С.І. Корсунов, А.Ф. Волков, М.І. Оборонов, С.В. Орехов, В.В. Гуртовенко, С.І. Федченко

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

ТРАНСФОРМАЦІЯ ЗАВДАНЬ БЕЗПІЛОТНОЇ АВІАЦІЇ: ВІД СТВОРЕННЯ ДО ЗАСТОСУВАННЯ У ВОЄННИХ КОНФЛІКТАХ СУЧАСНОСТІ

У статті проведено аналіз розвитку безпілотних засобів повітряного нападу (ЗПН) і прослідковано трансформацію їх завдань від війни у В'єтнамі до активної участі в останніх конфліктах сучасності: в Сирійській Арабській Республіці (САР), на Сході України та в Нагірному Карабасі. Проаналізовано повчальні епізоди зазначених військових кампаній за безпосередньої участі безпілотної авіації.

Досліджено тактику й інтенсивність застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) і її зміни у часі, розглянуто льотно-технічні характеристики новітніх зразків безпілотної техніки передових держав світу. Зазначено, що типовим завданням БПЛА у сучасному воєнному конфлікті (локальній війні), поступово стає заміна пілотованої авіації для нанесення ударів по засобах протиповітряної оборони (ППО), броньованих цілях на полі бою, скупченнях особового складу, складах пального і боєприпасів тощо.

Зроблено висновки щодо сучасного стану і перспектив розвитку безпілотної авіації.

Ключові слова: засоби повітряного нападу, безпілотні літальні апарати, авіація, воєнний конфлікт, досвід застосування, нанесення ударів, засоби протиповітряної оборони, тактика дій, висновки, уроки, завдання, операція Об'єднаних сил.

Вступ

Постановка проблеми. Складність воєнно-політичної обстановки у світі та навколо України вимагає детального аналізу та узагальнення досвіду застосування безпілотної авіації у сучасних конфліктах, у тому числі в Нагірному Карабасі. Широке залучення БПЛА привело до важливих змін у тактиці і стратегії. Деякі експерти рахують, що сучасний рівень розвитку безпілотної авіації є найважливішим досягненням авіабудування останніх десятиліть [10].

Зростання бойових можливостей ЗПН, використання БПЛА для виконання широкого кола завдань обумовлюють постійне підвищення вимог до стану і бойової готовності підрозділів ППО СВ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тема безпілотної авіації не залишилась поза увагою науковців. До історії її створення, розвитку, стану та бойового застосування звертались неодноразово; вони дослідили і описали застосування БПЛА у різних воєнних кампаніях. У [1–3] проаналізовано дії розвідувальних БПЛА, їх роль у системі повітряної розвідки та вклад у досягнення мети в окремому конфлікті. У [4; 7–8] автори проаналізували застосування БПЛА на Близькому Сході, в Перській затоці, Афганістані, на Балканах, описали форми, способи й тактичні прийоми їх застосування у кінці ХХ – на початку ХХІ століть.

У монографіях [5–6] розглянуто особливості застосування БПЛА на певному етапі історії, зроблено висновки про перспективи розвитку безпілот-

ної авіації, проблемні питання і тенденції застосування БПЛА у воєнних конфліктах. У монографії [10] описано подальшу еволюцію безпілотних літальних апаратів (ЛА), але не наведено характеристик сучасних БПЛА провідних виробників, які позитивно себе зарекомендували у останніх конфліктах, мало уваги приділено висвітленню питань застосування новітніх БПЛА, у тому числі Росії та Туреччини.

Вказані обставини не дозволяють у повній мірі врахувати досвід застосування БПЛА в регіональних конфліктах і винести уроки до чого слід бути готовими фахівцям Повітряних Сил і протиповітряної оборони Сухопутних військ (СВ) у протистоянні з безпілотною авіацією противника.

Існуючі роботи складають підґрунтя для подальшого аналізу та узагальнення досвіду застосування БПЛА, виявлення подій, які суттєво вплинули на тактику безпілотної авіації та визначити напрямки подальшого розвитку.

Метою статті є проведення детального аналізу участі БПЛА і завдань, які вони виконували у воєнних конфліктах від середини минулого століття до подій у Сирії, на Сході України та в Нагірному Карабасі, усвідомлення ролі та місця безпілотної авіації у сучасних конфліктах і визначення тенденцій застосування БПЛА у майбутньому.

Виклад основного матеріалу

Безпілотний літальний апарат – апарат, призначений для польоту в атмосфері Землі (в космосі), не

має екіпажу, керований в автоматичному (автоматизованому) режимі за допомогою бортових пристроїв чи на відстані з пункту оператора (командного пункту) [10].

Залежно від принципів керування, розрізняють три види безпілотних літальних систем: безпілотні некеровані, безпілотні автоматичні і безпілотні дистанційно-пілотовані. На початку XXI ст. почався бурхливий розвиток останнього типу ЛА і саме про них піде мова у статті.

БПЛА мають переваги над іншими ЛА [12]:

- суттєво менші габарити, маса та вартість;
 - мала ефективна площа розсіювання;
 - складність виявлення і обстрілу малорозмірних БПЛА існуючими зенітними комплексами з-за несприятливого балансу часу;
 - значна економія ресурсу на підготовку льотного складу пілотованих ЛА;
 - зниження льотної експлуатації у мирний час;
 - нечутливість до психологічного впливу вогню засобів ППО;
 - низький рівень акустичного шуму.
- Разом з цим, вони мають ряд недоліків:
- недостатня гнучкість використання;
 - істотні обмеження по навантаженню;
 - використання окремих БПЛА залежно від часу доби, пори року, погодних умов;
 - низька автономність дій;
 - низька прихованість каналів управління;
 - невелика дальність дії дистанційного управління БПЛА.

Перенесення збройної боротьби у повітряно-космічну сферу, залежність результатів конфлікту від того, хто буде панувати в ній, призвели до суттєвого підвищення ролі ЗПН і ППО. Показово це прослідковується на прикладі зміни завдань і тактики дій безпілотної авіації.

Початок застосування БПЛА у воєнних конфліктах і їх еволюція. Сучасні локальні війни і конфлікти висунули нові вимоги до ведення бою, у якому домінує високоточна зброя. Намагання дистанціюватися від осередків застосування потужної зброї призвело до появи та стрімкого розвитку озброєння, яке не має екіпажів. Почесне місце серед них належить безпілотній авіації. Перші спроби створити ЛА, який не керується пілотом на його борту, робились з появою аеропланів. Але практична їх реалізація, у вигляді поставлених на потік, промислово виготовлених зразків військового призначення прийнятної ефективності, відбулась у другій половині минулого століття.

Війна у В'єтнамі (1964-1975). Поштовхом до розвитку БПЛА стало насичення в'єтнамських військ великою кількістю зенітних ракетних комплексів (ЗРК) і удосконалення засобів виявлення.

Застосування БПЛА дозволило наземним пунктам управління (ПУ) отримувати інформацію про стан і дії в'єтнамських ЗРК – це спростило планування і застосування засобів ураження. Спочатку використання БПЛА AQM-34 “Firebee” зводилось до фоторозвідки та оцінки якості бойового застосування бомбардувальників В-52 [14]. Та ефективним і надійним засобом розвідки БПЛА стали після встановлення портативних телекамер – вони патрулювали потрібні ділянки місцевості та передавали на наземний ПУ загальну картинку і окремі ділянки для детального обстеження. Набір апаратури, встановлений на борту, як правило, включав: телекамеру, аерофотоапарат, лазерний далекомірник з функцією цілевказівки, інфрачервону оглядову станцію, апаратуру постановки перешкод. Нові можливості дозволили сфотографувати радянський літак МиГ-21, підтвердити постачання Північному В'єтнаму вертольотів. Отримана інформація зберегла життя багатьом американським льотчикам і допомогла зберегти літаки. БПЛА виконували польоти на висотах 1000–1500 м і входили в зону ураження ЗРК, викликаючи вогонь на себе, за 1–2 хвилини до підходу ударних груп. Цим досягалось виявлення позицій в'єтнамських ЗРК і їх подальше знищення. За час війни БПЛА виконали біля 3500 вильотів, з них понад 83% були успішними. Бойові втрати склали біля 4% і 5% втрат було через технічні неполадки [14].

AQM-34L створювався як імітатор повітряної цілі (ІПЦ), мішень для тренування льотного складу та зенітників. У подальшому сімейство ІПЦ поповнювали “Radioplane OQ-2”, ЛА-17, М-143 “Рейс” тощо. І нині не припиняються роботи по створенню безпілотних ІПЦ. Якщо раніше імітувалась ціль як така, то тепер провідні розробники імітують конкретну ціль з високою мірою правдоподібності. На рис. 1–2 наведено сучасні розробки БПЛА – імітатори повітряної цілі.

Рис. 1. Безпілотний літак - імітатор ЛА 5 покоління 5GAT, США

Рис. 2. Дослідний зразок БПЛА-імітатора повітряної цілі, Росія
Джерело: [21].

Закінчення війни у В'єтнамі призупинило розширення сфери застосування безпілотних ЛА у воєнних конфліктах, в основному, на виконанні розвідувальних завдань [9].

Арабо-ізраїльські війни (1967-1982). Ізраїль спочатку використовував куплені у США БПЛА “Мабат” і “Телем”. Перший – для аерофотозйомки дислокації військ, зенітних ракетних батарей, аеродромів, а другий – для боротьби з ЗРК противника, імітації хибних цілей, рідше – для розвідки наземних об’єктів. Це супроводжувалось великими втратами від ударів винищувачів і вогню з землі. За жовтень 1973 р. було втрачено 31 БПЛА.

У війні Судного дня (1973 р.) для оперативної розвідки Ізраїль активно використовував висотні швидкісні реактивні БПЛА AQM-147 “Firebee”, як альтернативу літакам-розвідникам RF-4C. Вони фотографували аеродроми, об’єкти ППО і зосередження військ [14]. Через кілька років Ізраїль розпочав програму розробки БПЛА. До літа 1982 р. збройні сили (ЗС) налічували 620 БПЛА, з них 230 – розвідники і 390 – постановники перешкод.

В операції “Мир Галілеї” БПЛА “Scout” і “Mastiff” успішно використовувались як хибні цілі і ударні засоби. За кілька годин до удару Ізраїль проводив масований запуск БПЛА, які входили в зону ураження ЗРК, тримали їх у напрузі, фізично виснажували. При цьому вони вели дорозвідку окремих цілей і об’єктів з передачею інформації про позиції сирійських ЗРК, аеродромів, пересувань військ в масштабі реального часу, застосовувались для ураження ЗРК [9]. Результатом вдалого комбінування ЗПН для ведення розвідки і нанесення ударів стало знищення 18 батарей ЗРК і 86 літаків Сирії [5]. Успішне застосування безпілотників на Близькому Сході підтвердило їх пріоритетність для дорозвідки окремих цілей. Було помічено, що після появи ізраїльських БПЛА по арабських позиціях наносився удар авіації (артилерії).

Залучення БПЛА для виконання новітніх завдань характерне для армії Ізраїлю. Вони першими дослідили можливість застосування БПЛА для тилової підтримки. Спочатку розглянули можливість дозаправки БПЛА паливом у польоті, цей напрямок був покликаний збільшити тривалість перебування безпілотників у повітрі та зменшити їх кількість для виконання конкретних завдань. А пізніше – можливість використання БПЛА у якості паливозаправників. Ізраїльський БПЛА “Heron TP” відповідає ролі заправника (може протягом однієї доби нести до 4,5 т пального). Військово-повітряні сили (ВПС) Ізраїлю реалізують створення БПЛА тилової підтримки для доставки боєприпасів, майна, евакуації поранених з поля бою тощо [16].

Операції “Щит в пустелі”, “Буря в пустелі”, Ірак (1991). Розвиток систем зв’язку і навігації на рубежі 90-х років і війна у Перській затоці привели до застосування БПЛА двома сторонами конфлікту. У бойових діях в Іраку на користь СВ і морської піхоти багатонаціональних сил (БНС) задіяли нові

безпілотні апарати RQ-2 “Pioneer”. Комплекс складався з 14-16 БПЛА та наземної апаратури управління і прийому даних. Одним із завдань була розвідка маршрутів польотів ударних вертольотів AH-64 “Apache”. У військово-морських силах (ВМС) їх застосовували для пошуку мін і цілевказівки корабельній артилерії. Біля лінії бойового зіткнення використовували БПЛА FQM-151A “Pointer”. Були задіяні французькі БПЛА “Mart” з завданням спостереження, цілевказівки, коригування вогню артилерії. В операції приймали участь багатоцільові безпілотні ЛА “Shadow-600” для ведення розвідки у видимому і інфрачервоному спектрі в масштабі реального часу.

Задачі, які вони виконували у ході конфлікту, поруч з традиційними, наповнились новим змістом – цілевказівкою і координацією вогню стратегічних бомбардувальників В-52, винищувачів F-15 і артилерії з кораблів у Перській затоці [13].

В операції “Буря в пустелі” БПЛА коаліції здійснили 522 вильоти, сумарний бойовий наліт склав 1641 год. [1]; США втратили 12 БПЛА: п’ять пошкоджено вогнем зенітної артилерії, п’ять втрачено через відмови матеріальної частини та помилки операторів і два – збито [9]. Після цього конфлікту зросла кількість і асортимент БПЛА. Безпілотні ЛА в складній обстановці стали якісніше та оперативніше, ніж пілотовані, вирішувати розвідувальні завдання без ризику для особового складу. Починаючи з Іраку БПЛА стали основою для спостереження, розвідки і цілевказівки.

У цьому конфлікті вперше було залучено БПЛА для виконання завдання виявлення і встановлення місця розташування мінних полів з повітря, а також підтримання висадження на узбережжя морського десанту. Засипане мінами іракське узбережжя ускладнювало висадку морської піхоти США. Була розроблена апаратура COBRA з камерою багатоспектральної зйомки, що могла ідентифікувати міни з ймовірністю 98% [23]. Вперше вона була встановлена на БПЛА “Pioneer” морської піхоти США.

Війна на Балканах (1995-1999). Бойові дії в Югославії стали наступним конфліктом, де активно застосовувались БПЛА. Безперервне надходження інформації, яка здобувалась за допомогою кількох апаратів за єдиною програмою, істотно доповнювали картину, яка надходила від супутників і пілотованих літаків-розвідників. ОЗС НАТО в Югославії використовували розвідувальні БПЛА кількох країн. В “Союзницькій силі” приймали участь 7 типів розвідувальних БПЛА: “Predator”, “Pioneer”, “Hunter” (США), “Phoenix” (Велика Британія), CL-289 (ФРН, Франція), “Mirach-26” (Італія), “Creaserelle” (Франція), всього до 30 одиниць [13].

Основними завданнями БПЛА були: розвідка

угруповань військ у польових районах Косова і на маршрутах переміщення; виявлення і відстеження мобільних ЗРК і радіолокаційних станцій ППО; розвідка результатів ударів авіації по об'єктах; контроль результатів бомбардувань, у ході якого встановлювалась точність авіаційних ударів і розмір нанесених противнику втрат; визначення місцезнаходження РЛС противника; цілевказівка на інші активні вогневі засоби. Було здійснено біля 500 вильотів БПЛА тривалістю до 3800 годин. Вильоти і маршрути польотів планувались з урахуванням нанесення комбінованих авіаційних ударів. Одночасно у повітрі над Югославією знаходилося від 1 до 4 БПЛА. Втрати за час війни склали 27 одиниць, 6 з них зазнали аварії [5].

Контртерористичні операції в Чечні (1994-2003). Активну участь в них приймала авіація, у тому числі безпілотна. Єдиним БПЛА, який використовувала Росія для виконання розвідувальних завдань, був "Пчела-1Т". Він мав ресурс у 10 запусків, який за час чеченської кампанії був вичерпаний. Безпілотник виявляв бронетехніку, опорні пункти, склади і бази чеченців, їх польових командирів. Конфлікт показав, що російська армія має великі проблеми із забезпеченням безпілотниками, оскільки в інших конфліктах того часу використовували не менше 5 типів БПЛА [10]. За часів другої чеченської кампанії масового застосування БПЛА так і не відбулось. Інформація, яка видавалась з їх допомогою, була не зовсім якісною, не своєчасною, БПЛА у холодний час не надійні, їх технічні характеристики низькі.

Модифікація БПЛА "Пчела-ПМ", з ресурсом збільшеним у 15 разів і встановленою розвідувальною апаратурою в модульних змінних комплектах, певною мірою покращила розвідувальне забезпечення російської армії: знизилася рівень втрат особового складу, забезпечила пошук і виявлення терористів, визначала маршрути руху і перевалочні бази [10]. Застосування БПЛА в чеченських кампаніях частково змінили погляди військового командування Російської Федерації (РФ) на роль БПЛА.

Війна в Афганістані (2001) виявила проблеми з нанесенням ударів крилатими ракетами й довела високу ефективність безпілотних ЛА [18]. У цей час пройшов перевірку розвідувально-ударний БПЛА "Predator", що наносив удари протитанковими ракетами "Hellfire", підсвічував цілі лазерним далекоміром для ударних літаків. Було вперше випробувано дослідний зразок висотного розвідувального БПЛА великої тривалості польоту "Global Hawk". У ході конфлікту БПЛА передавали розвіддані у реальному масштабі часу та могли у будь-який момент атакувати цілі ракетами.

Починаючи від конфлікту в Афганістані суттєвих змін зазнала тактика дій розвідувальних БПЛА:

від збору даних про військові об'єкти, пошуку нових об'єктів ураження та оцінювання результатів ракетно-бомбових ударів до пошуку угруповань терористів та їх лідерів; від встановленої кількості вильотів на добу для ведення розвідки заданого об'єкту до безперервного стеження за об'єктом удару і його знищення [3; 7].

Наприкінці ХХ століття започатковано застосування БПЛА для ліквідації лідерів незаконних збройних формувань (НЗФ) і терористичних організацій. Спочатку, як засіб цілевказівки: БПЛА виявляв, підсвічував лазером об'єкт, а вертоліт його знищував. Так, у квітні 2004 року був ліквідований лідер ХАМАС Абд-аль Азиза Рантісі. Згодом дрони стали "штатними виконавцями" таких замовлень. У вересні 2009 р. були задіяні БПЛА MQ-9 "Reaper" в операції проти піратів у Індійському океані. У квітні 2010 року в Афганістані ударом БПЛА MQ-9 знищений один з керівників "Аль-Каїди" Мустафа Абу Язид. У травні 2012 року ударом БПЛА MQ-9 ліквідував одного з керівників єменського осередку "Аль-Каїди" Фахд аль-Куса. У вересні 2016 року БПЛА "Reaper" знищив лідера "Аль-Каїди" в Ємені Абдаллаха аль-Санаани. На початку січня минулого року ракета AGM-114 "Hellfire" з MQ-9 знищила командувача спецпідрозділу "Аль-Кудс" Корпусу Стражів Ісламської революції Касема Сулеймані [9].

Висока ефективність виконання завдань БПЛА зумовила активізацію робіт по створенню нових, різних за характеристиками та можливостями, засобів. Для воєнних конфліктів з 2001 року стало характерним одночасне застосування великої кількості безпілотних апаратів, від міні-БПЛА до стратегічних. Це створювало труднощі експлуатації та забезпечення через велику різницю в обслуговуванні. З часом у Ізраїлі вперше реалізували модульний підхід до конструкції БПЛА, який був впроваджений іншими виробниками [9].

Операція "Свобода Іраку" (2003). Першочерговими завданнями БПЛА у цей період стали: збір даних про розміщення ПУ, засобів ППО, військ Іраку, можливих об'єктів виробництва та зберігання зброї масового ураження, оперативно-тактичних ракет "Скад" і можливих місць укриття Саддама Хусейна. У ході конфлікту БПЛА "Predator" продовжили виконання завдань, які розпочали на Балканах і в Афганістані – збір розвідувальних даних для знищення конкретних цілей, а "Global Hawk" застосовувався для огляду великих за площею територій, проводив розвідку точкових цілей і забезпечував передачу інформації у масштабі реального часу.

Крім цього, БПЛА почали залучати до виконання завдання збору інформації над територією противника у складних погодних умовах природного (піщані бурі) та штучного походження (висока задиимленість від нафтових пожеж) і передача її на

наземні пункти. Це давало змогу контролювати практично всю територію Іраку [9].

У ході конфлікту підтверджена важливість стратегічного розвідника БПЛА “Global Hawk”. При тому, що на нього прийшлося 3% вильотів авіації США [9], він зібрав 55% оперативних даних про розташування елементів системи ППО Іраку, зробив понад 4500 знімків військових об’єктів.

Якщо на початку 2003 року сухопутні війська США в Іраку мали 14 БПЛА, то на кінець 2007 року вони застосовували вже 361 БПЛА різних типів, у тому числі малорозмірні [10]. Що засвідчує високі досягнення безпілотної авіації та її незамінність при виконанні розвідувальних польотів.

Отже, на початку XXI ст. з’явилась можливість на заміну пілотованим засобам використовувати БПЛА для виконання найбільш небезпечних завдань, де існував ризик втрати ЛА і пілотів. Вперше було здійснено перехід до ведення адаптивних бойових дій з комплексним використанням нових засобів і систем розвідки (безпілотної і космічної), а також засобів зв’язку.

Абхазько-грузинський конфлікт (2008). Несанкціоновані польоти розвідувальних БПЛА “Hermes-450” Грузії над територією Абхазії почали фіксуватись з серпня 2007 р., які з часом стали майже регулярними. Перший БПЛА був збитий 18.03.2008 року, а протягом 2 місяців – знищено 7 грузинських безпілотників “Hermes-450”, перші два – авіацією, решта – засобами ППО [17]. Розвідка забезпечила високий рівень обізнаності та оперативність отримання даних. Чисельність безпілотників, що мала грузинська армія, точно невідома, проте Президент Грузії в інтерв’ю New York Times заявляв про 40 БПЛА.

Активна участь безпілотної ЛА в операціях сил ООН на Балканах, в Афганістані, Іраку, інших конфліктах, подальший розвиток технологій, накопичення бойового досвіду застосування остаточно підтвердили гіпотезу про те, що БПЛА перетворились на самостійну ударну силу [9].

Використання БПЛА в САР (2014-2021). У цьому конфлікті не обійшлись без масованого застосування БПЛА. У небі над Сирією задіяні безпілотні ЛА ЗС Сирії, США, Ірану, Ізраїлю, Росії, Туреччини та деяких інших країн.

26 серпня 2014 року США почали повітряну розвідку позицій ІДІЛ на території Сирії, у тому числі з використанням БПЛА. Сили коаліції для ведення повітряної розвідки використовували БПЛА MQ-1 “Predator”, RQ-21A “Blackjack”, MQ-9 “Reaper” (США), “Heron” (Ізраїль), періодично залучали стратегічні розвідувальні БПЛА RQ-4 “Global Hawk” і RQ-170 “Sentinel” [20].

Ситуацію в Сирії з російського боку контролювали до 70 БПЛА і угруповання космічної розвідки з

10 супутників, що вели цілодобову розвідку [11]. Російські військові задіяли БПЛА “Елерон-3СВ”, “Орлан-10”, “Форпост”, які стали кісткою угруповання. Основними завданнями, які вони виконували, були: розвідка цілей, оцінка результатів стрільб, коригування вогню сирійської артилерії. Частіше інших застосовували БПЛА “Орлан-10”, що ефективно себе проявив у пошуково-рятувальних операціях. Використовували “Форпост” з потужною оптико-електронною системою для спостереження і контролю ударів по пріоритетних цілях [20]. У сирійському небі помічені й інші російські БПЛА. Серед них: “Пчела-1Т”, “Дозор-100”, “Гранат” – для картографування, супроводу конвоїв, пошуково-рятувальних дій.

Сирія стала повітряним плацдармом, на якому Повітряно-космічні сили (ПКС) Росії досліджують відповідність існуючих зразків авіаційної техніки сучасним викликам і випробовують нові в умовах високої температури, запиленості, складності побуту.

У квітні 2019 року пройшов бойовий випробування БПЛА “Орион”, що розроблявся з 2011 року. Він може нести до 4 ракет “повітря-земля” або 4 авіабомби, має низьку акустичну помітність, може застосовуватись за умов низьких температур, вести повітряне патрулювання, виконувати дорозвідку наземних об’єктів для цілевказівки засобам ураження, коригувати вогонь і оцінювати результати, вести розвідку місцевості, наносити удари по цілях.

20 квітня 2020 року РІА ТАСС повідомило, що МО Росії прийняло перший безпілотний комплекс “Орион” у складі 3 машин [11]. У ході бойових дій в Сирії пройшли випробування ударні БПЛА “дроникамікадзе” “КУБ-БЛА” і “Ланцет”. По суті, це дистанційно керовані снаряди, які летять над полем бою і вибухають, досягши об’єкта противника [15].

Військова операція США і їх союзників, дії авіаційної групи ПКС Росії у Сирії сприяли розвитку безпілотної ЛА і тактики їх застосування.

Застосування БПЛА терористичними організаціями. Все частіше з’являються нові факти застосування БПЛА не країнами чи їх коаліціями, а терористичними організаціями. Бойовики терористичних угруповань масово застосовують кустарно виготовлені та перероблені дрони-розвідники, дрони-бомбардувальники, дрони-камікадзе, дрони-міни, дрони-оператори. Звичайно, ці засоби примітивні, порівняно з БПЛА провідних виробників, але вони можуть становити смертельну загрозу для військ і мирного населення.

Перше повідомлення про знищення дронів, начинених вибухівкою, з’явились у середині 2015 року у відповідь на їх застосування ІДІЛ при штурмі авіабази урядових сил Сирії у провінції Ель-Зур. Це була перша спроба застосування безпілотної ЛА кустарного виробництва і невдовзі вона отримала

розвиток. 3 січня 2017 року на окраїні Мосула збито три саморобних дрони ісламістів, які скидали вибухівку на війська, що наступали. 7-го січня в Мосулі квадрокоптери ІДІЛ скинули на іракські сили 10 вибухових пристроїв. І ця тенденція до застосування саморобних пристроїв тільки зростає. Як правило, ісламісти використовують побутові китайські квадрокоптери, додаючи до них спусковий механізм для скидання вибухівки. У жовтні 2016 року в ІДІЛ використали дрон з прикріпленим пострілом від протитанкового гранатомета. Не тільки війська, а й ОВТ стають жертвами дронів-камікадзе. Найчастіше їх спрямовують для атаки на броньовані цілі, скупчення особового складу, склади боєприпасів, пально-мастильних матеріалів. В Сирії й Іраку від дронів ісламістів гинуть мирні жителі, руйнується інфраструктура населених пунктів.

Крім китайських квадрокоптерів, ІДІЛ використовує дрони власного виробництва, за майстернями по виробництву яких коаліційні сили ведуть справжнє полювання. Заради безпеки американських солдат в Іраку в інструкціях рекомендовано розглядати кожен дрон як такий, що начинений вибухівкою. Іракські сили та курди обстрілюють БПЛА із стрілецької зброї, незважаючи на велику витрату боєприпасів.

Події останніх років в Іраку та Сирії демонструють бурхливий розвиток технологій. Ще недавно дрони з вибухівкою були маревом у хворобливій уяві терористів і несли загрозу в країнах Заходу лише в окремих випадках: з 2002 р. до початку війни в Сирії та Іраку зафіксовано не більше десяти випадків планування та застосування безпілотників з вибухівкою. Конфлікти підтвердили, що використання побутових дронів у якості зброї може бути поставлено на потік у короткий термін. Терористи можуть почати точкове чи масоване їх застосування у будь-якій точці світу. Потенційна небезпека їх застосування і далі зростатиме – з розвитком технологій їх дрони підніматимуть більшу вагу, більше часу знаходитимуться у повітрі, далі віддалятимуться від оператора.

Отже, загроза, яка може надходити від дронів терористів, стосується будь-якої країни. Для недопущення їх застосування слід наносити удари по дронах на землі, майданчиках запуску та майстернях, де їх збирають.

Застосування БПЛА на Сході України. Безпілотну авіацію в “народних республіках” використовують з перших днів конфлікту. У ході формування 1-го і 2-го армійських корпусів було створено окремі роти безпілотних літальних апаратів, пізніше, окремі групи БПЛА у бригадах і полках. Застосовують БПЛА російського виробництва, частіше: “Орлан-10”, “Форпост”. Це розвідувальна авіація, яка здійснює:

- ведення розвідки об’єктів для їх подальшого вогневого ураження іншими засобами;
- виявлення стану інженерного обладнання і маскування позицій, системи вогню противника;
- виявлення дислокації особового складу, ОВТ, місць їх найбільшої концентрації, маршрутів висування та розгортання;
- виявлення резервів, шляхів підвозу матеріальних засобів і боєприпасів;
- ведення радіоелектронної боротьби (РЕБ);
- розвідка стану доріг по маршруту висування противника, наявність бар’єрних рубежів та їх характеристики;
- коригування вогню мінометів, артилерії, систем залпового вогню;
- проведення диверсійних заходів для виведення з ладу важливих об’єктів (складів ПММ, артилерійських складів і складів боєприпасів).

ЛТХ БПЛА Російської Федерації (РФ) наведено у табл. 1.

Таблиця 1

ЛТХ БПЛА РФ, які застосовують на Сході України

Характеристики	“Орлан-10”	“Форпост”	“Тахион”	“Елерон-3СВ”	“Гранат-1”	“Гранат-2”	“Гранат-3”	“Гранат-4”	“Zala 421-08М”	“Застава”
Довжина, м	1,1	5,85	0,61	0,64	0,61	н.д.	н.д.	н.д.	0,2	0,8
Розмах крил, м	3,1	8,55	2	1,47	0,82	2	2	3,2	0,81	2,2
Максимальна швидкість, км/год.	150	204	120	130	60	120	120	140	120	100
Злітна вага, кг	18	454	6,9	4,3	2,4	3,5	7	30	2,5	н.д.
Практична стеля, км	5	5,8	4	5	1,5	0,6	2	4	3,6	3,6
Тривалість польоту, год.	16	17,5	2	2	1,25	1	2	6	1,3	1
Радіус дії, км	300	250	40	50	10	15	25	100	10	15
Корисне навантаження, кг	5	100	5	1,2	0,5	0,7	1	3	0,5	1,2
Спосіб старту	кат.	літ.	кат.	кат.	кат.	кат.	кат.	кат.	руч.	руч.
Спосіб приземлення	пар.	літ.	пар.	пар.	пар.	пар.	пар.	пар.	пар.	пар.

Джерело: розроблено авторами.

Протягом кількох років відмічається погіршення якості БПЛА, які вони застосовують. Це стало можливим завдяки введеним проти Росії санкціям. Багато елементів БПЛА, донедавна німецьких, французьких, японських і корейських, вони замінюють на власні. Це підтверджують очевидці на прикладі збитих “Орланів”, більшість з яких, внаслідок інтенсивної експлуатації або поганої якості, мають сліди численних польових ремонтів.

З початку конфлікту ЗС України відчули гостру необхідність у БПЛА – противник мав і залучав їх для забезпечення бойових дій. До 2018 року основу безпілотної авіації ЗС складали розвідувальні дрони. За кошти, зібрані волонтерами, та завдяки військовій допомозі міжнародних партнерів, купували все, що можна було купити. Серед них, болгарські тактичні розвідники KS-1, 72 тактичні розвідувальні БПЛА Raven, 87 розвідувальних Skywalker X8.

Використовували їх для [15]:

- ведення повітряної розвідки районів для виявлення місць дислокації військ, об'єктів, бойової техніки та засобів ураження противника;
- виявлення цілей для вогневого ураження та коригування вогню артилерії, контролю результатів вогневого ураження;
- підтвердження отриманих розвідданих;
- перевірка маскуванню своїх військ;
- уточнення рельєфу місцевості у районі майбутніх бойових дій.

У районі проведення ООС (АТО) застосовувались вітчизняні безпілотні засоби та засоби іноземного виробництва: PD-1, AC-1 “Фурія”, “Сокіл”, “Лелека-100”, “Спектратор-М1”, “Горлиця”, “Мара-2П”, RQ-11B “Raven” (США), “Spy Arrow” (Франція) тощо.

Протягом кількох років до розробки безпілотних засобів приєдналось понад 10 українських підприємств: “Антонов”, “Атлон Авіа”, “Айтек”, “Політеко-Аеро”, “ДеВіРо”, “Меридіан”, “UA Technology”, “Ukrspesystems”, “Карболайн”, “DroneUA”, “Spaitech”, “Kray Technologies”.

Потреба у ефективних ударних БПЛА, які можуть уражати броньовані та важкодоступні цілі противника, спонукала до їх пошуку на світовому ринку та була реалізована шляхом підписання контракту з Туреччиною на поставку БПЛА “Bayraktar TB-2”. На початку 2018 р. надійшов перший комплекс з 6 БПЛА. Ці безпілотники віднедавна стоять на озброєнні ЗС України (рис. 3).

Рис. 3. БПЛА “Bayraktar TB2” в Україні
Джерело: [22].

У грудні 2019 року вони були прийняті на озброєння. 23 вересня 2020 року під час командно-штабних навчань “Об’єднані зусилля – 2020” в ра-

йоні Кінбурнської коси, відпрацьовувалося застосування ударного БПАК “Bayraktar TB2” [15]. У листопаді 2020 року безпілотники залучались до підведення підсумків діяльності ЗС України за 2020 навчальний рік. Тоді відпрацьовувалась взаємодія дронів з реактивною системою залпового вогню “Ураган”, ракетного комплексу “Вільха” та виконання завдань спільно з штурмовою та морською авіацією. У березні 2021 року українські БПЛА “Bayraktar TB2” виконували завдання над Тендрівською косою – полігоном ВМС ЗС України. 9 квітня 2021 року він вперше працював на Сході України: пролетів з півдня України через Херсонську, Запорізьку, Дніпропетровську та Харківську області та повернувся до точки зльоту.

На 2021 рік запланована поставка ще 30 БПЛА.

Розробляється ударний БПЛА – камікадзе “RAM UAV”. Був вперше продемонстрований на Міжнародній виставці безпілотних систем і тренажерів UMEX 2018 в Абу-Дабі. Його призначення – виявлення та ураження броньованих цілей та систем ППО. БПЛА оснащений електричним двигуном і забезпечує дальність польоту до 30 км на крейсерській швидкості до 70 км/год. Застосування в конструкції безпілотника композитних матеріалів робить його малопомітним для систем ППО противника.

На виставці “Зброя та безпека 2019” НВП “Атлон Авіа” представило ударний безпілотний комплекс ST-35 “Тихий грім”. Це баражуючий боєприпас з двома наборами Х-подібних площин, встановлених на його корпусі разом з оптико-електронним обладнанням. Така конструкція забезпечує гарну керованість у режимі наведення і пікірування комплексу на ціль. Заводські випробування заплановані на весну 2021 р.

Розробки ведуться та до промислового випуску і масового застосування БПЛА справа не доходить, у першу чергу по причині недостатності коштів.

Щоб виграти не бій, а битву у сильного ворога, слід мати в достатній кількості (сотні, краще тисячі) досконалих та потужних БПЛА. Це тільки погляд з одного боку; погляд з іншого: противник також буде застосовувати свої безпілотні засоби для виконання аналогічних завдань і їх слід нейтралізувати або знищити. Постає завдання організації протибезпілотної ППО, для успішного ведення якої необхідні сучасні засоби. Вони, у сполучі з високою навченістю військ і здатністю мислити та діяти нестандартно, можуть привести до перемоги.

Конфлікт у Нагірному Карабасі. Фактично у Нагірному Карабасі діяли три армії: з одного боку – ЗС Азербайджану, з іншого – ЗС Вірменії та Нагірного Карабаху. Оскільки остання є невизнаною республікою – про її збройні сили інформація відсутня, є лише поодинокі згадування. На території НКР частина ОВТ перебуває нелегально і в інформацій-

них зведеннях не фігурує, за певних умов може бути поставлене на фронт. Тому кількісні оцінки з різних джерел можуть значно відрізнятись.

Спираючись на дані у відкритому доступі, проведено аналіз угруповань сторін конфлікту та особливостей застосування ЗПН. Щоб зрозуміти, що успіх азербайджанської сторони був зумовлений об'єктивними причинами, розглянемо забезпеченість армій Вірменії та Азербайджану безпілотними літальними апаратами та їх характеристики.

На момент початку нового осіннього (2021 року) загострення вірмено-азербайджанського конфлікту азербайджанська армія мала на озброєнні БПЛА власного, ізраїльського та турецького виробництва. На спільному з Ізраїлем підприємстві вже кілька років поспіль виробляються розвідувально-ударний БПЛА “Harop” авіабудівельного концерну “Israel Aerospace Industries”, розвідник “Aerostar”, дроні-камікадзе “Orbiter 1K”, “Orbiter-3” компанії “Aeronautics Defense Systems”. Дані по БПЛА наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Зведені дані по БПЛА армії Азербайджану

Тип БПЛА, країна- виробник	Маса, кг	Маса БЧ, кг	Висота польоту, м	Час польоту, год.	У наявності
Aerostar (Ізраїль)	230	50	5500	12	14
Orbiter 2M (Ізраїль)	9,5	1	5500	3,5	> 40
Orbiter 3 (Ізраїль)	30	3	5900	7	10
Orbiter 4 (Ізраїль)	50	12	5400	24	н.д.
Orbiter 1K (Ізраїль)	13	3	4500	2,5	100
Hermes 450 (Ізраїль)	550	100	5500	18	до 15
Hermes 900 (Ізраїль)	1100	450	9100	36	до 15
Heron (Ізраїль)	1150	200	10000	52	до 15
Searcher Mk2 (Ізраїль)	500	несе 120 кг	6100	18	до 10
Harop (Ізраїль)	135	23	3000	6	> 50
Bayraktar TB2 (Туреччина)	650	55	8100	24	н.д.
Anka-S (Туреччина)	1600	200	9000	24	н.д.
Sky Striker (Ізраїль)	35	5 (10)	1000	2 (1)	100

Джерело: розроблено авторами.

Незважаючи на кошти, які витрачала Вірменія на закупівлю техніки і озброєння, дрони вони не купували, натомість освоїли випуск власних (дані про БПЛА Вірменії наведено у табл. 3).

Потужність створеного Азербайджаном безпілотного угруповання підтверджена оцінкою, що в небі Нагірного Карабаху знаходилося 8–10 БПЛА компанії “Baykar Makina”, без урахування БПЛА інших виробників.

Таблиця 3

ЛТХ БПЛА вірменського виробництва

Тип БПЛА, країна- виробник	БПЛА “Қрунк”	БПЛА “База”	БПЛА “Х-55”	БПЛА “Атму- 55М”
Злітна маса, кг	60	5,5	50	н.д.
Довжина, м	3,8	1,6	3,8	н.д.
Розмах крил, м	4,32	2,8	2,62	н.д.
Висота, м	0,82	0,35	0,94	н.д.
Крейсерська швидкість польоту, км/год.	120	80	100	100
Максимальна швид- кість польоту, км/год.	150	100	130	130
Максимальна дальність польоту, км	580	60	320	200
Максимальна висота польоту, м	5400	3000	4500	
Двигун	ДВС		ДВС	
Максимальний час польоту, год.	5	1	4	4

Джерело: розроблено авторами.

27 вересня 2020 року Азербайджан висунув Вірменії та невизнаній НКР звинувачення у провокаціях і невдовзі його армія перейшла у наступ. Бойові дії розпочали ударами БПЛА “Bayraktar TB2” по засобах ППО Вірменії з використанням високоточних ракет і бомб та дронами-камікадзе “Harop”. Викриття позицій засобів ППО здійснювали, використовуючи у якості приманки перероблені під БПЛА літаки Ан-2. Для придушення засобів ППО, ймовірно, застосовували рої дронів “Kargu” (“Alpagu”). Удари наносили по броньованих цілях і засобах ППО: ЗРК “Оса-АКМ” і “Стрела-10”. Швидкі, нестандартні, мало передбачувані, потужні удари азербайджанських БПЛА забезпечили перевагу у повітрі. Панування у повітрі стало можливим після розгрому вірменської ППО. На той момент розрахунки “Байрактарів” вже мали досвід знищення російських засобів ППО, включаючи ЗРГК “Панцирь” [17]. Знищення ППО продовжилось і у наступні місяці: було підбито кілька елементів ЗРК С-300 і Тор-М2КМ.

Виявлення цілей, їх знищення забезпечувалось розвідувальними польотами безпілотників вздовж лінії оборони армії Нагірно-Карабаської республіки (НКР) і діями диверсійно-розвідувальних груп Азербайджану, які передавали координати цілей, використовуючи супутникову навігацію та засоби захищеного зв'язку. На ПУ БПЛА “Bayraktar” і “Harop” враховувались координати цілей і дані цифрових карт місцевості для формування оптимальних маршрутів виходу на ціль.

Застосування БПЛА “Bayraktar” передбачало виконання розвідувальних і ударних завдань. Розві-

дку вели з висот 6000 м з застосуванням оптико-електронної системи (ОЕС) “Wescam” CMX-15D. Вона має лазерний далекомір і підсвітлювач – для цілевказівки засобом ураження, що наводяться на ціль по лазерному променю. Це можуть бути як власні засоби (табл. 4), так і арсенали інших носіїв.

Таблиця 4
ЛТХ озброєння БПЛА “Bayraktar TB2”

Характеристика	MAM-L	MAM-C	Bozok	UMTAS
Маса, кг	22,5	8,5	16г	37,5
Тип боєголовки	кумулят., осколкова	н.д.	н.д.	тан- демна
Маса БЧ, кг	8/10	2,5	5	н.д.
Довжина, мм	800	1000	890	1750
Діаметр, мм	160	70	н.д.	160
Дальність ура- ження цілі, км	до 14	0,5 - 8	н.д.	0,5 - 8

Джерело: розроблено авторами.

Туреччина використовує ОЕС “Wescam” для оснащення БПЛА, але планує встановлювати електрооптичну систему CATS компанії Aselsan. Існують її кількісні оцінки, згідно з якими за сприятливих умов камера дозволить виявити танк, САУ, ЗРК на відстані до 80 км [12].

Бойові дії між Вірменією й Азербайджаном проілюстрували зміни на полі бою протягом останнього десятиліття у зв’язку з бурхливим розвитком безпілотної авіації та реалії сучасної “безпілотної війни” [19]. За перший тиждень армія Карабаху втратила кілька десятків засобів ППО, успадкованих після розпаду СРСР. Встановити точну кількість підбитої техніки важко, за даними [12] було знищено 26 установок ППО і 12 радарів (очевидці стверджують, що частина техніки використовувалась як хибні цілі).

Знищення ППО продовжилось, протягом жовтня-листопада було підбито кілька елементів ЗРК С-300 і Тор-М2КМ Вірменії. Азербайджан оприлюднив десятки відеороликів про удари дронів по ворожих позиціях. Швидкі, нестандартні, майже непередбачувані, потужні удари азербайджанських БПЛА сприяли розгрому вірменської ППО, з початку бойових дій ЗРК були пріоритетною цілью.

Після вирішення проблеми ППО дрони переключились на інші об’єкти – танки, бойові машини, артилерію і вантажівки, що перевозили боєприпаси і підкріплення, знищували групи піхоти і склади з боєприпасами [12]. Таким чином, одним із завдань БПЛА була нейтралізація системи ППО Карабаху, яка достатньо швидко була виконана.

Під час загострення конфлікту у Нагірному Карабасі отримав високу оцінку фахівців ударний БПЛА “Bayraktar TB2” і його успіхи зафільмовані багатьма медіа. До цього Туреччина випробовувала “Прапоросець” в Лівії проти армії Хафтара, у Сирії під час

операції “Весняний щит - 2020”. І у всіх цих конфліктах він був бездоганим. Цікавим є той факт, що сторони конфлікту, вперше в сучасній історії не використовували пілотовані літаки і вертольоти.

Таким чином, цей конфлікт став першим, у якому основні задачі, які традиційно вирішуються пілотованою авіацією – розвідка, цілевказівка, нанесення ударів по ОБТ, позиціях і резервах, – виконувались безпілотниками. Експерти рахують, що це не просто заміна одного виду авіаційної техніки іншим, а рішучий поворот у започаткованій революції воєнної справи. Основними чинниками її стали турецькі БПЛА і новітня тактика їх застосування. Це стало можливим завдяки використанню розвідувально-ударних БПЛА “Bayraktar TB2” та малих ударних БПЛА “Harop”, “SkyStriker”, “Orbiter 1K” виробництва Ізраїлю. Конфлікт показав, що крім класичних БПЛА, останнім часом все більше застосування стали знаходити безпілотні боєприпаси, які баражують. За своєю суттю це більш простий і дешевий засіб боротьби, який поєднує розвідку, спостереження і поразення. Вони значно скорочують цикл “виявлення-ураження” і ефективно вирішують завдання, які вимагають оперативних дій в мінливій бойовій обстановці.

Країни-лідери розробок БПЛА. Розробка і виробництво безпілотників є високотехнологічним процесом. Передовими технологіями володіють США, Ізраїль, Туреччина, Китай. Значну частину продукції вони поставляють на зовнішні ринки. Основними виробниками БПЛА на 2018 р. були “Northrop Grumman Corporation” – 18,2% ринку, “General Atomics” – 15,5%, “Aircraft Armaments” (США) – 2,2%, “Israel Aerospace Industries” (Ізраїль) – 1,9%; “Boeing” (США) – 1,6%.

Ізраїль до 2014 року був лідером галузі. Він виробляв 60,7% дронів, експортованих з 1985 по 2014 роки, поставляючи свою продукцію у понад 60 держав світу. Друге місце посідали США – 23,9%, третє – Канада – 6,4%. Невдовзі Ізраїль поступився лідерством США, але на думку аналітиків Forecast International його частка у світовому виробництві БПЛА до 2023 р. буде більшою сукупної частки європейських країн. Ескадрильї БПЛА ВПС армії оборони Ізраїлю мають різні засоби – від легких розвідників “Orbiter” до важкого “Eitan”, які виконують завдання спостереження, розвідки, цілевказівки, координації дій, штурмові, ударні, тощо. Найбільшими виробниками БПЛА є “Israel Aerospace Industries”, “Elbit Systems” і “Aeronautics Rafael”. У 2018 р. там діяло понад 50 компаній і стартапів, які виробляли 165 видів БПЛА [9].

США є лідером на ринку БПЛА і витрачають на це величезні кошти. З 2001 року фінансування розробок зростало майже вдвічі щорічно і виросло з \$284 млн. у 2000 р. до \$3.2 млрд. у 2010 р. Для дій в

Афганістані до тактичного розвідувального БПЛА RQ-2 “Pioneer” приєдналися багатоцільовий MQ-1 “Predator”, розвідувально-ударний MQ-9 “Reaper”, а у 2004 році прийнято стратегічний розвідувальний БПЛА RQ-4 “Global Hawk”. У 2014 році ЗС США використовували понад 21000 малих, середніх і важких БПЛА. Дані по БПЛА наведено у табл. 5.

Таблиця 5

БПЛА, які використовували США у 2014 р.

Малі БПЛА						
Типи	RQ-11 Raven	Wasp III	RQ-20 Puma	RQ-16 T-Hawk	Всьо- го	
Кількість	7362	990	1137	306	9795	
Середні і важкі БПЛА						
Типи	MQ-1	MQ-9 Reaper	RQ-7 Shadow	RQ-4 Global Hawk	RQ-170 Sentinel	Всьо- го
Кількість	246	126	491	33	20	916

Джерело: розроблено авторами.

На 2019 рік Пентагон замовив на 3447 більше дронів, ніж у 2018 році. Бюджет на їх закупівлю планувалось збільшити на 27% і витратити на ці потреби \$9,39 млрд., з яких понад мільярд на системи і боєприпаси для ураження дронів.

Значна увага приділяється модифікації існуючих БПЛА і розробці нових. Наприкінці 2020 року BMC США отримали нові безпілотні ЛА системи SLUAS, які запускають з підводних човнів. Це дозволить вирішувати завдання їх наведення за межами видимості субмарин. На початку 2021 року компанія General Atomics з BMC США випробувала БПЛА MQ-9A “Block V Reaper” як протичовновий засіб. Апарат випробовували для пошуку мішені, що імітувала підводний човен. Дослідження проводились у рамках розробки морського патрульного безпілотника MQ-9B “Sea Guardian” і визнані успішними.

Китай. БПЛА є невід’ємною частиною його воєнної стратегії. Країна має не тільки один з найвищих показників зростання національної економіки, вона стала одним з лідерів розробок, виробництва та продажу озброєнь. Китай виробляє БПЛА різного призначення, найбільш відомі з них:

– *ударні:* “CASC Rainbow” CH-4/CH-5, “AVIC Cloud Shadow”, “WingLoong I” (аналог MQ-1 “Predator”), “CAIG WingLoong II” (аналог MQ-9 “Reaper”);

– *малопомітні:* “AVIC Sharp Sword”, “Guizhou Soar Dragon” (аналог RQ-4 “Global Hawk”);

– *гіперзвукові:* БЛА DF-ZF.

Недавно за продажами озброєнь Китай обійшов Росію. За даними центру досліджень IDEAS при Лондонській школі економіки Китай продає БПЛА країнам Африки, Близького Сходу і Азії. Дані наведені у табл. 6.

Таблиця 6

Кількість безпілотних ЛА, куплених у Китаю країнами Африки, Близького Сходу і Азії

Країна	Саудівська Аравія	Єгипет	Пакистан	Ірак	М'янма	Казахстан	Узбекистан	Нігерія
Кількість БПЛА	70	60	25	12	12	н.д.	н.д.	н.д.

Джерело: розроблено авторами за даними [20].

Купівля БПЛА китайського виробництва стала можливою завдяки двом факторам: намаганням деяких країн модернізувати свої ЗС і готовністю Китаю просувати оборонні технології на зовнішні ринки збуту. Нижчі ЛТХ китайських дронів (швидкість, висота польоту) вони сповна компенсують більшою тривалістю польоту та значно більш конкурентною ціною.

Росія до 2008 року приділяла мало уваги оновленню безпілотних засобів. Існуючі БПЛА застаріли, наукові розробки не велись або були неефективними. У 2007 році представлено макет розвідувально-ударного безпілотного літака “Скат”, та невдовзі проект закрили з-за відсутності фінансування, в ОКБ Туполева відновили роботи по БПЛА Ту-300 – і цей проект не став успішним. Відправною точкою, яка заставила по-новому оцінити важливість і необхідність БПЛА, став воєнний конфлікт з Грузією. Він підтвердив нагальну необхідність для Росії мати сучасні розвідувальні БПЛА [10]. З 2009 року Росія активно включилась у розробку безпілотних ЛА – за 2 роки витрачено 5 млрд. рублів та ні одна представлена модель не пройшла випробувань [11]. Після цього підписали контракт з Ізраїлем, створили спільне російсько-ізраїльське підприємство і розпочали випуск розвідувальних БПЛА “Форпост” і “Застава” з ізраїльських комплектуючих. У поставці ударних БПЛА чи технологій виробництва Ізраїль відмовив.

У 2010 році випущено розвідувальний БПЛА малої дальності “Орлан-10”, який високо оцінило військово командування і з кінця 2012 р. він почав надходити на озброєння російської армії. Протягом кількох років створені БПЛА “Елерон-3СВ”, “Елерон-10СВ”, “Дозор-600” (2013 р.), “Гранат”, “Беркут” (2014 р.), “Тахион” (2015 р.).

З 2011 року Росія працює над створенням ударного БПЛА. З цієї метою відкрито серію проектів: “Альтиус”, “Альтаир”, “Аист”, “Орион”, “Корсар”, “Охотник”, з 2015 року робляться спроби реанімувати “Скат”. Та більшість з них виявились невдалими. На початку 2014 року міністр оборони РФ Сергій Шойгу, характеризуючи стан справ з БПЛА, заявляв: “Відповідно до прийнятих програм БПЛА

впроваджуються у повному об'ємі. До 2020 року на програму по забезпеченню безпілотниками буде витрачено 320 млрд. рублів”.

Тривалий час ведуться розробки та випробування БПЛА С-70 “Охотник”. Виготовлено льотний прототип, який у 2018 р. кілька разів здійснював вирулювання та пробіжки по злітно-посадковій смугі (ЗПС) та розгін до 200 км/год., у 2019 році його політ тривав 30 хвилин. У разі вдалого завершення випробувань планується налагодити їх масовий випуск з 2024 року.

З середини 2018 року на “Форпост” почали встановлювати керовані ракети для нанесення ударів по наземних об'єктах, а з 2020 р. приступили до випуску локалізованої версії – “Форпост-Р”, виготовленої з власних компонентів. Даних про їх застосування не знайдено.

У листопаді минулого року прийнято рішення про створення безпілотників для боротьби з дронами. Планується створення безпілотного вертольота дальнього радіолокаційного дозору для відслідковування малорозмірних і малошвидкісних БПЛА противника на малих і гранично-малих висотах та наведення на них ЗРК.

Туреччина почала розробки БПЛА на початку ХХІ століття після відмови Сполучених штатів продавати їм свої безпілотні ЛА. Ці засоби були необхідні для боротьби з сепаратистським озброєним угрупованням Робочої партії Курдистану. Туреччина достатньо швидко створила і вдало нарощує потенціал воєнних БПЛА за рахунок закупівель і власних розробок. Оборонні компанії “Kale-Baykar”, “Baykar Makina”, “Turkish Aerospace Industries” стали провідними виробниками та експортерами БПЛА.

У “Kale-Baykar” повідомили про експорт “Bayraktar TB-2” у Катар, Україну, Туніс і Азербайджан. Туреччина активно освоює нові ринки збуту своєї продукції – йдуть перемови про поставку БПЛА, як мінімум, з сімома країнами. Турецькі компанії розглядають Азію як один з найбільш потенційно вигідних регіонів, серед них Пакистан, Індонезію, Малайзію, Таїланд і Філіппіни.

Парк сучасних турецьких БПЛА складають: “Akinci”, “Anka”, “Anka-2”, “Anka-S”, “Alpagu Block II”, “Bayraktar TB2”, “Kargu”, “Kargu-2”. Нові БПЛА пройшли польові випробування у Туреччині, Сирії, Іраку, Нагірному Карабасі. Таке тестування дає можливість модернізувати продукцію і реально її покращити. Розглянемо ЛТХ кількох з них. Одним з найбільш популярних БПЛА став “Bayraktar TB2”. Якщо проаналізувати його характеристики (табл. 7), то вони не є надто високими, але висока точність і ефективність при нанесенні ударів по наземних цілях багаторазово підтверджена результатами “дуелей” з сучасними засобами ППО.

Таблиця 7
ЛТХ характеристики БПЛА “Bayraktar TB2”

Характеристики	Величина
максимальна злітна маса	650 кг
максимальна висота польоту	7300 м
максимальна швидкість польоту	222 км/год.
крейсерська швидкість	130 км/год.
розмах крил	12 м
довжина	6,5 м
тривалість польоту	до 24 годин
дальність управління з наземної станції	до 150 км
вага корисного навантаження	до 55 кг

Джерело: розроблено авторами за даними [22].

Ударний середньовисотний БПЛА “Bayraktar TB2” може наносити удари з 12000–13000 м, що значно більше дальньої межі зони поразки більшості зенітних ракетних (зенітних-артилерійських) комплексів. Його використовують для ведення вогню по об'єктах і контролю роботи артилерії. Камера на літаку здатна бачити ціль і знімати координати за десятки кілометрів.

Незважаючи на високі результати, які показав БПЛА “Bayraktar TB2”, турецькі виробники продовжують роботи над перспективними проектами. За матеріалами, компанія “Baykar Makina” збирає третій дослідний зразок “Bayraktar Akinci”. Нетривалі польоти дослідних зразків виявились успішними. Планується, що дрон зможе нести на борту ракети MAM-L, бомби “Mark 82” і крилаті ракети “Roketsan SOM”. Є думка, що “Akinci” стане критичним елементом турецької інфраструктури розвідки, спостереження, виявлення цілей і рекогносцировки, займеться наведенням на цілі дружніх боєприпасів у рамках мережецентричних воєн. Перші поставки “Akinci” сплановано на кінець цього року. Його попередні характеристики – у табл. 8.

Таблиця 8
ЛТХ БПЛА “Bayraktar Akinci”

Характеристики	Величина
максимальна злітна маса	5500 кг
максимальна висота польоту	12192 м
розмах крил	20 м
висота	4,1 м
довжина	12,2 м
тривалість польоту	до 24 годин

Джерело: розроблено авторами за даними [22].

Існує попередня домовленість про поставку для них двигунів українського виробництва – AI-450 державного підприємства “Івченко-Прогрес” концерну “Укроборонпром”. Апарат оснащується системою управління польотом з потрібним резервуванням, на основі шести комп'ютерів з елементами штучного інтелекту.

На початку минулого року Туреччина довела, що може управляти роями літаючих дронів (однотипних або різних), які доповнюють один одного, що робить можливим виконання завдань навіть в умовах добре організованої ППО. Зі слів турецьких військових, Туреччина кілька разів застосувала рої БПЛА з десятків апаратів, для ефективних атак на війська урядової армії Сирії. Перше покоління дронів-камікадзе “Kargu” було представлено у 2017 році, а у 2019 році його модифікація “Kargu-2” приймала участь в операції на сирійсько-турецькому кордоні. Цей дрон важить 15 кг, може літати зі швидкістю до 145 км/год., знаходиться у повітрі до 30 хвилин і бути у зоні видимості для оператора на відстані до 10 кілометрів. БПЛА цієї моделі можуть оснащатись трьома типами боєприпасів: осколково-фугасним, термобаричним і кумулятивним.

У ході турецької операції “Весняний щит” у провінції Ідліб у кінці лютого – на початку березня 2020 року турецька армія використала концепцію повітряно-наземного бою, за якою наступ військ забезпечувався масованою атакою БПЛА “Bayraktar TB2” і “Anka-S”, що несли високоточні боєприпаси [13]. Їх застосування відбувалось за підтримки засобів РЕБ і артилерії. Ця нова концепція повітряно-наземного бою передбачає використання БПЛА замість пілотованої авіації та вертольотів. Відпрацьована заздалегідь тактика застосування ударних БПЛА разом з іншими засобами ведення бою сприяли досягненню Туреччиною високої ефективності ураження цілей.

Таким чином, Туреччина за короткий проміжок часу стала локомотивом розробки і виробництва БПЛА, що продемонстрували високі результати в Сирії, Лівії та НКР і надалі продовжують роботу.

Переваги розвідки, яка ведеться БПЛА. Результати сучасних воєнних конфліктів підтверджують, що провідні країни створили потужні угруповання засобів розвідки, які поєднують космічні апарати, пілотовану авіацію і безпілотні засоби. Більш наочними стають переваги розвідки, яка ведеться БПЛА. В недалекому майбутньому можлива повна заміна пілотованої авіації безпіотною. І на підтвердження цього існує ряд факторів.

По-перше, відсутність пілота на борту БПЛА, для евакуації якого можуть знадобитись додаткові сили, що можуть бути збиті противником.

По-друге, сучасні винищувачі мають надто високу вартість. Зростаючі вимоги замовників до обладнання літаків ведуть до їх подорожчання. Вартість літаків п'ятого покоління “Rafale C” складає \$62 млн., винищувачів F-117 “Nighthawk” – \$110 млн., F-22A “Raptor” – \$177 млн. Середня вартість літаків різних поколінь приведена на рис. 4.

Рис. 4. Вартість літаків різних поколінь, у млн. \$
Джерело: розроблено авторами за даними [10].

Складність бортової апаратури, її насиченість новою елементною базою, яку слід освоїти та постійно підтримувати набуті навички на складних тренажерах, у 2–3 рази збільшили витрати на бойову підготовку льотчиків. На 30–40% зросли витрати на експлуатацію бойових літаків. БПЛА є значно дешевшим, універсальним засобом, позбавленим подібних недоліків.

По-третє, на користь БПЛА працює психологічний фактор. У середині 2018 року в університеті Цинцинаті провели експеримент: запустили “лоб в лоб” досвідченого льотчика і літак під управлінням штучного інтелекту. Очікувано людина програла, “електронні мізки” точніші і раціональніші, їм не притаманні сумнів і вагання.

По-четверте, обов'язково слід враховувати фізичний фактор льотчика. Навантаження, що їх отримує пілот сучасного винищувача у повітряному бою – серйозне випробування, на його організм впливають перегрузки у 8–10G, на межі людських можливостей. Для непідготовленої людини перегрузка у 5G може стати причиною втрати свідомості. Спеціальне льотне спорядження дозволяє витримувати перегрузки до 12G. Це спеціальний корсет зі шлангами, що наповнюється від повітряної системи літака і утримує зовнішню поверхню тіла, частково перешкоджаючи відтоку крові. При виконанні фігур вищого пілотажу, як правило, перегрузки складають до 7G. При такому впливі перегрузок та високій швидкості польоту найменший неточний рух льотчика (збій двигуна), як правило, веде до його загибелі та втрати літака.

По-п'яте, БПЛА здатні вести розвідку у місцях, які недоступні для ведення розвідки пілотованими літаками-розвідниками, що діють на великій дальності від об'єктів розвідки з-за ефекту затінення цілей, характерного для гористого рельєфу. Безпілотні засоби розвідки легко справляються з завданням контролю та розвідки таких зон і забезпечують тривале багаторакурсне спостереження за об'єктами противника, не перебуваючи за лінією бойового зіткнення [9].

Переваги безпілотних засобів над засобами, що встановлюються на пілотованих ЛА, їх достатність і висока ефективність привели до того, що безпілотні засоби активно розвиваються, а пілотовані – ні.

Трансформація завдань безпілотної авіації. Модернізація існуючих БПЛА, поява нових типів безпілотних ЛА, удосконалення способів їх бойового застосування супроводжувалась збільшенням кількості завдань, що на них покладались, та їх трансформацією.

На першому етапі (1982–1991 рр.) безпілотна авіація виконувала два основних завдання: розвідки та імітації повітряних цілей, здійснювала їх лазерний супровід, що скоротило час на реагування ударних засобів.

На другому етапі (1991–2001 рр.) завдання безпілотної авіації зазнали суттєвих змін, вони залежали від стадій операції та розподілялись між різними БПЛА. Зростання обсягів розвідувальної інформації змусило використовувати БПЛА у якості ретрансляторів сигналів. Для скорочення часу на доведення інформації про об'єкти ударів, вони були включені в єдину розвідувально-ударну систему, де виконували розвідувальні функції. Створення розвідувального обладнання на різних фізичних принципах дозволило БПЛА крім фото- і телевізійної розвідки, вести радіотехнічну, тепловізійну розвідку. На початку етапу було започатковано завдання пошуку й ідентифікації мін, виявлення і відстеження мобільних ЗРК і РЛС.

На третьому етапі (з 2001 р.) під час операцій в Афганістані та Іраку БПЛА почали використовувати для антипартизанських дій в умовах міста. Через активізацію терористичної діяльності і необхідність боротьби з новими загрозами, дрони залучались до радіоперехоплення телефонних дзвінків та їх придушення, для виявлення і підсвічування об'єктів, які підлягали знищенню іншими засобами. Трохи згодом, вони стали активно використовуватись як носій засобів ураження для знищення засобів ППО, броньованих цілей, скупчень особового складу, артилерійських складів та складів ПММ, а також для ліквідації лідерів НЗФ.

Можливість застосування противником хімічних і біологічних засобів впливу на особовий склад визначила необхідність ведення активної хімічної та біологічної розвідки. Встановлення на БПЛА апаратури хімічної та біологічної розвідки (в окремих випадках використання одноразових безпілотних ЛА) зробило можливим виконання завдань моніторингу потенційно-небезпечних об'єктів (зон), виявлення хімічної небезпеки (загрози), ідентифікації біологічних засобів.

Безпілотна авіація й надалі перетягує на себе завдання, які раніше були властиві пілотованій авіації. Серед них завдання бойового забезпечен-

ня: виявлення та дезорієнтація ЗРК противника; радіоелектронна протидія; радіоперехоплення; ретрансляція сигналів. Успішне виконання завдань стимулювало збільшення їх кількості. Розпочалися роботи зі створення БПЛА тилової підтримки, БПЛА евакуації поранених з поля бою та БПЛА-заправників.

Одне з останніх завдань, яке проявилось у виконанні БПЛА вже у кількох конфліктах – завоювання переваги у повітрі, донедавна було притаманне тільки пілотованій авіації.

Таким чином, аналіз завдань, які виконувались безпілотною авіацією протягом останніх кількох десятиліть, наочно демонструє, що їх перелік постійно приростає новими завданнями, які безпілотні засоби, як правило, відвойовують у пілотованих. І найближчим часом немає ніяких підстав ставити під сумнів продовження цієї тенденції. Можливе лише прискорення чи сповільнення темпів, розворот у протилежний бік найближчим часом малоймовірний.

Тенденції подальшого розвитку БПЛА. Результати наукових досліджень бойового застосування БПЛА у конфліктах сучасності свідчать, що основними тенденціями їх подальшого розвитку у найближчій перспективі є:

- зростання кількості БПЛА та їх асортименту для виконання ударних завдань і завдань бойового забезпечення;
- розширення можливостей і створення ударного БПЛА великої кратності застосування;
- створення БПЛА тилової підтримки;
- мініатюризація та “інтелектуалізація” БПЛА;
- збільшення тривалості польоту, підвищення виживаності окремих БПЛА;
- уніфікація обладнання, виготовлення малогабаритного устаткування модульного типу;
- зниження помітності;
- стійкість до дій засобів РЕБ.

Ймовірно у подальшому деякі безпілотні засоби окремих виробників отримають штучний інтелект з повною уніфікацією наведення і управління пілотованої та безпілотної авіації.

Перспективним способом використання БПЛА є їх об'єднання у групи (рої). Принцип організації рою, ймовірно, передбачатиме індивідуальне управління дронами. Кожен учасник рою управлятиметься власною автоматикою, а поведінкою рою може керувати програма з елементами штучного інтелекту (з можливістю втручання у процес оператора). Існують погляди на запуск роїв дронів, у тому числі кардинально протилежні. Згідно деяких з них, кожен дрон запускатиметься по одному чи невеликими пачками з кораблів, літаків та наземної військової техніки, а далі, у певній точці, збиратимуться у рой заданої чисе-

льності [24]. За іншими поглядами, носієм рою виступатиме сучасний літак або безпілотник. Він буде базовим, з якого, у певний момент, будуть запускатись рої дронів (однакових чи різних), залежно від поставлених завдань. Вони здатні виконувати завдання з радіоелектронної розвідки, радіоелектронної боротьби та ударні функції [24].

Висновки

У результаті аналізу застосування БПЛА у воєнних конфліктах від середини минулого століття до конфлікту у Нагірному Карабасі встановлено, що масоване застосування БПЛА почалось на рубежі 90-х років минулого століття, з розвитком новітніх технологій. Прогрес у науці призвів до низки відкриттів, реалізація яких забезпечила можливість створення малогабаритних, надійних, економічних систем, що стали основою безпілотних засобів.

За цей час суттєво змінився характер збройної боротьби. Протистояння численних армій змінили локальні конфлікти з обмеженим використанням важкої бойової техніки. Бойові дії ведуться невеликими мобільними підрозділами, як правило, за здобуття опорних пунктів, якими часто стають військові об'єкти та населені пункти. Головним театром воєнних дій став повітряно-космічний простір, в межах якого розігруються вирішальні епізоди, а людина дистанціюється від поля бою.

Зазначені воєнні конфлікти характеризувалися складними фізико-географічними умовами (ФГУ), які впливали на застосування БПЛА. Складний рельєф, кліматичні та метеорологічні умови гірсько-пустельної місцевості зменшили можливість застосування наземної розвідки і пілотованої розвідувальної авіації. Виявилось, що вплив цих факторів на БПЛА був значно меншим, порівняно з пілотованою авіацією, що й зумовило пріоритетність їх

застосування. Особливості ФГУ висунули додаткові вимоги до БПЛА: змусили активізувати роботи по створенню малошвидкісних БПЛА тривалого перебування у повітрі та малогабаритних БПЛА з можливістю запуску з руки; складні кліматичні та погодні умови, різкі зміни температури сприяли вдосконаленню бортового обладнання; необхідність виконання польотів над великими територіями без орієнтирів змусила обладнати БПЛА додатковою системою навігації.

Сучасний ринок безпілотних ЛА підтверджує наявність високого попиту. Якщо на 2016 р. ринок БПЛА військового призначення коштував біля \$5 млрд., то на 2024 рік прогнозують обсяг у \$13 млрд. [10]. Одна з причин – стійкий попит з боку азійських компаній, у першу чергу Індії та Китаю. Аналітична компанія “Orbis Research” (США) у доповіді “Світовий ринок військових безпілотників 2017-2027” прогнозує обсяг ринку у 2027 р. у \$15,2 млрд.

Тенденції застосування БПЛА в майбутньому зводяться до зростаючої їх ролі в ході виконання бойових завдань авіації, а саме: завоювання переваги в повітрі, ізоляції району бойових дій, безпосередньої авіаційної підтримки СВ та веденні тактичної розвідки. БПЛА продовжують витіснити пілотовану авіацію, дозволяючи виконувати бойові завдання більш ефективно з залученням менших ресурсів. Таким чином, БПЛА на початку свого створення виступали в якості засобів забезпечення бойових дій, а в теперішній час вони можуть виконувати всі види бойових завдань авіації.

Все вище наведене зобов'язує уважно вивчати й аналізувати досвід бойового застосування авіації, зокрема БПЛА, вести пошук нових форм і способів застосування засобів ППО, вдосконалювати тактику, розвивати оперативне мистецтво та враховувати в практиці бойової підготовки військ ППО СВ.

Список літератури

1. Мосов С. П., Толубко В. Б. Досвід і проблемні питання застосування сил і засобів повітряної та космічної розвідки БНС в операції “Буря в пустелі” проти Іраку. *Труди академії*. 2001. № 32. С. 22-28.
2. Мосов С. П., Толубко В. Б. Досвід і проблемні питання застосування сил і засобів повітряної та космічної розвідки ОЗС НАТО в операції “Союзницька сила” проти Югославії. *Труди академії*. 2002. № 33. С. 7-10.
3. Мосов С. П., Феценко А. Л., Хорошилова С. І. Досвід застосування розвідувальних і розвідувально-ударних БПЛА в Афганістані. *Труди академії*. 2007. № 75. С. 93-98.
4. Феценко А. Л. Напрями використання світового досвіду застосування безпілотних літальних апаратів в інтересах Збройних Сил України. *Труди академії*. 2008. № 90. С. 89-91.
5. Аерокосмічна розвідка в локальних війнах сучасності: досвід, проблемні питання і тенденції : монографія / Артюшин Л. В., Мосов С. П., П'ясковський В. С., Толубко В. Б. Київ : НАОУ, 2002. 208 с.
6. Локальні війни та збройні конфлікти другої половини XX століття (історико-філософський аспект): монографія / Гуржій О. Б., Мосов С. П., Макаров В. Б., Корнієнко В. А. Київ : Знання України, 2006. 356 с.
7. Кучеренко Ю. Ф., Науменко М. В., Кузнецова М. Ю. Аналіз застосування безпілотних літальних апаратів та визначення напрямку їх подальшого розвитку при веденні мережецентричних операцій. *Системи озброєння і військова техніка*. 2018. № 1(53). С. 25-30. <https://doi.org/10.30748/soivt.2018.53.03>.
8. Феценко А. Л. Досвід застосування розвідувальних БПЛА на Балканах. *Труди академії*. 2007. № 78. С. 220-227.
9. Мосов С. П., Хорошилова С. І. Особливості застосування тактичної безпілотної розвідувальної авіації у воєнних конфліктах. *Збірник наукових праць ЦВСД НВОУ*. 2018. № 1(62). С. 90-96.
10. Безпілотна авіація у військовій справі : колективна монографія / Мосов С. П., Погорецький М. В., Салій С. М., Селюков О. В., Феценко А. Л. Київ : Інтерсервіс, 2019. 324 с.

11. Корсунов С. І., Левагін Г. А., Коротій В. О. Застосування засобів повітряного нападу провідних країн світу у збройних конфліктах і локальних війнах. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил*. 2016. №3 (140). С. 131-135.
12. Волков А. Ф., Лезік О. В., Корсунов С. І., Левагін Г. А., Яновський О. В., Івахненко К. В. Аналіз застосування БПЛА у вірмено-азербайджанському воєнному конфлікті та можливі шляхи боротьби з ними. *Системи озброєння і військова техніка*. 2020. № 4(64). С. 7-17. <https://doi.org/10.30748/soivt.2020.64.01>.
13. Корсунов С. І., Лезік О. В., Галкін Ю. О., Оборонов М. І., Коваленко С. П., Оборонов Ю. М. Аналіз застосування угруповання Повітряно-космічних сил Російської Федерації у Сирійській Арабській Республіці. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2020. № 4(66). С. 7-17. <https://doi.org/10.30748/zhups.2020.66.01>.
14. Білецький І. Г., Андронов В. В. Особливості застосування безпілотної розвідувальної авіації в сучасних воєнних конфліктах. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2010. № 1(3). С. 79-85.
15. Павленко М. А., Тіхонов І. М., Нікіфоров І. А. Рекомендації щодо ефективного використання ударних безпілотної літальних апаратів в операції Об'єднаних сил. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2021. № 1(42). С. 131-136. <https://doi.org/10.30748/nitps.2021.42.17>.
16. Лезік О. В., Алексеєнко І. В., Галушков В. Р., Синько А. І. Шляхи підвищення ефективності розвідувальних дій підрозділів ППО СВ, які озброєні зенітними комплексами малої дальності в зоні проведення операції Об'єднаних сил. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2020. № 1(63). С. 31-37. <https://doi.org/10.30748/zhups.2020.63.04>.
17. Смірнов О. О., Білінов О. В. Аналіз бойового застосування авіації в локальних війнах і збройних конфліктах другої половини ХХ – поч. ХХІ ст. *Наука і техніка ПС ЗСУ. ЦНДІ ЗС України*. 2010. № 1(3). С. 67-75.
18. Ярош С. П., Рогуля О. В. Аналіз тактики бойового застосування крилатих ракет при нанесенні ударів по важливих державних об'єктах та угрупованнях військ. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2019. № 3(61). С. 35-44. <https://doi.org/10.30748/zhups.2019.61.06>.
19. Радковець Ю. Как сбивать российских "трутней". Десять уроков нашей войны. *ukrinform.ru*: веб-сайт. URL: <https://www.ukrinform.ru/rubric-ato/2563921-kak-sbivat-rossijskih-trutnej-desat-urokov-nasej-vojny.html>.
20. Яцук К. В., Стафеев М. С., Казаринов С. В. Применение беспилотных летательных аппаратов в локальных конфликтах и войнах. *Молодой ученый*. 2016. № 25. С. 107-111.
21. Преображенский Н. Мировой рынок беспилотников. *Vpk news*: вебсайт. URL: https://vpk.name/news/104319mirovoi_rynok_bespilotnikov.
22. Бойко А. Беспилотники Турции. *RoboTrends*: вебсайт. URL: <http://robotrends.ru/robopedia/bespilotniki-turcii>.
23. Мосов С. П., Нероба В. Р. Напрями застосування безпілотної авіації для виконання завдань розмінування: світовий досвід. *Збірник наукових праць НА ДПСУ*. 2019. № 1(79). С. 172-185.
24. Лупандін В. А., Мегельбей Г. В., Мацько О. Й., Куртсеїтов Т. Л., Міроненко П. О. Основні тенденції створення та застосування груп безпілотної літальних апаратів. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2019. № 2(35). С. 88-96. <https://doi.org/10.30748/nitps.2019.35.11>.

Надійшла до редколегії 28.05.2021

Схвалена до друку 13.07.2021

Відомості про авторів:**Корсунов Сергій Іванович**

старший викладач
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-5370-1375>

Волков Андрій Федорович

начальник кафедри
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-4529-261X>

Оборонов Микола Іванович

старший викладач
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-97-69-4568>

Орехов Сергій Васильович

кандидат технічних наук доцент кафедри
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-6816-4720>

Information about the authors:**Serhii Korsunov**

Senior Instructor
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-5370-1375>

Andriy Volkov

Chief of the Department
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-4529-261X>

Mykola Oboronov

Senior Instructor
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-9769-4568>

Serhii Oriekhov

Candidate of Technical Sciences Associate Professor
Senior Lecturer of Ivan Kozhedub Kharkiv National
Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-6816-4720>

Гуртовенко Володимир Вікторович
викладач
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-5104-8790>

Volodymyr Gurtovenko
Instructor
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-5104-8790>

Федченко Сергій Іванович
викладач
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-4498-8631>

Serhii Fedchenko
Instructor
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-4498-8631>

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЗАДАЧ БЕСПИЛОТНОЙ АВИАЦИИ ОТ ЕЕ СОЗДАНИЯ ДО ПРИМЕНЕНИЯ В ВОЕННЫХ КОНФЛИКТАХ СОВРЕМЕННОСТИ

С.И. Корсунов, А.Ф. Волков, Н.И. Оборонов, С.В. Орехов, В.В. Гуртовенко, С.И. Федченко

В статье проведен анализ беспилотных средств воздушного нападения и прослежена трансформация их задач от войны во Вьетнаме до активного участия в последних конфликтах современности: в Сирийской Арабской Республике, на востоке Украины и в Нагорном Карабахе. Проанализированы показательные эпизоды указанных военных кампаний при непосредственном участии беспилотной авиации. Исследована тактика и интенсивность применения беспилотных летательных аппаратов и ее изменения во времени, рассмотрены тактико-технические характеристики новейших образцов беспилотной техники передовых стран мира. Отмечено, что типичной задачей БПЛА в современном военном конфликте (локальной войне) постепенно становится замена пилотируемой авиации при нанесении ударов по бронированным целям на поле боя, скоплениям людей, складам горючего и боеприпасов.

Сделаны выводы о современном состоянии и перспективах развития беспилотной авиации.

Ключевые слова: средства воздушного нападения, беспилотные летательные аппараты, авиация, военный конфликт, опыт применения, нанесение ударов, средства противовоздушной обороны, тактика действий, выводы, уроки, задачи, операция Объединенных сил.

TRANSFORMATION OF UNMANNED AVIATION TASKS FROM ITS CREATION TO APPLICATION IN MODERN MILITARY CONFLICTS

S. Korsunov, A. Volkov, M. Oboronov, S. Oriekhov, V. Gurtovenko, S. Fedchenko

The article analyzes the development of unmanned aerial vehicles (UAV) and traces the transformation of their tasks from the Vietnam War to active participation in recent conflicts: in the Syrian Arab Republic (SAR), eastern Ukraine, and Nagorno-Karabakh. The instructive episodes of these military campaigns with the direct participation of unmanned aerial vehicles are analyzed. The tactics and intensity of the use of UAVs and their changes over time were studied, the technical characteristics of the latest models of unmanned aircraft of the advanced countries of the world were considered. It is noted that the typical task of UAVs in modern military conflict (local war) is gradually replacing manned aircraft for strikes on air defense (AD), armored targets on the battlefield, clusters of personnel, fuel depots, missile depots, etc.

High efficiency of tasks performed by unmanned aerial vehicles led to the intensification of work to create new, different characteristics and capabilities, tools. The achievements of the world's leading manufacturers of unmanned aerial vehicles and the nearest prospects of developments in this field are considered in detail.

Military conflicts are characterized by the simultaneous use of a large number of unmanned aerial vehicles, from mini-UAVs to strategic ones. To fight against drones successfully, it is necessary to organize the anti-UAV air defense, which requires modern means. The issue of providing the Armed Forces of Ukraine with unmanned aerial vehicles was analyzed, conclusions were made about the current state and prospects for the development of unmanned aerial vehicles.

Keywords: means of air attack, unmanned aerial vehicles, aviation, military conflict, the experience of application, strikes, means of air defense, tactics of action, conclusions, lessons, tasks, Joint Forces operation.