЇ СИСТЕМИ ПОШУКУ INSARAG ДЛЯ ПІДГОТОВКИ РЯТУВАЛЬНИКІВ М.З. Лаврівський, І.Ю. Федорюк, Х.Б. Петрушка	74
ЗАХИСТ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ПІД ЧАС ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ВІДОМЧИХ ОБ'ЄКТАХ З НАЯВНІСТЮ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ (ВНП). Я.І. Федюк, А.С. Лин	76
ЛІКВІДАЦІЯ ЗАВАЛІВ ПІСЛЯ ОБСТРІЛІВ: БЕЗПЕКА РЯТУВАЛЬНИКІВ І ПОСТРАЖДАЛИХ В.В. Рихва, П.В. Босак, А.Б. Тарнавський	78
МЕТОДИКА ПРОГНОЗУВАННЯ РАДІОАКТИВНОГО ЗАРАЖЕННЯ Г.О. Боровіцька, В.Б. Лоїк.....	79
МОДЕЛЬ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНИХ ВІДСТАНЕЙ ПІД ЧАС РЕАГУВАННЯ НА ХІМІЧНІ ІНЦИДЕНТИ О.М. Гук, М.О. Довганоський	81
ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ВНАСЛІДОК РАКЕТНО-ДРОНОВИХ АТАК О.В. Любовецький, А.П. Гаврись, П.В. Босак, С.С. Білоус	84
ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ОГЛЯДУ МІСЦЯ АВАРІЇ НА ОБ'ЄКТАХ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ І.А. Лісовицька, А.А. Жадан	86
ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ РЯТУВАЛЬНИКІВ В ЗОНАХ РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ З МАСОВОЮ КІЛЬКІСТЬ ПОСТРАЖДАЛИХ О.Д. Синельніков, В.Б. Лоїк, Р.Є. Шаптала.....	89
ОЦІНКА РИЗИКІВ ТА НЕБЕЗПЕК ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АМІАЧНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК: ТЕХНОГЕННІ АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ Є.В. Школяр, І.І. Іщенко, О.В. Дядечко.....	91