

Мосов С. П., доктор військових наук, професор¹ (0000-0003-0833-3187)

Салій С. М., кандидат військових наук., професор² (0000-0003-3590-8062)

¹ – Інститут наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, Київ;

² – Центр наукових і науково-технічних досліджень, Алмати

Захист від дронів та протидія їхньому застосуванню на полі бою (російсько-український воєнний конфлікт)

Резюме. У статті на підставі використання джерел відкритого друку досліджено питання захисту військ (сил) від повітряних, наземних, надводних та підводних дронів і протидії таким дронам під час ведення бойових дій з використанням наявного досвіду російсько-українського воєнного конфлікту. Актуалізовано способи і засоби захисту військ (сил) від дронів, виявлення та знищення дронів і протидії застосуванню дронів. Зазначено, що розвиток дронових технологій у високотехнологічній війні відбувається разом із розвитком способів боротьби з ними.

Ключові слова: дрони; воєнний конфлікт; безпілотний авіаційний комплекс; способи захисту військ (сил) від дронів; штучний інтелект.

В останні десятиріччя у сфері воєнної безпеки та оборони значної кількості країн світу вагомим поширенням набули безпілотні авіаційні комплекси (БпАК) військового призначення. Безпілотні літальні апарати (БпЛА) різних класів і типів – повітряні дрони активно застосовувалися в усіх збройних конфліктах останнього часу, а в російсько-українському воєнному конфлікті вони застосовуються вже практично безперервно та масово на всій лінії бойового зіткнення. Високотехнологічне збройне протистояння сторін призвело також до появи з часом, окрім БпАК, безпілотних комплексів наземного, надводного та підводного базування [1].

Постановка проблеми. Дронізація протидіючих сторін у російсько-українському воєнному конфлікті трансформувала збройну боротьбу й актуалізувала проблематику захисту військ (сил) від дронів, що масово діють із повітря, на землі та на морі, зокрема комплексно, а також питання протидії їм. Так, наприклад, масове застосування FPV-дронів із різними бойовими частинами призводить до істотних втрат озброєння, військової техніки та живої сили сторін на полі бою. FPV-дрон, вартість якого не перевищує \$1-1,5 тис., здатний нести заряд, яким можна уразити та навіть повністю знищити БМП чи танк противника вартістю в кілька мільйонів доларів. Дрони наземного базування здатні виконувати низку завдань від розвідки (спостереження) до підриву і вогневого ураження противника (бойові модулі з протитанковими засобами, крупнокаліберними кулеметами та ін.).

Надводні дрони, як фактор стримування надводних кораблів, уже перетворилися на багатоцільові платформи, на яких може розміщуватися різна зброя: як повітряні ударні дрони та крупнокаліберні кулемети, так і ракетні комплекси, призначені для ураження як морських, так і повітряних цілей. У найближчій перспективі підводні дрони будуть розглядатися як автономні безпілотні платформи для виконання низки місій. Вони зможуть нести дистанційну зброю, таку як міни або торпеди, або навіть ракети, що запускаються з підводних човнів. Крім атак вони зможуть, завдяки встановленим датчикам, вести розвідку [1].

Масове застосування різних за призначенням дронів змушує кожну з воюючих сторін швидко шукати та винаходити нові підходи не тільки в тактиці застосування своїх підрозділів на полі бою, а також використовувати відомі та винаходити нові способи та засоби протидії дронам, захисту від них озброєння, військової техніки та живої сили, що обумовлює потребу у визначенні та актуалізації таких способів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання захисту військ (сил) від дронів і протидії їм в умовах ведення бойових дій стали предметом досліджень зарубіжних і вітчизняних науковців і спеціалістів [2–8].

Однак у вказаних роботах основна увага приділяється питанням протидії застосуванню БпЛА без висвітлення способів і засобів боротьби з дронами наземного, надводного та підводного базування, що актуалізувалося під час російсько-українського воєнного

конфлікту та потребує системного аналізу способів захисту від таких дронів і протидії їм у ході бойових дій.

Мета статті. Актуалізувати способи захисту військ (сил) від дронів, що застосовуються в російсько-українському воєнному конфлікті, та способи протидії їх застосуванню.

Виклад основного матеріалу. Широкомасштабний російсько-український воєнний конфлікт (з 24.02.2022) ознаменував собою нову еру в сфері створення та бойового застосування повітряних дронів, дронів наземного, надводного та підводного базування. Розвиток озброєння та військової техніки на інноваційному ландшафті, згідно з одним із основних законів збройної боротьби, неминуче призводив до змін способів ведення збройної боротьби, удосконалення воєнного мистецтва на тактичному, оперативному та стратегічному рівнях, пошуку способів захисту від нових видів зброї та протидії їм у бойових умовах [9].

Четверта промислова революція призвела до розроблення багатоваріантної автоматизованої зброї, зокрема й роботизованої, поклавши початок створенню сучасного науково-технічного ландшафту для старту на якісно новому рівні перегонів озброєнь в усьому світі, суть яких полягає у створенні роботизованих бойових платформ різного призначення, здатних на основі застосування технології штучного інтелекту (ШІ) в найближчій перспективі повністю виключити участь людини на полі бою [10].

Умови високотехнологічного воєнного конфлікту диктують вимоги до захисту озброєння, військової техніки та живої сили від застосування дронів різного базування та призначення, зокрема й у спосіб їхнього комплексування у більш суттєвий ударний або розвідувально-ударний варіанти, а також вимоги до протидії таким засобам. Актуальність питань захисту та протидії проходить червоною рисою через усі бойові дії сучасних локальних війн і збройних конфліктів.

Повітряні дрони. Повітряні дрони (прим. БпЛА) фактично трансформували сучасне поле бою, як в інтересах повітряної розвідки та коригування вогню артилерії, так і в якості нової зброї, чого раніше спостерігалось лише локально. Тенденційного характеру набула ударна безпілотна авіація внаслідок масового застосування FPV-дронів, а поле битви перетворилося фактично на

випробувальний полігон для різноманітних зразків сучасної та перспективної зброї з обох сторін, зокрема й ударних БпЛА, в умовах високотехнологічного воєнного конфлікту.

Відомим підходом до захисту від повітряних дронів та протидії цим дронам стала концепція “333” 2016 року [2, 3] як результат системного аналізу досвіду сучасних локальних війн і збройних конфліктів із застосуванням безпілотної авіації. Подальший розвиток зазначеної концепції знайшов відображення в монографії “Безпілотна авіація у військовій справі” (2019) [4] у розділі “Способи протидії безпілотній авіації”.

На основі аналізу досвіду та реалій російсько-українського воєнного конфлікту слід зазначити, що до застосування деяких положень концепції “333” українські війська на полі бою підійшли не шляхом попередньої підготовки на основі вивчення наявного досвіду та відповідних наукових та експертних публікацій, а шляхом болючої практики теперішньої війни, що не раз призводило до значних втрат живої сили, коштовного озброєння та військової техніки.

Першою “3” концепції було запропоновано (рис. 1) знищення БпЛА (БпАК) противника способами, що формуються виходячи зі знань його побудови (планер, двигун, корпус), різних приладів і устаткування, встановлених на ньому тощо. Простим і досить відомим з досвіду воєнних конфліктів способом позбутися ворожого БпЛА вважається його безпосереднє фізичне знищення. Будь-який БпЛА за наявності відповідних умов може бути збитий або пошкоджений з подальшим виведенням з ладу. Актуальним питанням залишається своєчасне виявлення безпілотної авіації і проведення успішної атаки з подальшим його фізичним знищенням. Для цього може використовуватися різноманітна зброя і способи. Так, наприклад, невеликі легкі БпЛА можуть збиватися за допомогою стрілецької зброї, а для ураження важких БпЛА літакового типу необхідно залучати засоби ППО, що й відбувалося в локальних війнах і збройних конфліктах другої половини ХХ ст. – першого двадцятиріччя ХХІ ст. [2, 3, 5, 11]. Було також запропоновано використовувати принцип побудови шрапнельного боєприпасу для збільшення сектора ураження безпілотної авіації.

Аналіз досвіду російсько-українського збройного протистояння дає змогу

актуалізувати такі способи фізичного знищення БпЛА (рис. 1):

застосування різних засобів ППО та спеціальних зенітних снарядів і ракет [12, 13];

застосування стрілецької зброї, зокрема мисливських рушниць, заряджених дробом (шрапнельний принцип) [14];

таран БпЛА противника FPV-дроном у повітряному просторі [15];

озброєння БпЛА дробовиками для знищення безпілотників противника [16]; скидання сітки на безпілотник противника [7, 17];

знищення складів із БпАК і розрахунків зовнішніх пілотів (екіпажів) [18] та ін.



Рис. 1. Засоби і способи захисту від БпЛА та протидії їхньому застосуванню

Другою “З” концепції було позначено захист наземних військ (сил) від БпЛА шляхом застосування (знаходження) різних способів антидронових захисту. Досвід широкомасштабної війни поряд з активним застосуванням БпЛА різного призначення демонструє розвиток способів і засобів захисту від них:

на військовій техніці від ударних дронів і FPV-дронів встановлюють захисні навісні антидронові металеві конструкції [19];

використовують апаратуру для оперативного виявлення БпЛА у повітряному просторі та вчасно сповіщають особовий склад [12];

застосовують ефективні способи маскування з урахуванням наявних засобів штучного маскування, а також природного маскування з урахуванням особливостей місцевості, рослинності та пори року [20];

імітують фізичні поля озброєння та військової техніки, створюють хибні позиції, об'єкти, мости, ділянки та ін. [21];

встановлюють антидронові сітки з різноманітних матеріалів на техніку та вздовж

шляхів переміщення військової техніки [22, 23];

розосереджують підрозділи на місцевості [24];

здійснюють активне переміщення відкритою місцевістю на мотоциклах (прим. мобільний варіант);

застосовують аерозольні та димні завіси [20] та ін.

Третя “З” у концепції – захоплення управління польотом БпЛА противника в польоті – спуфінг-атака. У ході широкомасштабного російсько-українського збройного протистояння для протидії та виведення з ладу БпЛА противника крім спуфінг-атак застосовують низку способів і засобів протидії, які побудовані на подавленні каналів управління польотом безпілотника та відеотрафіка і постановці перешкод:

потужні стаціонарні системи радіоелектронної боротьби (РЕБ) [25];

мобільні системи РЕБ для встановлення на техніку;

переносні тактичні (“окопні”) прилади РЕБ;

антидронові рушніці [8, 26]; спеціальні антидронові РЕБ-“штори” [27]; генератори шумів.

Ефективність протидії БпЛА залежить від наявності засобів, що мають забезпечити своєчасне виявлення безпілотної. До таких засобів відносяться: радіолокаційні системи (РЛС), що здатні виявляти навіть малопомітні дрони на великих відстанях; акустичні датчики, що корисні для виявлення малих безпілотної, які можуть бути непомітними для РЛС; RGB- та інфрачервоні (ІЧ) камери, що дозволяють в оптичному діапазоні виявляти дрони; радіочастотні сканери, що дозволяють виявляти безпілотної ще до того, як вони з'являться в зоні видимості [6, 7, 23]. Кожна технологія має свої переваги і недоліки, а їх оптимальне використання залежить від таких факторів, як необхідна дальність виявлення, час доби, місцевість та умови навколишнього середовища.

Як показує досвід широкомасштабної війни, незважаючи на достатню ефективність існуючих та інноваційних засобів і способів захисту від повітряних дронів та протидії їхньому застосуванню, стовідсоткового ефекту досягнути не вдається, бо кожна дія швидко викликає відповідну протидію: розвиток технологій відбувається разом із розвитком способів боротьби з ними.

Слід зазначити, що застосування недорогих за фінансовими витратами FPV-дронів для нанесення ураження військам (силам), а особливо озброєнню та військовій техніці, вартість яких становить мільйони доларів і є неспівмірною з вартістю FPV-дронів, вартість яких дещо перевищує тисячу доларів, призводить до значних економічних втрат кожної зі сторін на полі бою.

Наземні дрони. Разом із масовим і щільним застосуванням БпЛА на полі бою спостерігається тенденція активного впровадження наземних дронів різного призначення, які перетворюються на впливовий фактор на полі бою [1]. Ефективність застосування таких дронів для виконання різноманітних завдань, серед яких вогнева підтримка загальновійськових частин в операціях (боях), логістичні, розвідувальні та інженерні заходи, а також евакуація поранених з поля бою, підтвердилась від самого початку воєнного конфлікту. Наразі відбувається інтеграція БпЛА з наземними та надводними дронами в єдиний центр управління всіма дронами на полі бою в масштабі реального часу.

Знищення таких дронів та протидія їхньому застосуванню за досвідом широкомасштабної війни здійснюється різними способами: знищення із застосуванням FPV-дронів [28]; знищення із застосуванням стрілецької зброї; створення різних фізичних перепон у вигляді інженерних загороджень на місцевості, у тому числі мінних; використання місцевості зі складним рельєфом і щільною рослинністю, що також обмежує пересування наземних дронів; радіоелектронне придушення радіоканалів управління дронів засобами РЕБ [29].

Важливо зазначити, що вартість наземних дронів значно перевищує вартість FPV-дронів, що свідчить про доцільність використання FPV-дронів для знищення наземних дронів.

Надводні дрони. Морські дрони-камікадзе стали одним із вагомих чинників стримування надводного флоту противника [1], виконуючи різноманітні завдання, починаючи від розвідки і закінчуючи ударними діями, зокрема й по повітряних цілях. Під час російсько-українського збройного протистояння з боку російських військ застосовували такі способи захисту і протидії в морській акваторії Чорного моря: застосування стрілецької зброї; вогневе ураження з гелікоптерів [30]; використання ударних БпЛА літакового типу [31]; застосування FPV-дронів із кораблів і гелікоптерів [32]; побудова багаторівневої розвідувально-ударної системи захисту з літаків, гелікоптерів і БпЛА [33]; використання морських сіток, бонових загороджень, ланцюгів і барж [34]; використання засобів РЕБ [35]; використання акустичних датчиків для виявлення морських дронів [36].

Підводні дрони. Інноваційним напрямом стали розробки підводних дронів, які матимуть очевидні переваги раптовості, живучості та непомітності. На сьогодні існує низка проєктів щодо підводних дронів, які вже перебувають на стадії розроблення та практичних випробувань, зокрема у бойових умовах [1]. З огляду на те, що підводні дрони перебувають на завершальних етапах розроблення та випробування, то можливими способами боротьби з ними можуть стати комплексні розвідувально-ударні системи; засоби РЕБ; системи підводного знищення; системи захисту з сіток і загороджень;

різноманітні засоби маскуванню надводних кораблів, зокрема й радіоелектронні [37].

Як показує російсько-український воєнний конфлікт, успішність заходів із захисту від дронів та протидії їхньому застосуванню в повітрі, на сухопутному та морському театрах воєнних дій напряду залежить від результатів оперативного вивчення тактичних прийомів застосування різноманітних дронів на полі бою, а також оперативності реагування на технологічні новинки, що з'являються на полі бою, ефективність застосування яких може обраховуватись всього лиш кількома днями, що обумовлюється швидкою реакцією протидіючої сторони – успішною протидією.

Висновки. Підсумовуючи, доцільно зробити такі висновки щодо захисту від дронів і протидії їх застосуванню з досвіду російсько-українського збройного протистояння: дронізація охопила всі театри воєнних дій: повітряний, наземний і морський; активне застосування сторонами конфлікту дронів різного базування і призначення вимагає оперативного реагування – створення й застосування способів і засобів захисту озброєння, військової техніки та особового складу від дронів, а також способів і засобів протидії їхньому застосуванню; розвиток дронових технологій відбувається разом із розвитком способів боротьби з ними.

Напрями подальших досліджень. Подальші дослідження мають відбуватися за такими актуальними напрямками: використання міждисциплінарного підходу для прогнозування напрямів розвитку технологій із визначенням перспектив створення ймовірним противником нового озброєння та військової техніки для своєчасної реакції щодо винаходження можливих способів та засобів захисту від них військ (сил), а також способів і засобів протидії їхньому застосуванню; випереджальний аналіз можливої тактики застосування ймовірним противником перспективних видів озброєння та військової техніки на полі бою з метою своєчасної розробки способів і засобів захисту військ (сил) та протидії їхньому застосуванню; винаходження нових способів і засобів захисту військ (сил) з використанням новітніх технологій, інформація про які у відповідному вигляді знаходиться у доступних для користування патентних базах зарубіжних країн та ін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горбулін В., Мосов С. Дронізація як український феномен. *Оборонний вісник*. 2024. № 3–4. С. 24–32.
2. Мосов С., Гурак С. Перемогти у боротьбі з БПЛА. *Оборонний вісник*. 2016. № 9. С. 21–25.
3. Мосов С. П., Присяжний В. І. Концепція «333» щодо протидії БПЛА: знищення, захоплення, захист // Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ : зб. тез доп. Міжнар. наук.-техн. конф. (Львів, 11–12 травня 2017 р.) / НАСВ. Львів, 2017. С. 97.
4. Безпілотна авіація у військовій справі : кол. монографія / С. П. Мосов, М. В. Погорєцький, С. М. Салій, О. В. Селюков, А. Л. Фещенко ; за ред. проф. С. П. Мосова. Київ : Інтерсервіс, 2019. 324 с.
5. Markarian G., Staniforth A. Countermeasures for Aerial Drones. London: Artech, 2020. 270 p.
6. Boker A. Counter Drone Technology for First Responders. URL: <https://sentrycs.com/the-counter-drone-blog/counter-drone-technology-for-first-responders> (дата звернення: 12.02.2025).
7. Donovan A. Drone Hunters: 9 of the Most Effective Anti-Drone Technologies for Shooting Drones out of the Sky. URL: <https://interestingengineering.com/innovation/drone-hunters-9-of-the-most-effective-anti-drone-technologies-for-shooting-drones-out-of-the-sky> (дата звернення: 12.02.2025).
8. Sharma M. Four Most Effective Anti-Drone Techniques. URL: <https://geospatialworld.net/videos/four-most-effective-anti-drone-techniques#:~:text=Anti-drone%20techniques%...20infrastructure> (дата звернення: 12.02.2025).
9. Основы управления войсками / П. К. Алтухов, И. А. Афонский, И. В. Рыболовский, А. Е. Татарченко ; под ред. П. К. Алтухова. Москва : Воениздат, 1984. 223 с.
10. Мосов С. П., Салій С. М. Война 4.0: автономное смертельное оружие. *Вестник Национального Университета Обороны*. 2020. № 2. С.111–116.
11. Боротьба з безпілотними літальними апаратами (за досвідом проведення ООС (раніше АТО). Київ: Центр учбової літератури, 2022. 43 с.
12. Антидрон – 9 видів зброї проти дронів. URL: <https://www.peoplesproject.com/antidron-9-vidiv-zbroi-proti-droniv> (дата звернення: 12.02.2025).
13. Методичні рекомендації підрозділам щодо боротьби з безпілотними літальними апаратами іранського виробництва “Камікадзе” “Shahed-136” (“Герань-2”). URL: <https://sprotyv7.com.ua/lesson/rekomendacii-pidrozdilam-shhodo-borotbi-z-bezpilotnimi-litalnimi-aparatami-kamikadze-shahed-136-geran-2> (дата звернення: 12.02.2025).
14. Матвієнко О. Дробовик проти дрона: експерти оцінили ефективність зброї. URL: <https://focus.ua/uk/voennye-novosti/634792-drobovik-proti-drona-eksperti-ocinili-efektivnist-zbroji> (дата звернення: 12.02.2025).
15. Дрон-камікадзе знищує у повітрі ворожий розвідувальний БПЛА типу Zala. ВІДЕО. URL:

- <https://nvip.com.ua/2024/06/21/dron-kamikadze-znyshhuje-u-povitri-vorozhyj-rozviduvalnyj-bpla-typu-zala-video> (дата звернення: 12.02.2025).
16. ЗСУ оснащують безпілотники дробовиками для знищення російських дронів. URL: https://gazeta.ua/articles/life/_zsu-osnaschuyut-bezpilotniki-drobovikami-dlya-znischennya-rosijskih-droniv/1203679 (дата звернення: 12.02.2025).
 17. Окупанти застосовують проти українських БПЛА “сіткомети”: наскільки вони небезпечні (відео). URL: <https://focus.ua/uk/digital/657165-okupanti-zastosovuyut-proti-ukrajinskih-bpla-sitkometi-naskilki-voni-nebezpechni-video> (дата звернення: 12.02.2025).
 18. Шевченко О. Знищення до запуску: нова стратегія боротьби з дронами. URL: <https://focus.ua/uk/voennye-novosti/621250-znishennya-do-zapusku-nova-strategiya-borotbi-z-dronami> (дата звернення: 12.02.2025).
 19. Росіяни знайшли спосіб захисту від українських дронів – Forbes. URL: https://gazeta.ua/articles/world-life/_rosiyani-znajshli-sposib-zahistu-vid-ukrayinskih-droniv-forbes/1179506 (дата звернення: 12.02.2025).
 20. Як вберегтися від ворожих дронів. Поради піхоти. URL: <https://ivms.mil.gov.ua/wp-content/uploads/2023/07/yak-vberegtysya-vid-vorozhyh-droniv.pdf> (дата звернення: 26.02.2025).
 21. Керівництво з виконання інженерних заходів маскуванню військ та об’єктів. URL: <https://sprotyvg7.com.ua/lesson/kerivnictvo-z-vikonannya-inzhenernih-zahodiv-maskuvannya-vijsk-ta-obyektiv> (дата звернення: 26.02.2025).
 22. Операція «Павутиння»: як рибальська сітка рятує від дронів українських воїнів. URL: <https://cripo.com.ua/vojna-s-rf/operatsiya-pavutynnya-yak-rybalska-sitka-ryatuye-vid-droniv-ukrayinskyh-voyniv> (дата звернення: 26.02.2025).
 23. Лутович Д. ЗС РФ перейшли до радикального рішення щодо захисту від FPV-дронів: що придумали окупанти. URL: <https://focus.ua/uk/voennye-novosti/692776-zs-rf-pereyshli-do-radikalnogo-rishennya-shchodo-zahistu-vid-fpv-droniv-shcho-pridumali-okupanti> (дата звернення: 26.02.2025).
 24. Способи протидії FPV-дронам (з ворожого довідника «Тактика применения противником FPV-дронов и способы противодействия»). URL: <https://drone.in.ua/ua/a506352-sposobi-protidiyi-fpv.html> (дата звернення: 26.02.2025).
 25. Момот Ю. Безпілотники на горизонті: загроза FPV-дронів та протидія їм. URL: <https://speka.media/bezpilotniki-na-gorizonti-viina-fpv-droniv-ta-protidiya-yim-pjw449> (дата звернення: 26.02.2025).
 26. Протидія FPV-дронам: системний підхід та створення спеціалізованих підрозділів. URL: <https://boryviter.org.ua/articles/protidiya-vorozhyh-fpv-dronam> (дата звернення: 26.02.2025).
 27. Залата О. Сліпнуть і падають: як “РЕБ-штори” зупиняють українські дрони-камікадзе і чи є захист (відео). URL: <https://focus.ua/uk/digital/673099-shtori-proti-fpv-droniv-yak-pracyuye-nova-reb-rosiji> (дата звернення: 26.02.2025).
 28. Чапи Е. Наземні дрони: наступний рубіж війни безпілотників в Україні. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/ground-drones-war-russia-invasion-ukraine/32917246.html> (дата звернення: 26.02.2025).
 29. Рефарі І. Чотири вразливості: як перемогти наземні дрони та чи можна виправити їхні недоліки. URL: <https://focus.ua/uk/digital/642983-chotiri-vrazlivosti-yak-peremogti-nazemni-droni-ta-chi-mozhna-vipraviti-jihni-nedoliki> (дата звернення: 26.02.2025).
 30. Ткач А. Російські гелікоптери полюють на морські дрони в Чорному морі – BMCY. URL: <https://inkorr.com/rosijski-gelikopteri-poluut-na-morski-droni-v-cornomu-mori-vmsu-254222> (дата звернення: 26.02.2025).
 31. Росія випробовує нову зброю у Чорному морі: як це може вплинути на українські військові дрони. URL: <https://daycom.com.ua/news/rosiya-viprobovuie-novu-zbroyu-u-chornomu-mori-yak-ce-mozhe-vplivnuti-na-ukrayinski-viyskovi-droni> (дата звернення: 26.02.2025).
 32. Лутович Д. У РФ вчать запускати FPV-дрони з вертольотів для боротьби з морськими безпілотниками (відео). URL: <https://focus.ua/uk/voennye-novosti/670949-u-rf-vchatsya-zapuskati-fpv-droni-z-vertolotiv-dlya-borotbi-z-morskimi-bezpilotnikami-video> (дата звернення: 03.023/2025).
 33. Андрусяк А. "Ефективність випарується": у РФ придумали, як боротися з морськими дронами ЗСУ (відео). URL: <https://focus.ua/uk/digital/649530-efektivnist-viparuyetsya-u-rf-pridumali-yak-borotitsya-z-morskimi-dronami-zsu-video> (дата звернення: 03.023/2025).
 34. Бурдейная Е. “Застали враспloh”: ВС РФ создали систему защиты от морских дронов ВСУ. URL: <https://focus.ua/voennye-novosti/614820-zastali-vrasplokh-vs-rf-sozdali-sistemu-zashity-ot-morskih-dronov-vsu-osint> (дата звернення: 03.023/2025).
 35. Українські морські дрони Magura V5 навчилися обманювати ворожі РЕБ. URL: <https://www.blackseanews.net/read/228806> (дата звернення: 22.03.2025).
 36. Лутович Д. У РФ випробовують акустичні датчики “Аква” проти надводних катерів ЗСУ. URL: <https://focus.ua/uk/voennye-novosti/675530-u-rf-viprobovuyut-akustichni-datchiki-akva-proti-nadvodnih-kateriv-zsu> (дата звернення: 26.02.2025).
 37. Шишкин П. Охота на дрони: как противостоят подводным угрозам. URL: <https://voennoedelo.com/posts/id58030-ohota-na-drony-kak-protivostojat-podvodnym-ugrozam> (дата звернення: 26.02.2025).

Стаття надійшла до редакційної колегії 29.03.2025

**Protection against drones and countering their use on the battlefield
(Russian-Ukrainian military conflict)**

Annotation

The use of drones by opposing sides in the Russian-Ukrainian military conflict has transformed armed combat and brought to the fore the issue of protecting troops (forces) from drones operating en masse in the air, on land, and at sea, particularly in a comprehensive manner, as well as the issue of countering them. The widespread use of drones for various purposes is forcing each of the warring parties to quickly seek and invent new approaches not only in the tactics of using their units on the battlefield, but also to use known and invent new ways and means of countering drones, protecting weapons, military equipment, and manpower, which necessitates the identification and updating of such methods.

Based on publicly available sources, this article examines the issue of protecting troops (forces) from air, ground, surface, and underwater drones and countering such drones during combat operations, using the experience gained from the Russian-Ukrainian military conflict. Methods and means of protecting troops (forces) from drones, detecting and destroying drones, and countering the use of drones have been updated. It is noted that the development of drone technologies in high-tech warfare goes hand in hand with the development of ways to combat them.

Further research should be conducted in the following relevant areas: the use of an interdisciplinary approach to predict the direction of technological development, determining the prospects for the creation of new weapons and military equipment by a potential adversary in order to respond in a timely manner by devising possible ways and means of protecting troops (forces) from them, as well as ways and means of countering their use.

Keywords: drones; military conflict; unmanned aviation complex; methods of protecting troops (forces) from drones; artificial intelligence.