

УДК 629.735.33:004.93

*Кондур С.В., здобувач,
Ткачук Д.Ю., аспірантка
Державний університет «Житомирська політехніка»*

СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО ВИЯВЛЕННЯ ТА ЛОКАЛІЗАЦІЇ ЛЮДИНИ ДРОНОМ У ПОШУКОВИХ ОПЕРАЦІЯХ

Швидкість і точність є визначальними чинниками ефективності пошуково-рятувальних операцій. Використання безпілотних літальних апаратів суттєво розширює можливості рятувальних служб, забезпечуючи оперативне обстеження великих і важкодоступних територій. Водночас традиційний підхід, за якого оператор вручну аналізує відеопотік з камери дрона, є виснажливим і знижує концентрацію уваги, що підвищує ймовірність пропуску об'єкта пошуку. Перспективним рішенням є застосування систем автоматичного виявлення на основі штучного інтелекту, які використовують методи комп'ютерного зору та глибокого навчання для аналізу зображень у реальному часі. Поєднання RGB-камери та тепловізійного сенсора забезпечує ефективне виявлення людини за різних умов спостереження, зокрема в темний час доби, за складного рельєфу або часткового маскування рослинністю.

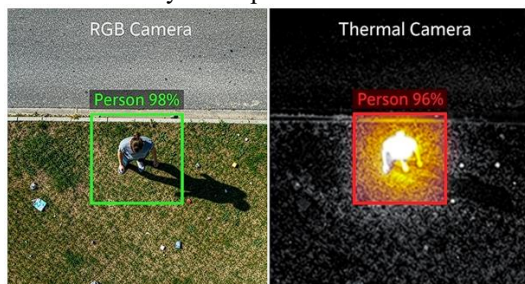


Рис.1. Виявлення людини за допомогою оптичного та тепловізійного сенсорів

Після успішного розпізнавання об'єкта на кадрі, критичним етапом є його точна геолокація. Система автоматично розраховує географічні координати знайденої людини. Для цього використовуються дані з GPS-модуля дрона, його висота (альтиметр), а також кут нахилу камери та орієнтація БПЛА у просторі (дані IMU). Згенеровані координати миттєво передаються на пульт управління рятувальної групи у вигляді мітки на цифровій мапі.

Застосування автоматизованого підходу суттєво зменшує час, необхідний для виявлення постраждалих, та нівелює вплив людського фактора. Згідно з результатами моделювання, використання нейромережових алгоритмів підвищує ймовірність виявлення об'єкта в умовах лісної місцевості на значний відсоток порівняно з ручним візуальним пошуком [1].

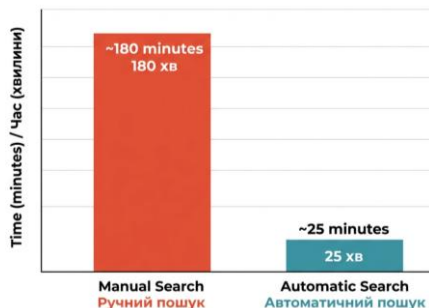


Рис. 2 Порівняння часу обстеження території (хв/кв. км)

Порівняльний аналіз методів пошуку з використанням БПЛА засвідчує суттєву перевагу автоматизованих систем на основі RGB-камери та тепловізора над ручним моніторингом оператором. В умовах відкритої місцевості вдень точність автоматизованого виявлення досягає 96 %, тоді як за ручного спостереження становить близько 75 %. У нічний час та за складних умов ефективність ручного моніторингу різко знижується, тоді як автоматизована система зберігає високі показники виявлення понад 85 %. Додатковими перевагами автоматизованого підходу є відсутність впливу людського фактора, обробка даних у режимі реального часу та підвищена точність визначення координат об'єкта. Ефективність такої системи залежить від продуктивності бортового обчислювального модуля або стабільності каналу зв'язку, якості сенсорів і рівня попереднього навчання моделі на спеціалізованих наборах даних. Інтеграція автоматизованих систем пошуку у практику рятувальних підрозділів є перспективним напрямом підвищення оперативності реагування та ефективності пошуково-рятувальних операцій.

Список використаних джерел:

1. R. Gaşiorowski, et al. "Search and Rescue Operations Using Drones and Computer Vision." – IEEE Access. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/> (дата звернення: 19.03.2026).