

## **ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

На сучасному етапі технологічного розвитку безпілотні повітряні судна (БПС) залучаються до виконання багатьох завдань у всіх галузях життєдіяльності людства, в тому числі для підтримки виконання завдань з ліквідації надзвичайних ситуацій як природного, так і техногенного характеру. Наразі основними завданнями БПС під час ліквідації надзвичайних ситуацій залишається моніторинг ситуації, збір даних та координація дій [2]. Ще одним важливим полем для застосування БПС є доставка критично необхідних вантажів (медикаментів, продовольства, приладдя, комплектуючих тощо) в зону ліквідації надзвичайних ситуацій. Актуальним питанням є аналіз можливості ефективного застосування БПС у несприятливих умовах.

Недостатня увага та відповідно відсутність методичного, апаратного і програмно-алгоритмічного забезпечення застосування БПС для доставки критично необхідних вантажів у несприятливих умовах призводить до протиріччя між вимогами до ефективності виконання завдань при ліквідації надзвичайних ситуацій і наявними можливостями планування та застосування БПС.

Метою дослідження є проведення аналізу використання БПС в різних галузях та вироблення напрямків подальших досліджень щодо підвищення ефективності застосування БПС у несприятливих умовах.

Використання БПС для доставки вантажів під час ліквідації надзвичайних ситуацій має декілька переваг: підвищення оперативності та забезпечення доставки незалежно від прохідності місцевості. Задля зменшення залучення людини в процес керування БПС та уникнення помилок доцільно використовувати автономні БПС. Оперативність і точність виконання доставки автономними БПС напряму залежить від навігаційної системи. Сучасні автономні БПС покладаються на глобальні системи позиціонування. Проте в умовах надзвичайних ситуацій ці системи не гарантують коректність роботи або ж є недоступними для використання. Також важливим в даному контексті є питання позиціонування БПС під час посадки в умовах погіршеної видимості та зміни навколишньої обстановки.

БПС використовують для проведення збору інформації, моніторингу стану складних конструкцій та важливої інфраструктури, застосовуються в сільському та лісовому господарстві, промисловості та в оборонній галузі [3]. Використання БПС в цих галузях передбачає стабільні умови польоту і посадки, для навігації БПС покладаються на глобальні системи позиціонування (ГСП). Корисним навантаженням БПС виступає обладнання для збору даних, не передбачено можливостей для транспортування вантажів. Великі комерційні організації уже мають власні системи доставки товарів безпосередньо до споживача, з використанням автономних БПС [1]. Навігація БПС в цьому випадку залежить від ГСП, при цьому не враховано відсутність або некоректність роботи ГСП, що не дозволяє використання системи в таких умовах.

Результати аналізу застосування БПС доводять недосконалість існуючого методичного, апаратного і програмно-алгоритмічного забезпечення застосування БПС при ліквідації надзвичайних ситуацій у несприятливих умовах. Доставка критично важливих вантажів потребує оперативного визначення оптимального маршруту руху БПС у складних умовах, а також розроблення методів посадки БПС в умовах спотворення навколишньої обстановки. Останнє завдання може бути вирішено з використанням елементів штучного інтелекту.

Таким чином, подальші дослідження будуть направлені на вироблення вимог до забезпечення використання БПС в умовах надзвичайної ситуації при доставці критично необхідних вантажів; розроблення методики планування оптимального маршруту руху та методу точної посадки БПС у несприятливих умовах.

### **Список використаних джерел**

1. Analysis and optimization of unmanned aerial vehicle swarms in logistics: an intelligent delivery platform / K. Kuru et al. *IEEE access*. 2019. Vol. 7. P. 15804–15831. URL: <https://doi.org/10.1109/access.2019.2892716> (дата звернення: 19.11.2024).
2. Restas A. Drone applications for supporting disaster management. *World journal of engineering and technology*. 2015. Vol. 03, no. 03. P. 316–321. URL: <https://doi.org/10.4236/wjet.2015.33c047> (дата звернення: 19.11.2024).
3. UAV in the advent of the twenties: where we stand and what is next / F. Nex et al. *ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing*. 2022. Vol. 184. P. 215–242. URL: <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2021.12.006> (дата звернення: 19.11.2024).