

заходів [5, с. 181]. Правова система повинна забезпечувати відшкодування шкоди, завданої війною, та притягнення воєнних злочинців до відповідальності.

Таким чином, правова адаптація системи національної безпеки до умов гібридної та тривалої війни є складним процесом. Вона охоплює вдосконалення законодавства, реформування інституцій, забезпечення балансу між безпекою та правами людини, а також розвиток міжнародного співробітництва. Ефективність цієї адаптації визначає здатність держави протистояти сучасним загрозам і забезпечувати стабільний розвиток навіть у найскладніших умовах.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конституція України від 28.06.1996. Дата оновлення: 01.01.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 14.04.2026).
2. Про національну безпеку України: Закон України від 21.06.2018. № 2469-VIII. Дата оновлення: 24.01.2026. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2469-19> (дата звернення: 16.04.2026).
3. Савчин М. А., Дручек О. В. Підстави обмеження прав і свобод людини і громадянина в умовах правового режиму воєнного стану. Реалізація прав людини у діяльності правоохоронних органів в умовах окупації українських територій: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Кривий Ріг, 30 верес. 2022 року). Кривий Ріг: ДонДУВС, 2022. 321 с.
4. Права людини: концепції, підходи, реалізація: Пер. з англ. / Під ред. Б. Зізік; гол. ред. серії і автор передм. Дж. Перлін; наук. ред. В. Дубровський. Київ: Вид-во «Ай Бі», 20023. 263 с.
5. Кузніченко С. О. Концепт обмеження прав людини в умовах воєнного стану. Південноукраїнський правничий часопис. 2022. № 1-2. С. 32-36. DOI <https://doi.org/10.32850/sulj.2022.1-2.6>.

#### **ХАДЖИНОВ АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ**

командир 3 відділення 123 навчальної групи факультету забезпечення державної безпеки Київський інститут Національної гвардії України

Науковий керівник:

#### **ЛЕГЕНЧУК СЕРГІЙ ВІКТОРОВИЧ**

старший викладач кафедри розвідки факультету службово-бойової діяльності НГУ Київський інститут Національної гвардії України

#### **СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ МОНІТОРИНГУ НАЗЕМНИХ ОБ'ЄКТІВ**

На сьогодні більшість існуючих безпілотних літальних апаратів (БПЛА) пілотуються вручну, за допомогою пультів дистанційного керування, що працюють на радіоканалах. При ручному управлінні БПЛА виникають труднощі, пов'язані зі спеціальною підготовкою операторів, що будуть ними керувати, недостатньою робочою дальністю БПЛА, обмеженнями, пов'язаними з погодними умовами тощо. Управління БПЛА є завданням для підготовленого професіонала. Наприклад, в армії США операторами БПЛА стають діючі пілоти військово-повітряних сил (ВПС) після річної підготовки та тренінгу. У багатьох аспектах це іноді є складнішим, ніж пілотування літаком. Більшість аварій БПЛА виникають через помилки операторів і механічних відмов. За офіційними даними на 2017 рік у ВПС США за весь час були розбиті 120 безпілотників [1].

Новим технічним напрямком у світі є побудова мультикоптерів – БПЛА з парною кількістю роторів, що обертаються діагонально в протилежних напрямках. У разі, коли двигунів чотири, такий БПЛА називається квадрокоптер. Сам по собі БПЛА є лише частиною складного багатофункціонального комплексу. На відміну від пілотованої авіації для БПЛА потрібні додаткові елементи системи забезпечення. До них відносяться сам безпілотний апарат, робоче місце оператора, програмне забезпечення, лінії передачі даних і елементи, необхідні для виконання цілей польоту. На сьогодні головним трендом є створення невеликого безпілотного квадрокоптера.

Основними причинами такого стану речей є можливість простого управління, надійність і маневреність. Квадрокоптери мають великий попит серед авіамоделістів, а також знаходять своє застосування і в професійній сфері, наприклад в цивільному секторі, сільському господарстві, армії, поліції та інших силових структурах. В цьому сенсі постає питання щодо вибору оптимальних моделей БПЛА та систем управління з метою здійснення моніторингу наземних об'єктів.

Спектр застосування безпілотних літальних апаратів в цивільному секторі не обмежений, але при нинішньому стані правової бази щодо використання повітряного простору виконання польотів ускладнено.

Безпілотні літальні апарати мають ряд переваг перед пілотованими, а саме:

- для виконання одних і тих же завдань, легкі безпілотні апарати обходяться набагато дешевше пілотованих літаків, які потрібно оснащувати системами життєзабезпечення, захисту, кондиціонування тощо;
- треба готувати пілотів, а це коштує великих грошей і значного часу. У підсумку виходить, що відсутність екіпажу на борту істотно знижує витрати на виконання того чи іншого завдання, а також підвищується корисне навантаження апарату;
- на відміну від пілотованих літаків, машинам без пілота не потрібні аеродроми;
- важливою перевагою при використанні систем автоматичного і напівавтоматичного управління можна вважати виключення людського фактору при виконанні поставленого завдання.

Залежно від класу БПЛА корисне навантаження може доповнюватися різними видами радіолокаційних станцій (РЛС), датчиками екологічного, радіаційного та хімічного моніторингу. Комплекс управління БПЛА є складною системою, яка має багаторівневу структуру і основне завдання якої є забезпечення виведення БПЛА у заданий район і виконання операцій відповідно до польотного завдання, а також забезпечення доставки інформації, отриманої бортовими засобами БПЛА, на пункт управління.

Для здійснення моніторингу наземних об'єктів найбільше підходять мультикоптери, які мають високу маневреність та керованість, просту конструкцію і можуть виконувати багато різних функцій, потребують досить простих навичок керування при відносно невисокій вартості.

Максимальна і крейсерська швидкість впливають на можливість використання БПЛА в вітряну погоду і на продуктивність зйомки.

Основним критерієм вибору схеми БПЛА і ПТП повинні бути перелік їх функцій і завдань, що вони повинні виконувати, дальність і висота польотів, а також вимоги до вантажопід'ємності корисного вантажу та можливого бортового обладнання.

Критерії вибору можна визначити також виходячи з виду робіт щодо моніторингу заявлених об'єктів. Якщо розглядаються моделі для високоточних вимірювань, то відеоматеріал повинен відповідати чинній нормативній документації для фотограметричних, геодезичних та землевпорядних робіт.

Для створення безпілотних мобільних засобів моніторингу наземних об'єктів і загоризонтного керування, що включають роботизовані пристрої з інтелектуальними компонентами, необхідно розробити:

- нові методи оптимізації польотних маршрутів з урахуванням результатів комп'ютерного моделювання на емуляторі режимів пілотування, тестових параметрів базового модуля та його наявної компоновки;
- нові методи аеромобільного збору моніторингових даних з вибором оптимального методу, з точки зору комплексної ефективності виконання моніторингового завдання, з метою зменшення впливу різноманітних дестабілізуючих впливів і зовнішніх факторів;

– нові способи і засоби загоризонтного керування БПЛА з використанням функціонально спеціалізованої ПТП, включаючи можливість віддаленої корекції чи зміни польотного завдання з пункту наземного керування безпосередньо під час польоту БПЛА;

– нові компоненти системи аеромоніторингу на основі серійного БПЛА чи квадрокоптера і наземної підсистеми збору, обробки та накопичення моніторингової інформації та проведені випробування системи;

– нові алгоритми та програмні продукти по загоризонтному пілотуванню, по первинній обробці моніторингових даних, по накопиченню, індексації та збереженню даних;

– методичні рекомендації по проведенню випробувань та ефективному використанню систем моніторингу наземних об'єктів на основі безпілотних аеромобільних засобів з використанням ПТП.

Проведений ряд переваг безпілотних літальних апаратів перед пілотованими, дає можливість надати рекомендації щодо вибору оптимальних моделей БПЛА та систем управління для виконання задач щодо моніторингу наземних об'єктів.

Варіант використання БПЛА для передачі даних між наземним центром управління та базовим блоком системи моніторингу, а також структура компоновки БПЛА з роботизованим пристроєм, які наведені в статті, пропонується також вважати базовими при виборі оптимальних моделей БПЛА.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Класифікація UVS International [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://helpiks.org/6-70010.html>.

2. Büchi R. Faszination Quadrocopter. 1. Auflage. Verlag für Technik und Handwerk / R. Büchi. Verlag f.Technik / Handwerk, 2010. – 72 p. – ISBN 978-3-88180-791-3.

3. Riegler T. Quadrocopter richtig einstellen und fliegen / T. Riegler. Franzis, Poing 2011. ISBN 978-3-645-65073-1.

4. Rattat C. Multicopter selber bauen: Grundlagen –Technik – eigene Modelle / C. Rattat. Verl., Heidelberg, 2015. – ISBN 978-3-86490-247-5.

5. DronePort [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://droneport.com.ua>.

6. Haas E. Aeronautical channel modeling / E. Haas // IEEE Transactions on Vehicular Technology. 2012. V. 51. № 2. P. 254-264.

7. Richard V.N. OFDM wireless multimedia communication / V.N. Richard, R. Prasad // Artech House Boston London. 2010. P. 260.

#### **ЛЕОНТЬЄВА Л. В.**

кандидат юридичних наук, доцент, старший викладач кафедри підготовки офіцерів запасу Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого

#### **КОЗАК МАРКО ІВАНОВИЧ**

студент 3 групи 2 курсу кафедри підготовки офіцерів запасу Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого

### **СУЧАСНІ ПІДХОДИ ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЕРЖАВНОЇ БЕЗПЕКИ**

У нинішніх умовах, коли глобальні та регіональні виклики стають дедалі гострішими, питання забезпечення державної безпеки виходить на передній план, набуваючи пріоритетного значення для сталого розвитку суспільства і захисту національних інтересів. Сьогодні вимагає перегляду традиційних концепцій у формуванні системи безпеки,