



ГОРБУЛІН
Володимир Павлович –
академік НАН України, перший
віцепрезидент НАН України



МОСОВ
Сергій Петрович –
доктор військових наук,
професор кафедри авіації та
авіаційного пошуку і рятування
Інституту державного
управління та наукових
досліджень з цивільного захисту

ТЕНДЕНЦІЇ ДРОНІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

У статті розглянуто окремі питання, пов'язані зі справжнім революційним проривом у виробництві в Україні дронів різного військового призначення, які широко використовують у повітряному, наземному, надводному і підводному варіантах. Проаналізовано, як сучасні дроніві інноваційні технології впливають на архітектуру військових операцій і приводять до змінення тактики ведення як загальновійськового бою, так і бойових дій на морі. Зазначено, що під час широкомасштабної війни дронізація актуалізувалася і набула в Україні системного характеру.

«Війну 4IR» можна описати як ситуацію, коли в ході бойових дій для знищення противника та його інфраструктури буде масово задіяна САЗ [смертоносна автономна зброя] без фізичного залучення людини на полі бою.

Оборонний вісник. 2022. № 3-4.

Четверта промислова революція поклала початок створенню сучасного науково-технічного та інтегрованого науково-виробничого ландшафту для старту нового етапу гонки озброєнь у світі, суть якого полягає в створенні різних за призначенням роботизованих бойових платформ – дронів, які завдяки застосуванню штучного інтелекту (ШІ) здатні в найближчій перспективі повністю виключити участь людини на полі бою¹.

Ера дронів розпочалася з використання безпілотних авіаційних комплексів (БпАК), і на сьогодні застосування дронів охопило не лише повітряний простір, а й земну поверхню, надводний і підводний простори. З початком широкомасштабної війни (24.02.2022) дронізація стала об'єктивною реальністю для України. На жаль, наша держава реально звернула увагу на питання безпілотної авіації лише після 2014 р., з початком збройного протистояння в південно-східному регіоні країни.

До того на озброєнні ЗСУ перебували лише застарілі розвідувальні БпАК радянського виробництва: тактичний БпАК

¹ Горбулін В., Мосов С. Смертельна автономна зброя. *Оборонний вісник*. 2022. № 3-4. С. 18–24.

ВР-3 «Рейс» і оперативно-тактичний БпАК ВР-2 «Стриж»².

Під час широкомасштабної війни дронізація набула системного характеру і здійснюється на інноваційній платформі. Її декомпозиція дозволяє виокремити такі складові:

- 1) застосування повітряних (UAV), наземних (UGV), надводних (USV) та підводних (ROV) дронів;
- 2) українське виробництво та імпорт дронів;
- 3) технічні інновації;
- 4) тактика застосування дронів.

Увесь світ уважно стежить за ходом боїв в Україні, спостерігаючи за стрімким розвитком технологій дронів, які домінують від самого початку воєнного конфлікту, а також за змінами, які відбуваються у зв'язку з цим в оперативному мистецтві і тактиці.

Повітряні дрони. Початок широкомасштабної війни кардинально змінив ставлення до безпілотної авіації і не тільки. В Україні розпочалася системна дронізація, спрямована на посилення боєздатності військ, збільшення бойових втрат противника, особливо під час його наступу, а також на розширення можливостей асиметричних дій.

Війна в Україні спричинила справжній революційний прорив у використанні безпілотної літальної апаратури (БпЛА) не лише для потреб повітряної розвідки та коректування вогню, а й як зброї, чого раніше масово не спостерігалося, і тим самим фактично трансформувала сучасне поле бою.

Дронізація набула лавиноподібного характеру, що було зумовлено, з одного боку, допомогою США, європейських країн, Канади, Австралії та інших країн світу дронами різного призначення, насамперед БпАК, а з іншого боку, обмеженістю української авіації, нестачею озброєння і військової техніки та відсутністю необхідної кількості боєприпасів. Лише за півтора року війни, починаючи з лютого 2022 р., на забезпечення військових безпілот-

ною авіацією українського та іноземного виробництва було виділено 40 млрд грн і взято на озброєння чи прийнято в експлуатацію 32 зразки БпАК різних типів від українських виробників, серед яких розвідувальні та ударні БпЛА, БпЛА-камікадзе та баражуючі боєприпаси. До наявних у ЗСУ безпілотників додалися нові комплекси: FPV-дрони Phoenix 03 Heavy UCAV; дрони-камікадзе E-300 Enterprise; багатоцільові D-80 Discovery; розвідувальні Windhover та ін.³ Україні також вдалося збільшити власне виробництво деяких моделей БпАК у 100 разів порівняно з 2022 р.⁴.

На фронті вже в перший рік війни разом з українськими БпАК використовували комплекси іноземного виробництва. Крім добре відомих Bayraktar TB2 та FlyEye, застосовують БпАК виробництва китайських компаній SZ DJI Technology і Autel Robotics; ударний Revolver 860 Armed VTOL (Тайвань); баражуючі боєприпаси Switchblade 300 (США) і Phoenix Ghost Atlas (США); розвідувальні DeltaQuad Pro VTOL (Нідерланди), Vector (Німеччина) і EOS C VTOL (Естонія); багатоцільовий PPDS (Австралія) і SkyRanger R70 (Канада) та багато інших⁵.

Сьогодні понад 200 українських компаній виготовляють 90 % усіх типів БпАК, які ЗСУ використовують на полі бою. З'явилися нові розробки українських БпАК різного призначення: ударні RAM II UAV, SkyKnight 2, UJ-26 «Бобер», «Рубака», Vampire, «Хрущ»; розвідувальні SHARK, «Гор», «СКІФ»; багатоцільовий UJ-22 Airborne; дрон-камікадзе «Генерал Черешня» та ін.

Ринок безпілотників продовжує активно розвиватися, в тому числі з використанням краудсорсингових технологій і, що важливо,

³ Виділили 40 мільярдів: Міноборони розкрило, які дрони закуповує для ЗСУ. *Фокус*. 14.08.2023. <http://surl.li/mncttc>

⁴ Виробництво дронів збільшили в 100 разів: Федоров розкрив, як посилять ЗСУ. *Фокус*. 17.07.2023. <http://surl.li/sqsyft>

⁵ Які безпілотники використовують ЗСУ та як вони працюють. *Chas News*. 17.08.2022. <http://surl.li/nlycou>

² Мосов С.П., Погорецький М.В., Салій С.М., Селюков О.В., Фещенко А.Л. *Безпілотна авіація у військовій справі*. За ред. С.П. Мосова. Київ: Інтерсервіс, 2019.

з урахуванням отриманого бойового досвіду. Розробники постійно адаптують БПЛА до застосування в умовах інтенсивної дії засобів РЕБ, вдосконалюють зв'язок та системи корисного навантаження.

Однак наявність сьогодні у військах понад 200 різних типів БпАК⁶ не слід сприймати однозначно: з одного боку, це, безумовно, значне досягнення під час війни, а з іншого — проблема, пов'язана з розпорощенням ресурсів. Потрібні оптимізація та уніфікація номенклатури, орієнтація на серійний випуск упродовж кількох років хоча б двох-трьох десятків типів БпАК, актуальних для ведення війни⁷. Крім того, це підтверджує тезу щодо відсутності у держави конкретної стратегії роботи з виробником.

Через масове використання FPV-дронів розвиток ударної безпілотної авіації набув тенденційного характеру, а поле битви в умовах високотехнологічного воєнного конфлікту фактично перетворилося на випробувальний полігон для перевірки можливостей різних видів зброї, в тому числі безпілотників. FPV-дрони мають низку переваг — низька ціна, простота виробництва і висока точність застосування.

Наземні дрони. Спостерігається також тенденція до активного застосування наземних дронів різного призначення українського та іноземного виробництва, які стають впливовим фактором на полі бою. Зокрема, це роботизовані бойові платформи «Шабля» (Україна, 2023, оснащена кулеметною туреллю з відео- і тепловізійною камерами), Ironclad (Україна, 2024, оснащена тепловізійною камерою та бойовою туреллю), «Рись» (Україна, 2023), «Лють» (Україна, 2024, оснащена оглядовими камерами і кулеметом); роботизовані платформи «Каракурт»/«Мангал» (Україна, 2023, мінування, підрив, підвезення боєкомп-

лекту), Ratel S (Україна, 2023, підрив); роботизовані логістичні платформи Sirko-S1 (Україна, 2024), THeMIS (Естонія, 2022), UGV Trail-Blazer (Чехія, 2024); робот-собака BAD.2 (Велика Британія, 2024) та ін.⁸ Ще на початку широкомасштабної війни було підтверджено ефективність застосування роботизованих платформ для виконання різних завдань, таких як вогнева підтримка загальновійськових частин, логістичні, розвідувальні операції, інженерні заходи, евакуація поранених тощо. Наразі триває робота з інтеграції БПЛА і наземних дронів у єдиний центр керування всіма дронами на полі бою в режимі реального часу⁹.

Надводні дрони. Концепція морських дронів уже не перший рік розвивається в різних країнах світу, проте Україна стала першою державою, яка почала створювати власний флот морських дронів-камікадзе. В Україні налагоджено серійний випуск бойових надводних дронів, ефективність яких підтверджено конкретними результатами, досягнутими під час широкомасштабної війни, а саме: баланс у протистоянні на Чорному морі кардинально змінився. Ці дрони стали одним із вагомих факторів стримування російського флоту. Вони виконують різноманітні завдання, починаючи від розвідки і закінчуючи ударними діями.

До складу флоту надводних дронів України входять ударні дрони Sea Baby (Україна, 2022), «Микола-3» (Україна, 2022), «Мамай» (Україна, 2023); багатоцільовий Magura V5 (Україна, 2023)¹⁰. Успішними розробками можна вважати також ударні дрони «За єнота» і «Бахмут», логістичний дрон Stalker 5.0 тощо.

Щодо надводних дронів західних партнерів, то США і Німеччина свого часу передали Україні свої морські дрони без висвітлення подробиць у ЗМІ. Данія передала ВМС ЗСУ морські дрони SeaBat — автономні гідрогра-

⁶ Скільки дронів виготовила Україна в 2024 році: що кажуть у Міноборони. *РБК-Україна*. 23.10.2024. <http://surl.li/uvgpig>

⁷ Володимир Горбулін: 170 типів безпілотників у ЗСУ — це і досягнення, і проблема одночасно. *NV*. 08.10.2024. <http://surl.li/etrdrk>

⁸ Список бойових наземних платформ України. Вікіпедія. <http://surl.li/pubcpg>

⁹ Об'єднає БПЛА і наземних роботів: в Україні створюють єдиний центр управління дронами (відео). *Фокус*. 15.08.2024. <http://surl.li/ucswxjn>

¹⁰ Українські безпілотні надводні апарати під час Російсько-української війни (з 2022). Вікіпедія.

фічні комплекси, призначені для фільмування донного рельєфу з метою підвищення ситуаційної обізнаності у підводному просторі.

Підводні дрони. Україна розробляє також свої підводні дрони, які, вочевидь, матимуть переваги в раптовості, непомітності та живучості. Як і створення надводних дронів, цей напрям є інноваційним. На сьогодні реалізується низка проєктів, і на стадії розроблення та випробувань перебувають ударні дрони «Марічка» (платформа АММО.Ukraine) та Kronos (Highland Systems), а також безпілотні торпеди TLK 1000, TLK 400 і TLK 150 (кластер Brave1).

Україна вже оперує кількома типами підводних дронів зарубіжного виробництва, зокрема Remus-100 (Велика Британія, для виявлення, локалізації та ідентифікації мін на узбережжі); R7 (Бельгія, для огляду, спостереження, технічного обслуговування та відновлення підводних об'єктів).

Українське виробництво та імпорту дронів. Отже, виробництво дронів в Україні на початку широкомасштабної війни перебувало у вкрай незадовільному стані. Причин цього було багато, але головною з них є недооцінка з боку військових фахівців значущості дронів у сучасних воєнних конфліктах, незважаючи на наявний з 1991 р. досвід збройних протистоянь у світі.

У 2022 р. Україна змушена була майже з нуля створювати вітчизняний ринок дронів, на якому сьогодні працюють сотні виробників: до 2022 р. було 20 компаній, станом на грудень 2023 р. — понад 200, які, зокрема, здійснюють сервіс та випуск супутніх продуктів¹¹. Ця індустрія демонструє стрімке зростання через значну потребу у швидкій адаптації оборонних технологій для захисту держави під час широкомасштабної високотехнологічної війни, і виробництво дронів швидко перетворюється на окрему підгалузь машинобудування.

¹¹ Від нуля до армії стартапів. У 2023 році в Україні розвинулися сотні виробників дронів, роботів і РЕБ. Що заважає їм рости ще швидше? *Forbes Ukraine*. 23.12.2023. <http://surl.li/mtzydr>

Україна, опинившись в епіцентрі жорстокої війни, стала одним із лідерів у розробленні та виробництві передусім БпАК. З лютого 2022 р., за даними МО України, допущено до постачання у війська понад 200 БпАК різних типів і призначень, понад 40 наземних роботизованих комплексів (НРК) вітчизняного виробництва. Більшість із них — саме у 2024 р.: лише за 9 місяців поточного року було допущено до експлуатації 140 БпАК і 33 НРК.

За період війни виробництво БпАК різко зросло: 2022 р. — 3–5 тис. од.; 2023 р. — 300 тис. од.; план на 2024 р. з виготовлення мільйону FPV-дронів і понад 10 тис. ударних безпілотників із середньою дальністю польоту перевиконано. За прогнозами, накопичений виробничий потенціал дозволяє випускати понад 3 млн. од.¹². Україні вдалося також масштабувати виробництво ударних безпілотників із дальністю польоту понад 1 тис. км.

Якщо БпАК уже впевнено посіли своє місце на полі бою, то питання застосування НРК вирішено лише частково, що зумовлено насамперед проблемами у забезпеченні їхнього руху бездоріжжям з різноманітними природними та штучними перешкодами. Певні зрушення в цьому напрямі дозволили з першої декади 2024 р. розпочати масове виробництво НРК різного призначення. На сьогодні завдяки державно-приватному партнерству сотні НРК вже використовують на полі бою.

На новий рівень Україна вивела й виробництво морських дронів, значно наростивши за останній рік обсяги продукції. Однак точну кількість виготовлених морських дронів складно визначити з відкритих джерел. Зважаючи на інформацію у ЗМІ щодо результатів збору коштів на їх виробництво, йдеться принаймні про десятки морських дронів різного призначення.

З метою стимулювання розвитку масового виробництва вітчизняних БпАК, а також максимального спрощення умов для їх випуску та постачання в липні 2022 р. Генштаб ЗСУ, Мі-

¹² Україна збирає армію роботів. Коли вони вступлять у бій? *Економічна правда*. 17.04.2024. <http://surl.li/hpepdr>

ністерство оборони, Міністерство цифрової трансформації і Держслужба спецзв'язку та захисту інформації започаткували спільний проєкт «Армія дронів», який реалізується в межах фандрейзингової платформи United24. Згодом цей проєкт фактично трансформувалася в системну державну програму. Збори на БпАК підтримали донори зі 100 країн і десятки світових компаній. Завдяки цьому за рік вдалося придбати тисячі БпАК і забезпечити ними бойові підрозділи. Під час виконання проєкту «Армія дронів» було реалізовано низку заходів, зокрема скасовано ПДВ на ввезення з-за кордону дронів та їх комплектування, створено полігон для тренувань та випробувань БпЛА, запроваджено спрощену процедуру отримання допуску до експлуатації БпАК (fast-track), дано старт масовому виробництву БпАК в Україні, забезпечено навчання тисяч зовнішніх пілотів на різні типи БпАК. Масове використання безпілотників і формування першого у світі флоту морських дронів привело до змінення доктрини ведення бою як на землі, так і на морі¹³.

Міністерство цифрової трансформації України, МО України, Генштаб ЗСУ, Рада національної безпеки і оборони України, Міністерство економіки України та Міністерство з питань стратегічних галузей промисловості України 26 квітня 2023 р. презентували інноваційний кластер оборонних технологій (defense tech cluster) Brave1. Це єдина платформа для співпраці оборонних технологічних компаній, держави та військових, а також інвесторів, волонтерських фондів і медіа. Як показав досвід, скоординована робота та взаємодія учасників кластера дає змогу швидше знаходити й розвивати технологічні рішення у сфері безпеки та оборони. Вже профінансовано понад сотню проєктів на суму, яка значно перевищує \$1 млн¹⁴.

¹³ Армії дронів – рік. Масове виробництво дронів в Україні, ударні роти БпЛА, навчання операторів дронів – головні досягнення проєкту. Міністерство цифрової трансформації України. 26.07.2023.
<http://surl.li/idibne>

¹⁴ В Україні запустили defense tech cluster BRAVE1, який стимулюватиме розвиток військових інновацій

Фінансування розробок з держбюджету потребує, крім іншого, прозорої відповіді на питання щодо виключних майнових прав на об'єкти права інтелектуальної власності, які створено під час розроблення нової зброї саме за державні кошти, враховуючи, що деякі винаходи (корисні моделі) підпадатимуть під дію п. 3 ст. 28 Закону України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі».

Україна також імпортує дрони і необхідне комплектування. Спочатку це були переважно квадрокоптери китайського виробництва невійськового призначення і турецькі розвідувально-ударні БпАК Bayraktar TB2. Після початку широкомасштабної війни почалося постачання БпАК різного призначення з інших країн: США (баражуючі боєприпаси Phoenix Ghost і Switchblade; тактичний безпілотний розвідник RQ-20 Puma); Данії (розвідувальний Heidrun); Німеччини (розвідувальний Vector); Австралії (багатоцільовий PPDS); Польщі (дрон-камікадзе Warmate); Тайваню (дрон-міномет Revolver 860) та ін.

За ініціативою Латвії в лютому 2024 р. для постачання БпАК в Україну створено так звану Коаліцію дронів, до складу якої увійшли Латвія, Велика Британія, Швеція, Данія, Німеччина, Литва, Естонія та Нідерланди. Очолили коаліцію Латвія і Велика Британія. Згодом до цієї коаліції приєдналися ще сім країн, зокрема Франція, Канада, Австралія. У липні 2024 р. члени Коаліції дронів підписали Меморандум про взаєморозуміння, згідно з яким має бути створено спецфонд на €45 млн. За даними Міноборони, Україна вже отримала тисячі БпАК від країн-партнерів. Крім того, завдяки спільним зусиллям було зібрано €50 млн для закупівлі ще 20–30 тис. безпілотників. Ще одним важливим рішенням Коаліції дронів стала можливість для українських виробників безпілотних технологій долучитися до тендерів, які організовує коаліція у межах Контактної групи з питань оборони України у форматі «Рамштайн».

та оборонних технологій. Міністерство цифрової трансформації України. 26.04.2023.
<http://surl.li/tnlffb>

Втім, залишається низка проблемних питань, пов'язаних з ризиками вітчизняного виробництва БпАК. Зокрема, це значна залежність від імпорту компонентів, переважно з Китаю; постачання мікрочипів, без яких неможливо виробляти безпілотники. Крім того, китайські напівпровідники в кілька разів дешеві, ніж тайванські, американські, канадські чи європейські, але вони недостатньо якісні і до того ж їх масово скуповує противник. Інша проблема — швидкоплинність вимог сучасної війни до застосування новітніх технологій, що потребує від виробників і зарубіжних партнерів майже миттєвої реакції — внесення відповідних змін у безпілотні технології, а також у технології РЕБ для протидії БпАК противника.

Технічні інновації. Сучасні дроніві технології революційно впливають на архітектуру бойових дій. Розуміючи різницю в потенціалах з ворогом, Україна з допомогою західних партнерів зробила ставку на асиметрію — технічні інновації військового призначення, тобто активне створення та оперативне використання високотехнологічних видів озброєння, що має компенсувати переваги противника. Україна не мала сприятливого технологічного ландшафту для інновацій у сфері різних за призначенням дронів, але війна перетворила країну на своєрідну суперлабораторію передових технічних рішень, що дало можливість зробити гігантський технологічний стрибок і неймовірними темпами впроваджувати інновації.

Наочним прикладом є створення широкого спектра дронів — від БпАК різного призначення (розвідувальні; ударні тактичного, оперативно-тактичного й стратегічного характеру дії; багатоцільові; БпЛА-винищувачі) до наземних (ударні, транспортні, багатоцільові), надводних (ударні, транспортні, багатоцільові) і ударних підводних дронів.

Важливою інновацією став перехід до використання штучного інтелекту в технологічній гонці, яка розгорнулася під час широкомасштабної війни, з метою зменшення впливу людини на виконання завдань. Українські виробники не залишаються осторонь і розробляють окремі технології на базі ШІ. Машинне на-

вчання і ШІ є одним з чотирьох пріоритетів defense-tech кластера Brave1. Так, у 2023 р. до експлуатації в ЗСУ було допущено БпАК Saker Scout, який має побудоване на алгоритмах ШІ програмне забезпечення. Комплекс складається з кількох БпЛА, один з яких виконує функцію розвідника і може самостійно розпізнавати ворожу техніку, навіть замасковану, визначати її координати та передавати цю інформацію на командний пункт, зокрема з використанням автоматизованої системи управління військами «Дельта». Його головним завданням є наведення на цілі FPV-дронів, які також входять до складу комплексу¹⁵.

Компанія Twist Robotics представила тестову версію свого програмного забезпечення на базі ШІ, яке здатне забезпечити оновлення українського арсеналу FPV-дронів. Інша компанія, DevDroid, у 2023 р. розробила бойовий модуль з використанням ШІ. Нейромережа дозволяє знаходити ціль — ворожих солдатів — на відстані 800 м, автоматично фіксувати її на полі бою, наводити кулемет і налаштувати балістику¹⁶.

Вагомою інновацією стало інтегрування у БпЛА Nemesis терміналів супутникового зв'язку Starlink, що забезпечило безперебійність зв'язку і дозволило подолати обмеження звичайного зв'язку.

Сьогодні ШІ допомагає ударним дронам орієнтуватися в польоті та уникати перешкод, зокрема від РЕБ і РЕП, а українські розробники впритул підійшли до створення автономних ударних БпЛА з використанням алгоритмів ШІ.

Війни виграють не лише на полі бою, а й у лабораторіях та на виробництві. Щоб збільшити кількість і різноманітність інновацій, Україна кардинально мінімізувала бюрократію. Цей крок дозволив приватним компаніям отримувати оперативне схвалення, укладати

¹⁵ ЗСУ отримали дрон Saker Scout із повноцінним штучним інтелектом: чому це більше ніж важливо. *Defense Express*. 04.09.2023. <http://surl.li/vcrmer>

¹⁶ Горбулін В.П., Мосов С.П. Рої дронів — кульмінація дронізації воен. *Вісник НАН України*. 2024. № 3. С. 3—11. <https://doi.org/10.15407/visn2024.03.003>

контракти, внаслідок чого інновації швидко впроваджуються, а отже, виробляється і розгортається необхідна військовим зброя.

Тактика застосування дронів. Наявність сучасного озброєння та військової техніки вважають потенціалом, який перетворюється на конкретні бойові можливості завдяки розумінню того, як і за яких умов їх застосовувати на полі бою. Під час широкомасштабної війни сформувалася тактика застосування дронів, що кардинально вплинуло на ведення як загальновійськового бою, так і бойових дій на морі.

Слід зазначити, що спочатку дрони повітряного базування, а потім наземні, надводні та підводні дрони, системно вплинули на динаміку бойових дій, зробили війну більш динамічною, ніж очікувалося на її початку, і фактично змінили поле бою та надали доступні й недорогі можливості в масштабах, яких раніше не було. Саме ця війна спричинила революційний прорив у використанні БпЛА як зброї — ще ніколи і ніде не було на них такого попиту.

Одна з важливих змін на полі бою пов'язана з масовим застосуванням FPV-дронів із різними бойовими частинами для знищення військової техніки та живої сили противника. Значущою перевагою таких безпілотників є їхня низька ціна і висока точність застосування. Так, FPV-дрон, вартість якого не перевищує \$1 тис., здатен нести заряд, який у разі успішного влучання може уразити і навіть повністю знищити БМП чи танк противника вартістю кілька мільйонів доларів. Для забезпечення більшої ефективності застосування FPV-дронів і обізнаності зовнішніх пілотів вони діють разом із розвідувальними БпЛА.

Масове використання FPV-дронів змушує противника шукати нові тактики застосування своїх підрозділів на полі бою, винаходити нові методи захисту військової техніки, стимулювати розвиток невеликих за розміром засобів РЕБ для захисту окремої одиниці техніки чи окопу від ураження FPV-дронами.

Модифіковані FPV-дрони успішно використовують також і як перехоплювачі проти розвідувальних та ударних БпЛА противника.

Застосування з боку України ударних дронів-камікадзе по об'єктах в оперативно-тактичній та оперативній глибині противника наочно продемонструвало реальність асиметричного підходу до ведення бойових дій — можливість завдавати ворогу точних і відчутних ударів за допомогою дешевих БпЛА.

Завдяки масовому використанню розвідувальних БпЛА зросла ситуаційна обізнаність військ під час вогневого ураження, що дозволило реалізувати окрему концепцію розвідувально-вогневих комплексів, які працюють у режимі реального часу, підвищити точність стрільби ствольної та реактивної артилерії, а також скоротити використання боєприпасів.

Розширення можливостей ведення розвідки об'єктів противника на тактичному й оперативному рівнях з отриманням інформації від розвідувальних БпЛА в режимі реального часу стало важливим фактором підвищення ефективності оперативного управління військами в умовах мобільної оборони або мобільного наступу, коли обстановка на полі бою може швидко змінюватися.

Застосування БпЛА для підвищення ситуаційної обізнаності військ стало обов'язковою процедурою перед початком маневрів чи атаки, обмежило тактичну раптовість дій з боку противника, змусило війська противника розосереджуватися і ховатися, що загалом ускладнює маневрування та проведення атак на українські позиції.

Дрони наземного базування стають важливим елементом ведення бойових дій під час широкомасштабної війни. Такі дрони виконують різні завдання: спостереження, транспортування боєприпасів, харчів, ліків, усього необхідного для облаштування позицій, евакуації поранених, мінування й розмінування, підриву та вогневого ураження противника (бойові модулі, оснащені протитанковими засобами, великокаліберними кулеметами та іншим озброєнням).

Однак використання наземних дронів має певні обмеження порівняно з дронами повітряного і надводного базування. Насамперед це пов'язано з труднощами орієнтування в

щільній забудові, проблемами руху бездоріжжям, подолання різних перешкод на шляху (уламків снарядів, будівельного сміття, решток підбитої техніки), а також з небезпекою їх знищення, наприклад FPV-дронами противника.

Взаємодія з дронами повітряного базування збільшує ймовірність виконання завдань наземними дронами. Подальше масштабування дронів наземного базування може привести до кардинальних змін у тактиці ведення загальновійськового бою.

Українські дрони морського базування вже змінили тактику бойових дій на морі. Вони показали вражаючий результат в умовах реальних бойових дій у водах Чорного моря проти бойових кораблів противника. Фактично український прецедент застосування морських дронів поставив перед світом питання: яким має бути правильний баланс між традиційним військово-морським флотом і дронами морського базування?

Досвід воєнних конфліктів показує, що впровадження нової зброї веде не лише до розвитку воєнного мистецтва, а й до змінення структури і складу збройних сил протиборчих сторін. Саме такі зміни стали наслідком активної дронізації в Україні. Так, з метою нарощування спроможностей ЗСУ щодо ефективного використання дронів повітряного, морського та наземного базування було ухвалено рішення про створення окремого роду військ — Сил безпілотних систем (Указ Президента України № 51/2024 від 06.02.2024), а в структурі Генштабу ЗСУ з'явилося Головне управління безпілотних систем. Ще у лютому 2023 р. Генштаб ЗСУ започаткував створення окремих ударних рот БпАК. За рік планувалося організувати 60 таких підрозділів, але зрештою їх виявилося набагато більше. Також у серпні 2023 р. у складі Військово-морських сил ЗСУ було сформовано окрему бригаду для застосування морських безпілотників.

Отже, дронізація набула в Україні стратегічного характеру, що дає змогу посилювати війська й успішно забезпечувати асиметричність бойових дій у повітрі, на землі та морі.

У вирішенні питань підвищення обороноздатності держави, зокрема й дронізації, важливу роль відіграє НАН України. З початком широкомасштабної війни було актуалізовано і значно розширено тематику наукових досліджень, спрямованих на забезпечення оборони та безпеки держави. Перелік пріоритетних наукових досліджень та науково-технічних розробок за цим напрямом погоджується з Міністерством оборони України та Міністерством з питань стратегічних галузей промисловості України. Оборонна тематика в Академії реалізувалася спочатку в рамках цільової науково-технічної програми НАН України «Дослідження і розробки з проблем підвищення обороноздатності і безпеки держави», яку було започатковано ще в 2015 р. (постанова Президії НАН України № 5125 від 25.02.2015); потім у 2020—2024 рр. діяла цільова науково-технічна програма оборонних досліджень НАН України, яку було подовжено на 2025—2029 рр. Метою цих програм є створення установами НАН України розробок, спрямованих на підвищення обороноздатності і безпеки держави, та їх впровадження на підприємствах оборонно-промислового комплексу.

Враховуючи позитивні результати, досягнуті впродовж 10 років, досвід академічної підтримки науково-прикладних досліджень оборонного призначення, а також зважаючи на те, що розвиток оборонно-промислового комплексу і посилення його інноваційної складової завжди має бути одним із найголовніших пріоритетів державної політики, з боку держави доцільно актуалізувати питання підтримки та більшої інтеграції академічної науки у сектор державно-приватного партнерства з метою зміцнення інноваційного фундаменту для створення перспективних зразків озброєння та військової техніки в Україні.

Volodymyr P. Horbulin
National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Sergey P. Mosov
Institute of Public Administration and Research in Civil Protection, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0833-3187>

CURRENT TRENDS IN DRONEIZATION IN UKRAINE

The article examines some issues related to a real revolutionary breakthrough in the production of drones for various military purposes in Ukraine, which are widely used in air, ground, surface and underwater versions. The authors analyze how modern innovative drone technologies affect the architecture of military operations and lead to changes in the tactics of both combined arms operations and combat operations at sea. It is noted that during a large-scale war, drone technology has been prioritized and has become systemic in Ukraine.

Cite this article: Horbulin V.P., Mosov S.P. Current trends in droneization in Ukraine. *Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr.* 2024. (12): 40–48. <https://doi.org/10.15407/visn2024.12.040>