

Таким чином, поєднання можливостей смарт-мереж і блокчейн-рішень відкриває нові горизонти для стійкого функціонування енергетики під час надзвичайних ситуацій. У перспективі це дозволить мінімізувати людські втрати, забезпечити належний рівень постачання електроенергії основним споживачам та сприяти швидкому відновленню зруйнованої інфраструктури, що є вкрай важливим як для військових потреб, так і для цивільного населення у кризових умовах.

Джерела та література

1. Успенський В. І., Сидоренко М. П. Смарт-мережі в енергетиці: можливості та перспективи // *Технічні науки: вчора, сьогодні, завтра: матеріали міжнар. наук.-практ. конф.*, 14–16 трав. 2020 р. – Київ : Технопрес, 2020. – С. 34–37.
2. Ковальчук О. О. Техногенні загрози та їх вплив на енергетичну інфраструктуру України // *Безпека та ризики*. – 2021. – № 5. – С. 18–23.
3. Peterson J., Brown R. Blockchain-Based Energy Trading Models in Microgrids // *IEEE Transactions on Smart Grid*. – 2020. – Vol. 11, No. 2. – P. 1342–1351.
4. Zheng Z., Xie S., Dai H. та ін. An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends // *Proceedings of the IEEE*. – 2018. – Vol. 108, No. 4. – P. 667–681.
5. Сергієнко М. В. Сучасні методи кіберзахисту енергосистем: виклики військових дій // *Інформаційна безпека та оборона*. – 2022. – № 2. – С. 42–47.

Секція 8. МИРОТВОРЧА РОЛЬ НАТО ТА ЄС У ВРЕГУЛЮВАННІ ВОЄННИХ КОНФЛІКТІВ ТА ЛІКВІДАЦІЇ ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ

УДК: 528.946

Литовченко А.

Інститут наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, Україна

ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНІ ОПЕРАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПІЛОТНИКІВ

Анотація. Досліджено питання актуальності та доцільності застосування безпілотних літальних апаратів в пошуково-рятувальних операціях під час надзвичайних ситуацій.

Ключові слова: надзвичайна ситуація, безпілотний літальний апарат, пошуково-рятувальна операція, зовнішній пілот, тепловізор.

Lytovchenko A.

Institute of Research in Civil Protection of National University of Civil Protection of Ukraine, Ukraine

SEARCH AND RESCUE OPERATIONS USING DRONES

Abstract. The issue of relevance and feasibility of using unmanned aerial vehicles in search and rescue operations during emergencies is investigated.

Key words: emergency, unmanned aerial vehicle, search and rescue operation, external pilot, thermal imager.

Багато з інцидентів, що виникають у результаті різноманітних надзвичайних ситуацій (НС) демонструють, як безпілотники можуть знаходити безвісти зниклих швидше, ніж традиційний наземний пошук, що дозволяє швидше та простіше доставити постраждалих у безпечне місце і з меншим ризиком для їхніх рятувальників.

Ідея застосування БПЛА щодо виявлення та ліквідації НС переживає справжній бум. Переваги безпілотної авіації над пілотованою в умовах оперативного проведення пошуково-рятувальних робіт з обмеженим часом на реакцію досить явні. Так, з використанням спеціальної апаратури повітряної розвідки (моніторингу, спостереження) БПЛА може в масштабі реального

часу надати видову (прим. з формуванням зображення) інформацію без необхідності витратити ресурси на вартісні пілотовані повітряні польоти. Тепловізор забезпечує виявлення теплових сигнатур, щоб допомогти пошуково-рятувальним командам швидко ідентифікувати постраждалих (потерпілих), а також картирувати та контролювати райони, що вимагають оперативного реагування та проведення пошуково-рятувальних робіт. Така камера, як інструмент нічного бачення, дозволяє отримувати оперативну інформацію в сутінках і вночі.

БпЛА не тільки надають інформацію, що може покращити діяльність пошуково-рятувальних команд і підвищити їх особисту безпеку в умовах НС, але й є набагато більш економічним засобом проведення пошуків у порівнянні з традиційними методами, такими як пілотовані польоти або піша розвідка.

Так, швейцарська служба повітряного порятунку Rega отримала новий інструмент для пошуку загублених людей – БпЛА, здатний в автономному режимі сканувати великі площі та визначати потенційні об'єкти. Безпілотник обладнаний RGB-камерою і тепловізором, а також апаратурою відстеження стільникових сигналів, що здатна виявити сигнал мобільного телефону (і, відповідно, його власника) у незаселеній місцевості з відстані в сотні метрів.

Японська дослідницька група розробила перший у світі комплекс, здатний виявляти акустичні сигнали, такі, як голоси від жертв, які потребують порятунку, навіть якщо їх складно знайти або вони знаходяться в місцях, де не можна використати видову апаратуру. Цей комплекс був розроблений з використанням трьох технологічних елементів: технології масиву мікрофонів для «вух робота», інтерфейсу для візуалізації невидимих звуків і масиву мікрофонів, який легко підключається до безпілотника навіть у дощову погоду.

Безпілотники, як свідчить світовий досвід, можуть виконувати загальні пошуково-рятувальні роботи на значних ділянках місцевості за десятки хвилин, на відміну від пошуків пішки, на виконання яких може бути затрачено години. У зв'язку з тим, що здатність літати на низьких висотах гелікоптером зазвичай обмежується, БпЛА може забезпечити в режимі реального часу трансляцію відео високої чіткості, яке можна також прослухати, щоб збільшити шанси знайти жертву чи постраждалу людину. БпЛА можуть навіть використовуватися для того, щоб доставляти медикаменти, продукти харчування і воду для підтримання постраждалих у найкращому стані, перш ніж рятувальні команди зможуть їх врятувати. Також розробляються нові технології, що дозволять БпЛА оцінювати траєкторію втрачених у пустелі жертв, краще виявляти та розпізнавати обличчя та запам'ятати сліди.

Під час стихійних лих мультикоптерні БпЛА можна використовувати не тільки для оцінювання структурних пошкоджень будівель, аналізу шкоди навколишньому середовищу, створення 3D-моделей, а також для виявлення жертв (постраждалих), які потенційно все ще залишаються в пастці після стихійних лих.

Безпілотники вважаються цінним інструментом, що допомагає пошуково-рятувальним командам приймати більш обґрунтовані рішення про те, як реагувати на НС.

Згідно поглядів іноземних фахівців пошуково-рятувальний БпЛА має являти собою спеціалізований безпілотник, що використовується аварійно-рятувальними службами або добровільними рятувальними командами та ідеально підходить для проведення пошуково-рятувальних операцій з метою пошуку зниклих безвісти (постраждалих) на великих територіях і в будь-яких умовах року та доби.

Успішне використання БпЛА в якості інструменту пошуково-рятувальних операцій, за дослідженнями іноземних фахівців, більше залежить від навчання і процедур, ніж від будь-якого конкретного типу БпЛА або його корисного навантаження. Успішний пошуково-рятувальний політ починається з отримання необхідної інформації про зниклу (зниклих) людину (людей), включаючи його (їхнє) останнє відоме місцезнаходження та особисті звички. Він залежить від рівня навченості пошуково-рятувальної команди; рівня та досвіду керівництва; а також оптимальності ландшафту, стану навколишнього середовища, погодних умов тощо. Наприклад, тепловізор у жаркий день часто не підходить для польоту на пошук зниклої (зниклих) людини (людей), що обумовлено необхідністю фіксації різниці температур «об'єкт-

фон», яка може бути мінімальною та недоступною для виявлення тепловим контрастом тепловізором.

Разом з тим, економія часу, яку дає мультикоптерний БПЛА при пошуково-рятувальних роботах, може бути більш значною в складних географічних умовах. Однак існують обмеження: у густо засаджений деревами місцевості безпілотнику буде складно або неможливо знайти зниклу безвісти людину за допомогою RGB-камери чи тепловізійної камери. Щільно розташовані дерева або рослинний полог створюють завади і роблять практично неможливим огляд місця пошуку за допомогою видової апаратури, що встановлюється на стандартний квадрокоптер, наприклад, із серії DJI.

За висновками іноземних дослідників просте підняття БПЛА в повітря не може призвести до швидкого і позитивного результату, як це вважається деякими фахівцями. Неважливо, яка марка та модель безпілотника використовується у ході пошуково-рятувальної операції, сам по собі безпілотник не є провісником успіху. Справжні ключі до успішного польоту в ході пошуку і рятування за допомогою БПЛА – це спеціалізована підготовка зовнішніх пілотів і вибір найкращого поєднання БПЛА, корисного навантаження, технологій і способів застосування. Як приклад. Зовнішні пілоти, які використовують безпілотники з тепловізором в аварійно-рятувальних службах, повинні враховувати своє розуміння термографії і складних польотів, а також здатність використовувати програмне забезпечення для планування місій і картографії, щоб значно поліпшити застосування БПЛА і отримати в результаті польоту потрібні дані.

Важливою перевагою БПЛА в пошуково-рятувальних операціях, як зазначають іноземні фахівці, є можливість пожертвувати безпілотником, на відміну від пілотованого повітряного судна, без ризику для життя зовнішнього пілота в інтересах отримання інформації, що може бути набагато цінніша за вартість самого безпілотника.

УДК: 327.7

Мелешенко Р., д.техн.н., проф.; Черниш Р., канд.техн.н., доц.
Національний університет цивільного захисту України, Україна

МИРОТВОРЧА РОЛЬ НАТО ТА ЄС У ВРЕГУЛЮВАННІ ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТІВ ТА ЛІКВІДАЦІЇ ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ

Анотація. У статті досліджується роль НАТО та ЄС у врегулюванні збройних конфліктів і ліквідації техногенних катастроф. Проаналізовано історичні приклади, сучасні виклики та механізми реагування. Акцент зроблено на взаємодії військових і цивільних інструментів безпеки, гуманітарному реагуванні та важливості міжнародної координації.

Ключові слова: НАТО, ЄС, миротворчість, збройні конфлікти, техногенні катастрофи.

Meleshchenko R., D.Sc. (Tech.), Prof.; Chernysh R., PhD (Tech.), Assoc. Prof.
National University of Civil Protection of Ukraine, Ukraine

THE PEACEKEEPING ROLE OF NATO AND THE EU IN THE RESOLUTION OF ARMED CONFLICTS AND THE ELIMINATION OF MAN-MADE DISASTERS

Abstract. The article explores the role of NATO and the EU in resolving armed conflicts and mitigating technological disasters. It analyzes historical examples, contemporary challenges, and response mechanisms. Emphasis is placed on the interaction between military and civilian security instruments, humanitarian response, and the importance of international coordination.

Keywords: NATO, EU, peacekeeping, armed conflicts, technological disasters.

Історія людства тісно пов'язана з конфліктами та катастрофами, які формували політичну карту світу, змінювали соціальні структури та завдавали значної шкоди довкіллю. Війни і техногенні катастрофи стали постійними супутниками цивілізаційного розвитку, водночас слугуючи джерелом технологічного прогресу та інституційного вдосконалення у сфері безпеки.