

Безпілотні системи військового призначення: досвід та перспективи застосування

Андерсон Герман Георгійович¹

Опубліковано	Секція	УДК
10.09.2024	Соціальні та поведінкові науки	623.746

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13740260>

Ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Анотація. Стаття відображає результати дослідження специфіки застосування безпілотних систем військового призначення та подальших перспектив їх використання на основі вже отриманого раніше досвіду. Визначено що повномасштабне вторгнення російських військ на територію України призвело до докорінних змін у сфері використання безпілотних систем військового призначення. Наприклад, діяльність вищих військових навчальних закладів перейшла в режим воєнного стану, що стимулювало всіх учасників освітнього процесу адаптуватися до зміни навколишніх умов та почати освоювати модерні військові професії. Однією з таких професій є оператор безпілотних систем військового призначення, оскільки в умовах перманентної недостачі артилерійських снарядів та ракет безпілотні літальні апарати почали відігравати ключову роль як основний засіб ураження ворожої живої сили й техніки.

Метою цієї статті є дослідження специфіки застосування безпілотних систем військового призначення та подальших перспектив їх використання на підставі вже отриманого раніше досвіду.

Результати дослідження дозволяють зробити висновок, що Україна стала передовою державою в контексті розробки та застосування безпілотних систем військового призначення, оскільки вітчизняні компанії з виробництва дронів змогли отримати численні замовлення, що дозволило їм розпочати процес переходу кількісних показників виготовлення безпілотних літальних апаратів в якісні, забезпечивши Збройні Сили України дронами різного призначення та специфіки використання. Перспективами майбутнього використання безпілотних систем військового призначення є не тільки розвідка чи вогневе ураження сил противника, але й евакуація поранених військовослужбовців, розмінування, доставлення боєприпасів, медикаментів та продуктового забезпечення. Хоч останнє вже і було реалізовано, та здатність забезпечення підрозділів Збройних Сил України за допомогою дронів є доволі низькою, через їх неможливість переносити важкі вантажі.

Зважаючи на досвід використання безпілотних систем військового призначення, запропоновано низку заходів щодо ефективного розширення шляхів їх застосування в межах операцій підрозділів Збройних Сил України.

Ключові слова: безпілотний літальний апарат, оператор дрона, автономні технології, військова стратегія, дистанційне управління, бойова ефективність, інноваційні розробки.

¹ викладач кафедри безпілотних дистанційно керованих систем та комплексів, навчально-науковий тренінговий центр оперативно-бойової підготовки, Національна академія Служби безпеки України, german031985@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-8925-0270>

Unmanned military systems experience and application prospects

Annotation. The article reflects the results of a study of the specifics of the use of unmanned systems for military purposes and the future prospects of their use based on the experience already gained. It was determined that the full-scale invasion of Russian troops on the territory of Ukraine led to fundamental changes in the field of use of unmanned military systems. For example, the activities of higher military educational institutions were put under martial law, which stimulated all participants in the educational process to adapt to changing environmental conditions and start mastering modern military professions. One of these professions is the operator of unmanned military systems, since, in the conditions of a permanent shortage of artillery shells and missiles, unmanned aerial vehicles began to play an exclusive role, being the main means of defeating the enemy's manpower and equipment.

The purpose of this article is to study the specifics of the use of unmanned systems for military purposes and further prospects for their use based on the experience already gained.

The results of the conducted research allow us to conclude that Ukraine has become an advanced country in the context of the development and use of unmanned systems for military purposes, as domestic companies producing drones were able to receive numerous orders, which allowed them to start the process of transitioning the quantitative indicators of the production of unmanned aerial vehicles to qualitative ones, saturating the Armed Forces of Ukraine with drones of various purposes and specifics of use. Prospects for the future use of unmanned systems for military purposes are not only reconnaissance or fire suppression of enemy forces, but also the evacuation of wounded servicemen, demining, delivery of ammunition, medicine and food supplies. Although the latter has already been implemented, the ability to provide units of the Armed Forces of Ukraine with the help of drones is quite low, due to their inability to carry heavy loads.

Also, taking into account the experience of using unmanned systems for military purposes, a number of measures have been proposed to effectively expand the ways of their use within the framework of operations of units of the Armed Forces of Ukraine.

Keywords: unmanned aerial vehicle, drone operator, autonomous technologies, military strategy, remote control, combat effectiveness, innovative developments.

Вступ

Актуальність досліджуваної теми зумовлена насамперед воєнною агресією росії проти України, оскільки через дефіцит ракет та артилерійських снарядів можливості вогневого ураження сил ворога є недостатніми, що створює необхідність у використанні інших (альтернативних) засобів знищення техніки та живої сили ворога. З самого початку повномасштабного вторгнення цими засобами стали безпілотні системи військового призначення, що керуються підготовленими авіаційними операторами. В умовах сучасної війни саме досвід військових фахівців та технічні показники дронів визначають успішність виконання операцій цілими підрозділами. З огляду на це, дослідження обраної проблематики є важливим для ефективного протистояння російським та іншим потенційним загарбникам.

Варто зауважити, що потреба в дослідженні досвіду та перспектив застосування безпілотних систем військового призначення зумовлена низкою таких факторів:

- протидія російській стратегії війни на виснаження вимагає максимального збереження живої сили та техніки підрозділів Збройних Сил України (далі – ЗСУ), що може бути досягнуто через використання дронів;

- застосування безпілотних літальних апаратів для ведення бойових дій є економічно вигідним через їх відносно низьку вартість;

- інтеграція отриманого досвіду дозволяє стимулювати професійний розвиток операторів дронів, що сприяє покращенню підготовки майбутніх фахівців;

- на основі інформації про застосування безпілотних систем військового призначення відбувається їх модернізація та подальші інноваційні розробки в цій сфері;

- навчання штучного інтелекту на основі різноманітних алгоритмів за допомогою досвіду використання дронів для подальшого створення повністю автономних безпілотних систем військового призначення, що здатні виконувати завдання без прямої участі людини.

Об'єктом обраного дослідження є процес застосування досвіду використання безпілотних систем військового призначення.

Предметом визначено принципи оцінювання перспектив розвитку безпілотних систем військового призначення у складі Збройних сил України.

Отже, аналіз досвіду застосування безпілотних систем військового призначення та визначення їх перспектив є важливим компонентом процесу загального підвищення боєздатності Збройних Сил України в умовах сучасної війни й постійного дефіциту ракет і снарядів.

Проблема використання безпілотних систем військового призначення та визначення їхніх перспектив є предметом багатьох сучасних досліджень та привертає увагу учених усього світу.

У своїй роботі D. Bugayko, M. Hryhorak, L. Smoliar та O. Zaporozhets наголошують на необхідності створення авіаційної «інноваційної екосистеми» в Україні в контексті збільшення кількості інноваційних розробок безпілотних літальних апаратів, що є надзвичайно важливим для забезпечення підрозділів ЗСУ всіма необхідними засобами ведення війни [1].

У науковій праці V. Bartulovic, Z. Trzun та M. Noic здійснено аналіз використання БпЛА для спостереження за роботою артилерії, спираючись на досвід збройних сил різних країн світу [2].

А. Халатов, О. Немчін, Є. Шквар, А. Кузьмін, та С. Кобзар виконали концептуальний аналіз можливості створення високошвидкісних та маневрових бойових малорозмірних літальних апаратів реактивного типу з тягою двигуна 10-90 кгс та зменшеною радіолокаційною й тепловою помітністю апарату [3].

Н. Савліва здійснила порівняльний аналіз професійної підготовки операторів дронів в Україні та США, який продемонстрував користь вивчення досвіду американських фахівців для вдосконалення вітчизняної військової освіти в умовах інтеграції України до НАТО [4].

В. Медведєв, І. Коренівська, Ю. Хажанець та А. Салов проаналізували використання безпілотних літальних апаратів в російсько-українській війні та розглянули зміну підходів до застосування БпЛА оперативного рівня [5].

У статті А. Прокопенко досліджено застосування імерсивних технологій у підготовці й перепідготовці військових фахівців та операторів дронів [6].

У науковій праці О. Бурсали, П. Кульби та В. Чуприни було розглянуто проблему застосування безпілотних літальних апаратів, що призначені для ведення маневрового повітряного бою, та визначено їхні необхідні аеродинамічні характеристики й конструктивні параметри [7].

Д. Стасенко та В. Яковина обрали предметом свого дослідження проблеми використання та вдосконалення засобів навігації БпЛА на основі штучного інтелекту [8].

В. Малюга та В. Грідіна здійснили аналіз досвіду застосування безпілотної авіації в російсько-українській війні та на цій підставі визначили перелік основних завдань, які можуть розв'язуватися за допомогою застосування наявних і перспективних дронів [9].

В. Дачковський, І. Овчаренко та О. Ярошенко розробили ефективну методику визначення потреби в оснащенні збройних сил безпілотними системами для виконання завдань у різноманітних умовах [10].

В. Залужний, Р. Гришук, О. Соломицький та І. Грачов представили авторський погляд на екосистему безпілотних систем, що виникла в Україні під час війни. Ученими було визначено напрями розвитку безпілотних систем Збройних Сил України за компонентами, рівнями, типами та технічними аспектами [11].

Н. Krolikowski дослідив питання використання безпілотних систем військового призначення в деяких сучасних конфліктах як елемента складнішої системи, що охоплює здатність до розвідки, високоточних ударів та радіоелектронної боротьби [12].

У статті С. Ciolponea розкрито проблему балансу між людським фактором та штучним інтелектом при використанні БпЛА у військових операціях [13].

Г. Minculete та V. Pastae розглянули використання БпЛА у військових діях в Україні та на підставі цих даних запропонували напрями зміцнення реального потенціалу об'єднаних і тактичних сил для використання в операціях Північноатлантичного альянсу [14].

М. Terzić підтвердив гіпотезу, згідно з якою успіх використання БпЛА залежить від досвіду боротьби з ними, надійності командно-інформаційної системи, систем радіоелектронної боротьби та систем протиповітряної оборони [15].

Здійснений аналіз вітчизняних та закордонних наукових праць продемонстрував, що, незважаючи на значну увагу вчених до цієї тематики, проблема використання безпілотних систем військового призначення та визначення їхніх перспектив потребує більш ґрунтовного вивчення.

Метою цієї статті є дослідження специфіки застосування безпілотних систем військового призначення та подальших перспектив їх використання на підставі вже отриманого раніше досвіду. Для досягнення зазначеної мети сформульовано такі завдання:

- уточнити зміст поняття «безпілотний літальний апарат» (далі – БпЛА);
- виявити основні моделі БпЛА та морських дронів що використовуються у військових операціях підрозділами ЗСУ;
- розглянути методи та особливості застосування безпілотних систем військового призначення в сучасній війні;
- стисло схарактеризувати систему підготовки операторів БпЛА;
- виявити перспективи застосування безпілотних систем військового призначення;
- запропонувати низку заходів щодо ефективного розширення шляхів застосування безпілотних систем військового призначення в межах операцій підрозділів ЗСУ.

Матеріали та методи

Інформаційною базою цього дослідження є актуальна наукова література за обраною темою, а саме публікації українських та закордонних учених й результати незалежних спостережень, що були отримані з відкритих джерел. Теоретичну основу нашого дослідження становлять фундаментальні положення військової науки.

Для досягнення поставлених цілей і розв'язання основних завдань дослідження було використано такі наукові методи:

- метод абстрагування – для виокремлення основних понять та категорій у процесі дослідження;

- методи аналізу та синтезу – для визначення етапів і факторів розвитку, а також для ідентифікації найвпливовіших елементів досліджуваного об'єкта;

- індуктивний метод – для прогностичного аналізу очікуваної ефективності застосування безпілотних систем військового призначення в майбутньому;

- абстрактно-логічний та діалектичний методи наукового пізнання, а також метод наукової абстракції – для формування теоретичних узагальнень, уточнення понятійного апарату та формулювання висновків;

- метод конкретизації – для фіксації ефективності та доцільності застосування безпілотних систем військового призначення для успішного виконання операцій підрозділами ЗСУ.

З метою розв'язання окремих завдань дослідження було застосовано методи збору та обробки інформації; проведення аналітичної роботи й обґрунтувань.

Результати

У науковій літературі поняття «безпілотні системи військового призначення зазвичай ототожнюється з поняттями «безпілотний літальний апарат» (БпЛА) та «морський дрон», бо має однаковий контекст. Отже, БпЛА – це літальний апарат, який не перевозить ні пілота, ні пасажирів та може бути повністю або частково автономними, але частіше ним керує дистанційно людина-пілот (оператор) [16]. Морський дрон також є апаратом, що функціонує без перебування людини на борту, але, на відміну від БпЛА, він працює по морських цілях. Треба зауважити, що колишній Головнокомандувач ЗСУ генерал Валерій Залужний заявляв про те, що «використання технологій, зокрема безпілотних систем, у сучасній війні має вирішальне значення» [17].

Для дослідження перспективи застосування безпілотних систем військового призначення необхідно розглянути моделі БпЛА, що використовуються підрозділами ЗСУ. Українські військові застосовують понад 70 моделей БпЛА різного призначення та 20 типів боєприпасів для них [18]. Основні безпілотні системи військового призначення та їх специфіка наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Бойові БпЛА та специфіка їх використання підрозділами ЗСУ

Рік випуску	Країна виробництва	Назва	Специфіка використання
2020	Україна	PD-2	Розвідка, є бомбове навантаження
2016		Raybird-3	Розвідка, пошуково-рятувальні операції
2018		RAM 2 UAV	Дрон камікадзе
2022		SHARK	Розвідка
2021		СКИФ	Розвідка (аерофотозйомка)
2023		SkyKnight 2	Камікадзе, має можливість робити скиди
2015		БпАК-МП-1 «Spectator»	Розвідка
2022		QBOND888	Розвідка для коригування вогню
2014		«Фурія»	Розвідка для коригування вогню

2021		UJ-22 Airborne	Багатоцільовий, є бомбове навантаження
2021		UJ-23 TOPAZ	Багатоцільовий
2015		АСУ-1 «Валькірія»	Розвідка для коригування вогню та моніторинг
2023		«Бобер»	Дрон-камікадзе
2023		«Рубака»	Дрон-камікадзе
2022		E-300 Enterprise	Дрон-камікадзе
2014	Туреччина	«Bayraktar TB2»	Багатоцільовий, здатен нести ракети й бомби
2011	США	Switchblade	Дрон-камікадзе
2014	Польща	Warmate	Дрон-камікадзе
2022	Естонія	EOS C VTOL	Розвідка

Джерело: створено автором на основі [19; 20]

Дані, представлені в табл. 1, дають змогу зробити такі висновки щодо розвитку та застосування дронів під час агресії РФ проти України:

- основними видами безпілотників є розвідувальні та камікадзе;
- українські БПЛА-камікадзе почали активно вироблятися після повномасштабного вторгнення РФ на територію України;
- зараз Україна може повністю забезпечити себе всіма необхідними видами БПЛА та є одним із лідерів їх виробництва.

Потрібно зазначити й високу ефективність українських безпілотних надводних апаратів (далі – БНА). Так, на квітень 2024 року вони вразили вже 11 російських кораблів та Кримський міст [21]. Морські дрони стали унікальною українською розробкою. Зараз Служба Безпеки України спільно з ВМС України використовують такі моделі БНА – «Sea Baby», «Мамай» та «Авдіївка» (глибинна модернізація «Sea Baby»). Це вже друге покоління морських дронів, що відрізняються від першого за такими показниками:

- збільшення бойової частини (від 108 кг до майже 900 кг);
- перетворення з камікадзе на багатоцільову та багаторазову платформу;
- декомпозиція (розбиття на автономні модулі та окремі елементи);
- можливість виконувати завдання не тільки на морі, але й на суходолі;
- акцент зроблено на малопомітності та тихохідності;
- активне залучення резервних каналів зв'язку для управління;
- встановлення одразу декількох засобів вогневого ураження.

Перше тестування українського безпілотного надводного апарата «Авдіївка» показано на рис. 2.



Рис. 2. Тестування дрона «Авдіївка»

Джерело: [22]

Розглядаючи підготовку операторів безпілотних систем військового призначення в Україні потрібно зауважити, що вона забезпечує виконання ними таких цілей: повітряна розвідка місцевості та моніторинг дій ворожих підрозділів; доставлення припасів для диверсій у тилу ворога; допомога в евакуації поранених військовослужбовців; враження скупчень ворожої техніки та живої сили; корегування вогню артилерії, реактивних систем та ракетного озброєння.

Будь-який курс підготовки оператора дрона складається з двох основних частин: теоретичної та практичної. Оскільки практична підготовка є небезпечною через використання під час неї вибухових пристроїв, то цей етап відбувається під контролем людей з інженерно-саперною підготовкою. На рис. 3 показано практичну підготовку операторів БПЛА до виконання бойових завдань в центрі підготовки операторів БПЛА «Крук».



Рис. 3. Практична підготовка операторів БПЛА в центрі «Крук»

Джерело: [23]

Головними компонентами методичної майстерності вітчизняних операторів безпілотних систем військового призначення є такі:

- повне розуміння всіх етапів процесу навчання;
- знання основних типів безпілотних систем військового призначення, що застосовуються в Україні ;
- навички ремонту та налаштування модулів дрона;
- активне використання різноманітних симуляторів і тренажерів під час процесу навчання;
- об'єктивна оцінка прогресу підготовки та регулярне ведення звітності;
- перманентний саморозвиток для стратегічного партнерства в межах Північноатлантичного альянсу.

Варто зауважити, що вітчизняне законодавство про діяльність безпілотних систем військового призначення було впорядковано тільки нещодавно. Уперше про створення окремого роду військ на базі діяльності безпілотних систем військового призначення було заявлено в указі Президента України №51/2024 «Про нарощування спроможностей сил оборони» від 6 лютого 2024 року [24]. Уже 3 вересня 2024 року депутати Верховної Ради ухвалили в другому читанні закон № 11507, що дає можливість включити Сили безпілотних систем до окремих родів сил ЗСУ [25]. Цей закон створює нормативно-правову базу для виокремлення Сил безпілотних систем як окремого роду військ та затверджує штатні посади для взаємодії з дронами, тренування, систематизації досвіду й масштабування виробництва.

Досвід використання безпілотних систем військового призначення не є однорідним, оскільки постійно втрачає актуальність через зміну військової стратегії та впровадження інноваційних розробок, що вимагає застосування вже інших підходів із метою збереження чи покращення бойової ефективності.

Ще до повномасштабного вторгнення РФ влада України вирішила закупити кілька десятків БПЛА TB2 Bayraktar. У січні 2019 року було укладено контракт на шість БПЛА та три наземні станції управління, а в листопаді 2020 року закуплено ще 20 TB2 та додаткові наземні станції управління для ЗСУ. 26 жовтня 2021 року українські війська вперше застосували Bayraktar TB2 під час контрбатареїної місії на Донбасі. Проросійські сили відкривали вогонь із батареї гаубиць Д-30 (калібр 122 мм) по займаних українською армією рубежах. Українське командування вирішило використати безпілотники, закуплені в Туреччині. Дрон мав знешкодити сили росіян та сепаратистів за допомогою керованої бомби. Командування ЗСУ помітило, що після атаки БПЛА повністю припинився обстріл українських позицій, зрештою зменшилася загроза життю та здоров'ю не лише самих військових, а й мирного населення на лінії розмежування [26].

На початковому етапі повномасштабного вторгнення РФ безпілотні системи військового призначення використовувалися дуже обмежено. Причиною цього є мала їх кількість в обох сторін війни на той час та відсутність досвіду широкого застосування подібних систем в умовах важких боїв. Зараз особливістю цього етапу війни стало широке застосування малих дронів тактичного призначення (DJI Mavic та DJI Spark) для розвідки, корегування вогню та виконання інших операцій.

Противник (війська РФ) також має широкий досвід використання БПЛА, оскільки цей рід військ він почав розвивати ще до анексії Криму. Серед особливостей застосування дронів армією РФ можна виділити такі:

- початкові позиції БПЛА знаходяться на відстані до 2 км від лінії фронту;
- найбільша інтенсивність дій дронів відбувається в тактичній зоні боїв;

- дальність розвідки для БпЛА не перевищує 45 км;
- висота застосування є низькою (усього до 1000 м);
- висока залежність від погодних умов;
- використання розвідувальних і ударних БпЛА відбувається одночасно [27].

Усі ці особливості можуть бути використані для зниження ефективності російських безпілотних систем військового призначення. Головним інструментом для боротьби з ними є засоби РЕБ. Ці засоби можуть вирішувати такі завдання в ході бойових дій:

- порушення роботи систем зв'язку й управління противника: ускладнює чи унеможлиблює управління підрозділами та їх діями й призводить до дезорганізації ворожих сил;

- придушення роботи радарів противника: ускладнює чи унеможлиблює використання противником авіації та систем протиповітряної оборони;

- введення противника в оману: призводить до його дезорганізації або до прийняття ним помилкових рішень [28].

Крім засобів РЕБ для протидії безпілотним системам військового призначення використовують і контактні методи боротьби, такі як сітки, великокаліберна зброя та БпЛА-камікадзе й БпЛА-перехоплювачі. На підставі аналізу оперативних даних, отриманих від розвідки, відбувається вибір способів та засобів, визначається тактика застосування систем винищувального авіаційного, зенітного ракетно-артилерійського та безпілотного авіаційного прикриття, виконується розподіл сил і постановка бойових завдань на знищення ударних БпЛА ворога [29].

Ефективність використання безпілотних систем військового призначення в ході російсько-української війни підтвердив і керівник ГУР Кирило Буданов. Він заявив, що «наразі танк або колону військ можна виявити протягом 3-5 хвилин і влучити ще через 3 хвилини. Час ураження – не більше ніж 10 хвилин».

З економічного погляду застосування безпілотних систем військового призначення є дуже вигідним, бо, попри те, що багатоцільовий літак F-35 є технологічно більш досконалим і ефективнішим, ніж будь-який тип безпілотника, але у фінансовому плані один такий літак коштує приблизно 55 000 безпілотників DJI Mavic 3 (китайського виробництва, які можна придбати за 2000 доларів кожен) [30].

Якщо українські фахівці з виробництва безпілотних систем військового призначення досліджують процес впровадження штучного інтелекту в роботу безпілотників, то росіяни в «Центрі комплексних безпілотних рішень» (ЦКБР) зайшли так далеко, що створили «безпілотники-невидимки». Модель Joker FPV стійкий до перешкод радіоелектронної боротьби (РЕБ). Між його реактивацією та атакою проходить лише кілька секунд, не залишаючи жодного шансу запустити системи захисту від дронів. Завдяки своїй багатофункціональній платформі, придатній для кріплення корисного навантаження, універсальний безпілотник Joker FPV може виконувати такі завдання:

- проводити тривалі розвідувальні місії;
- вражати бойові позиції противника боєприпасами різних типів;
- знищувати інфраструктуру дроном-камікадзе [31].

Ці особливості роблять Joker FPV серйозною загрозою для Збройних Сил України, бо він може виконувати тривалі місії зі стеження або здійснювати миттєві атаки.

Оскільки безпілотні системи військового призначення використовуються все ефективніше та частіше, то стає очевидним, що через відносну дешевизну та простоту в збиранні дронів їх буде ставати тільки більше, як і способів застосування. Хоч ці системи були в Україні ще до гарячої фази російсько-української війни, але їх активний розвиток

розпочався після повномасштабного вторгнення військ РФ. Зараз підрозділи ЗСУ отримали не тільки дешевий та якісний засіб вогневого враження сил противника, але й повноцінну заміну підтримки артилерії та авіації на тактичному рівні під час ведення бою.

На жаль, запит підрозділів ЗСУ на безпілотні системи військового призначення значно перевищує сьогоднішні можливості, оскільки не вистачає матеріально-технічної бази та замовлень від Міністерства оборони, які б оплачувались за бюджетні кошти. У табл. 2 надано рекомендації щодо ефективного розширення шляхів застосування безпілотних систем військового призначення в межах операцій підрозділів Збройних Сил України.

Таблиця 2

Покрокові рекомендації щодо розширення шляхів застосування безпілотних систем військового призначення

№	Суть кроку	Ціль
1	Виділення коштів із державного бюджету	Формування замовлень для виробників дронів
2	Створення єдиного центру регулювання безпілотних систем військового призначення	Забезпечення надійного управління
3	Здійснення набору операторів та оцінювання їхньої компетентності	Підвищення рівня ефективності спеціалістів
4	Формування виробничої програми на основі вивчення досвіду інших країн	Використання досвіду союзників для уникнення їхніх помилок та пришвидшення виробництва
6	Залучення спеціалістів з інформаційних технологій	Створити БПЛА з елементами та алгоритмами глибинного навчання та штучного інтелекту
7	Ділитися досвідом використання БПЛА з представниками інших країн шляхом проведення конференцій	Уміння використовувати БПЛА в незвичних умовах та унікальним чином, як вони не використовувалися в Україні раніше

Джерело: власна розробка автора

Виконання цих рекомендацій дозволить збільшити кількість безпілотних систем військового призначення та ефективність їх використання, що наблизить Україну до перемоги в російсько-українській війні й посилить її національну безпеку в майбутньому.

Висновки

Отже, хоча питання дослідження специфіки застосування безпілотних систем військового призначення та наступних перспектив їх використання на основі вже отриманого раніше досвіду розглядалося в наукових роботах вітчизняних та зарубіжних дослідників, але його реалізація не відбувається настільки ефективно, наскільки це необхідно, особливо в умовах війни. Головною причиною цього є нестача фінансів у бюджеті України, секретність деяких розробок та операцій і залежність українського ВПК від китайських компонентів.

Основні реформи підготовки операторів безпілотних систем військового призначення відбуваються шляхом впровадження у ЗСУ досвіду, принципів і стандартів

держав-членів Північноатлантичного альянсу. Саме ці зміни дають можливість операторам БПЛА, що перебувають у складі ЗСУ, ефективно виконувати бойові завдання на фронті.

Сьогодні Україна є передовою державою в контексті розробки та застосування безпілотних систем військового призначення, оскільки вітчизняні компанії з виробництва дронів змогли отримати численні замовлення, що дозволило їм запуснути процес переходу кількісних показників виготовлення безпілотних літальних апаратів в якісні, забезпечивши Збройні Сили України дронами різного призначення та специфіки використання.

Перспективами подальшого використання безпілотних систем військового призначення визначені не тільки розвідка чи вогневе ураження сил противника, але й евакуація поранених військовослужбовців, розмінування, доставлення боєприпасів, медикаментів та харчових продуктів. Хоча останнє вже й було реалізовано, та здатність забезпечення підрозділів Збройних Сил України за допомогою дронів є доволі низькою через їх неможливість переносити важкі вантажі.

Зважаючи на досвід використання безпілотних систем військового призначення, запропоновано низку заходів щодо ефективного розширення шляхів їх застосування в межах операцій підрозділів Збройних Сил України.

У подальших дослідженнях необхідно розглянути такі питання щодо специфіки застосування безпілотних систем військового призначення:

- навчання фахівців за зразком країн-членів Північноатлантичного альянсу;
- можливі напрями налагодження співпраці конкретних військових підрозділів і виробників;
- дослідження матеріальної бази виробників дронів і рекомендації щодо її модернізації в контексті переходу до виробництва наступного покоління безпілотних систем військового призначення.

Список використаних джерел

1. Bugayko, D., Hryhorak, M., Smoliar, L., & Zaporozhets, O. (2024). Creating an Innovative Ecosystem for the Development of Unmanned Aviation in Ukraine: Synergy Between Science and Industry. *Marketing of Scientific & Research Organizations/Marketing Instytucji Naukowych i Badawczych*, 51(1). Retrieved from <https://intapi.sciendo.com/pdf/10.2478/minib-2024-0005>
2. Bartulovic, V., Trzun, Z., & Hoic, M. (2023). Use of Unmanned Aerial Vehicles in Support of Artillery Operations. *Strategos: Znanstveni časopis Hrvatskog vojnog učilišta "Dr. Franjo Tuđman"*, 7(1), 71–92. Retrieved from <https://hrcak.srce.hr/file/440574>
3. Халатов, А. А., Немчін, О. Ф., Шквар, Є. О., Кузьмін, А. В., & Кобзар, С. Г. (2023). Бойові малорозмірні безпілотні літальні апарати з реактивною тягою: монографія. *Дніпро: Ліра*. Retrieved from <https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/Pages/View.aspx?MessageID=10690>
4. Савліва, Н. О. (2022). Порівняльний аналіз професійної підготовки операторів безпілотних авіаційних систем в Україні та у США. *Аеро-2022. Повітряне і космічне право: Всеукраїнська конференція молодих вчених та студентів* (м. Київ, 25–26 листопада 2022 р.) (с. 148–151). Національний авіаційний університет. Retrieved from <https://dspace.nau.edu.ua/handle/NAU/58582>
5. Медведєв, В. К., Коренівська, І. С., Хажанець, Ю. А., & Салов, А. О. (2023). Безпілотні літальні апарати та їхній вплив на перебіг російсько-української війни. *Наука і оборона*, 2, 52–59. Retrieved from <http://nio.nuou.org.ua/article/view/285433>
6. Прокопенко, А. (2023). Застосування імерсивних технологій у професійній підготовці та перепідготовці військових фахівців. *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*, 53, 46–58. Retrieved from <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/737670/>

7. Бурсала, О. Л., Кульба, П. П., & Чуприна, В. М. (2019). Безпілотні літальні апарати повітряного бою. *Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки*, 1(1), 50–57. Retrieved from <https://dndivsovt.com/index.php/journal/article/view/184>
8. Стасенко, Д. В., & Яковина, В. С. (2023). Аналіз наявних методів і засобів удосконалення навігації БПЛА з використанням штучного інтелекту. *Науковий вісник НЛТУ України*, 33(4), 78–83. Retrieved from <https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/2525>
9. Малюга, В. Г., & Грідіна, В. В. (2024). Загальні підходи до формування основних вимог до безпілотних авіаційних систем з відкритою архітектурою. *Системи озброєння і військова техніка*, 1(77), 98–103. Retrieved from <https://doi.org/10.30748/soivt.2024.77.14>
10. Дачковський, В., Овчаренко, І., & Ярошенко, О. (2023). Методика визначення потреби в оснащенні безпілотними системами збройних сил. *Social Development and Security*, 13(3), 66–84. Retrieved from <https://paperssds.eu/index.php/JSPSDS/article/view/552>
11. Залужний, В., Грищук, Р., Соломицький, О., & Грачов, І. (2024). The Armed Forces of Ukraine unmanned systems future development. *Міжнародний науковий журнал «Military Science»*, 2(1), 5–16. Retrieved from <https://ouci.dntb.gov.ua/en/works/7npYKe6l/>
12. Krolikowski, H. (2022). The use of unmanned aerial vehicles in contemporary armed conflicts—selected issues. *Politeja-Pismo Wydziału Studiów Międzynarodowych i Politycznych Uniwersytetu Jagiellońskiego*, 19(79), 17–34. Retrieved from <https://ruj.uj.edu.pl/server/api/core/bitstreams/b8c4257d-cb55-4689-b806-2684b817680c/content>
13. Ciolponea, C. A. (2022). The Integration of Unmanned Aircraft System (UAS) in Current Combat Operations. *Land Forces Academy Review*, 27(4), 333–347. Retrieved from <https://sciendo.com/article/10.2478/raft-2022-0042>
14. Minculete, G., & Pastae, V. (2023). Essential approaches to combat the use of drones. Specific elements of the armed conflict in Ukraine. *Bulletin of Carol I National Defence University*, 12(4), 208–224. Retrieved from <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=1214038>
15. Terzic, M. R. (2024). Effects of the use of robotized combat systems during the conflict in Ukraine from 24.02. 2022. *Bastina*, 34(62). Retrieved from <https://aseestant.ceon.rs/index.php/bastina/article/view/49656>
16. RAND. (б. д.). *Unmanned Aerial Vehicles*. Rand Objective Analysis. Effective Solutions. Retrieved from <https://www.rand.org/topics/unmanned-aerial-vehicles.html>
17. Безпілотні системи мають вирішальне значення у сучасній війні – Залужний. (2024). *Мілітарний*. Retrieved from <https://mil.in.ua/uk/news/bezpilotni-systemy-mayut-vyrishalne-znachennya-u-suchasnij-vijni-zaluzhnyj/>
18. Гаврилюк, І. (2023). Є завдання в разі збільшити виробництво мінометних мін, розпочати випуск снарядів. *Інформаційне агентство АрміяInform*. Retrieved from <https://armyinform.com.ua/2023/12/04/ye-zavdannya-v-razy-zbilshyty-vyrobnyctvo-minometnyh-min-rozpochaty-vypusk-snaryadiv-general-lejtenant-ivan-gavrylyuk/>
19. Тартачний, О. (2023). Великий дронаріум: які українські БПЛА воюють проти росії. *СПЕКА*. Retrieved from <https://speka.media/velikii-dronarium-yaki-ukrayinski-bpla-voyuut-proti-rosiyi-v7nzyu>
20. Стасюк, А. (2022). Війна дронів. Які безпілотники використовують ЗСУ і чим вони кращі за російські. *Суспільне | Новини*. Retrieved from <https://suspilne.media/250485-vijna-droniv-aki-bezpilotniki-vikoristovuut-zsu-i-cim-voni-krasi-za-rosijski/>
21. Одноліток, Т. (2024). СБУ розкрила особливості роботи морських дронів. *УНІАН*. Retrieved from <https://www.unian.ua/weapons/morski-droni-yak-pracyuye-mamau->

ta-malyuk-

12605277.html#:~:text=Сьогодні%20СБУ%20використовує%20дрони%20двох,які%20є%20ще%20більше%20смертоносним.

22. Рефaгі, І. (2024). СБУ випробувала новий морський дрон «Авдіївка»: чим він небезпечний для флоту і систем ППО РФ. *ФОКУС*. Retrieved from <https://focus.ua/uk/digital/631386-sbu-viprobuvala-noviy-morskiy-dron-avdijivka-chim-vin-nebezpechniy-dlya-flotu-i-sistem-ppo-rf-video>

23. *Центр підготовки операторів БПЛА «КРУК»*. Retrieved from <https://kruk.in.ua/>

24. Про нарощування спроможностей сил оборони: Указ Президента України № 51/2024 від 6 лютого 2024 року. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/51/2024#Text>

25. Про внесення зміни до статті 3 Закону України «Про Збройні Сили України»: Закон України № 3939-IX від 21.08.2024. Retrieved from <https://itd.rada.gov.ua/billinfo/Bills/Card/44757>

26. Ibid, S. (2021). *Ukraine uses Bayraktar TB2 in anger. Janes*. Retrieved from <https://www.janes.com/osint-insights/defence-news/air/ukraine-uses-bayraktar-tb2-in-anger>

27. Коршець, О., & Горбенко, В. (2023). Уроки застосування безпілотних літальних апаратів у російсько-українській війні. *Повітряна міць України*, 1(4), 9–17. Retrieved from <http://sar.nuou.org.ua/article/view/276026>

28. Чирак, М. (2024). Шляхи підвищення бойових спроможностей військових частин за рахунок оптимізації застосування ударних БПЛА. *Повітряна міць України*, 1(6), 99–104. Retrieved from <http://sar.nuou.org.ua/article/view/303062>

29. Єрилкін, А. Г., Гур'єв, Д. О., Карлов, Д. В., Коробецький, О. В., & Шевченко, Ю. А. (2022). Огляд та аналіз світового досвіду боротьби з ударною безпілотною авіацією. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*, 4(49), 15–22. Retrieved from <https://journal-hnups.com.ua/index.php/nitps/article/view/1275>

30. Ionescu, V. (n. d.). *The \$2,000 drone that wages the technological war between Russia and Ukraine*. Retrieved from <https://www.go4it.ro/poze/drona-de-2-000-de-dolari-care-poarta-razboiultehnologic-dintre-rusia-si-ucraina-19225772>.

31. Raducanu, C. (2023). *Inca o problema pentru Ucraina. Inginerii ruși au dezvoltat «drone invizibile»*. Retrieved from <https://www.infofinanciar.ro/inca-o-problema-pentru-ucraina-inginerii-rusi-au-dezvoltat-drone-invizibile.html>