

УДК 621.391

Р.М. Животовський¹, Ю.О. Горобець²¹ ЦНДІ озброєння та військової техніки ЗС України, Київ² Національний університет оборони України імені Івана Черняховського, Київ

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

У статті проведений аналіз застосування безпілотних авіаційних комплексів під час збройних конфліктів останніх десятиріч та з урахуванням досвіду проведення Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей.

Ключові слова: безпілотні авіаційні комплекси, швидкість передачі інформації, ретранслятори, радіоелектронне подавлення.

Вступ

Воєнні конфлікти кінця ХХ – початку ХХІ ст. характеризуються застосуванням великої кількості нового озброєння, яке дозволило ворогуючим сторонам максимально дистанціюватися від безпосереднього зіткнення один з одним [1].

Одним з новітніх зразків озброєння на полі бою стали безпілотні авіаційні комплекси (БпАК), які під час воєнних конфліктів довели свою здатність значно ефективніше, ніж пілотовані літаки, вести повітряну розвідку та виконувати інші завдання бойового забезпечення, а також для завдання ударів по противнику.

На сьогоднішній час існує велика кількість різноманітної літератури про способи застосування БпАК під час збройних конфліктів останніх десятиріч, який не достатньо систематизований.

Тому *метою статті* є систематизація способів застосування безпілотних авіаційних комплексів під час збройних конфліктів останніх десятиріч та з урахуванням досвіду проведення Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей.

Виклад основного матеріалу дослідження

Можливість успішного вирішення різноманітних завдань за допомогою БпАК продемонстровано під час воєнних конфліктів на Близькому Сході (1982–2008), Балканах (1999), в Афганістані (2001–2008) та на Кавказі (1994–2008) [2].

Після воєнного конфлікту в Іраку 1991 року зросла роль, кількість та різноманітність БпАК порівняно з пілотованою розвідувальною авіацією. БпАК в бойовій обстановці стали більш результативно та оперативніше, ніж пілотовані літаки-розвідники, вирішувати завдання без ризику для особового складу.

З 2006 року в ізраїльській армії вперше застосували БпАК в інтересах усіх структурних підрозді-

лів та частин від бригади до взводу всередині одного виду – сухопутних сил.

Із 2001 року (від конфлікту в Афганістані) суттєвих змін зазнала тактика дій розвідувальних БпАК: 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 літако-вильотів на добу для ведення розвідки заданого об'єкту – до безперервного стеження за об'єктом удару і його знищення.

Розглянемо основні варіанти застосування БпАК під час локальних конфліктів останніх десятиріч.

На першому етапі основними завданнями, які вирішувались за допомогою БпАК, було виявлення цілей, оцінювання результатів повітряних ударів; проведення спільних операцій з пілотованими літаками і наземними частинами.

Крім того, БпАК використовували для відстеження пересування людей і техніки у прикордонних районах. Розвідувальні БпАК виконуються в основному по літаковим схемам. Серед розвідників найбільш популярним на світовому ринку є ізраїльський БпАК Hunter. Цей БпАК був створений для збройних сил США. Пізніше БпАК Hunter постачалися до збройних сил Ізраїлю, Франції та Бельгії.

До недоліків БпАК Hunter відноситься їх порівняно низька надійність, що проявилася на стадії військових випробувань. Цільове навантаження – оптичні та теплові датчики, лазерний дальномір, засоби радіаційної та хімічної розвідки, система передачі інформації у реальному масштабі часу, що розміщуються на земних модулях [3].

Оптичні системи встановлені на гіростабілізованій поворотній платформі в нижній частині фюзеляжу та мають круговий огляд. Бортові засоби зв'язку забезпечують передачу відеоінформації в реальному масштабі часу на відстані до 300 км; гри-

бовидна передаюча антена встановлена над фюзеляжем.

Досвід бойових дій у Персидському заливі виявив необхідність у спеціальних БпАК типу HALE (High-Altitude Long-Endurance), що здатний тривалий час здійснювати польоти на великій висоті та передавати необхідну інформацію в реальному масштабі часу.

Війна в Персидському заливі сприяла формуванню в США концепції глобальної розвідувально-інформаційної системи С³I (командування, зв'язок, управління та розвідка). Пріоритетними в зазначеній системі є:

забезпечення екіпажів бойових літаків оперативною інформацією про тактичну обстановку;

зменшення ймовірності нанесення авіаційних ударів по власним силам, завдяки кращому інформуванню про лінію зіткнення військ;

використання розвідувальних даних для використання високоточного озброєння;

різке зменшення часу затримки інформації, передача її в реальному масштабі часу;

забезпечення координації дії ударних та розвідувальних засобів [4].

Потребує також уваги і те, що БпАК також використовуються для забезпечення інформаційної підтримки бойових дій, що стало кардинальним рішенням у забезпеченні інформаційних послуг угруповань військ за допомогою ширококутового безпроводового доступу, названих телекомунікаційними системами на базі високопіднятих аероплатформ (ТСВА), або англійською мовою – High Altitude Platform Station (HAPS) [11].

Основний принцип ТСВА полягає в реалізації ширококутового зв'язку за допомогою ретрансляючої станції, розташованої на спеціальній аероплатформі у стратосфері.

Слід зазначити, що крім офіційного терміна HAPS, введеного в рекомендаціях Міжнародного союзу електров'язку (МСЕ, на англійському – International Telecommunication Union, ITU), існують й інші назви подібних систем, наприклад, високопідняті платформи HAPs (High Altitude Platforms), платформи високопідняті тривалої дії HALE (High Altitude Long Endurance), стратосферна мережа безпроводового доступу (Stratospheric Wireless Access Network), стратосферна радіоплатформа SPR (Stratospheric Platform Radio) і ін.

Розглянемо основні типи БпАК, що використовуються для забезпечення потреб зв'язку угруповань військ.

Найбільш дешевим та простим рішенням є застосування дирижаблів різної технічної конструкції, зовнішній вигляд якого наведено на рис. 1.

На даний час використання сучасних технологій дозволило підняти на якісно новий рівень ство-

рення і експлуатацію аеростатів як транспортних засобів. Це відчутно вплинуло на використання аеростатів в якості аероплатформ для телекомунікаційних цілей.



Рис. 1. Прив'язний аеростат Au-17

Прив'язний аеростат являє собою платформу-носії корисного вантажу. Кабель-трос утримує аеростат під час підйому, спуску і стоянці на робочій висоті, забезпечуючи електропостачання бортових систем і корисного вантажу.

Прив'язні аеростати оснащені сучасним радіолокаційним устаткуванням і дозволяють контролювати територію діаметром до 200 км. Найчастіше аеростати застосовуються з метою:

- боротьби з контрабандою;
- виявлення ракет на малій висоті;
- охорона границь, боротьба з піратством;
- дальної радіолокаційної розвідки;
- ретрансляції різних видів зв'язку.

Важливою віхою у створенні аероплатформ стало використання економічних безпілотних літаків. Так, в якості середньопіднятої аероплатформи компанія General Atomics пропонує БпАК Predator RQ-1 (рис. 2).



Рис. 2. БпАК Predator RQ-1

БпАК має в своєму складі телевізійну і інфрачервону камери, РЛС, обладнання зв'язку й керування. Управління БпАК відбувається із Землі оператором через спеціальну станцію з 6,25 метровою антеною в Ku-діапазоні.

В рамках проекту ERAST (Environmental Research Aircraft and Sensor Technology), що проходить під егідою NASA, компанія AeroVironment Inc. розробляє безпілотні аероплани, джерелом електроенергії для яких служать розміщені на верхній поверхні крил сонячні батареї компанії SunPower Corp. із загальною потужністю 35 кВт і з коефіцієнтом корисної дії 18,4% (розмір однієї чарунки батареї складає 32x70 мм).

Першою генерацією такого БпАК став Pathfinder, створений ще в 1980 р. з розмахом крил 32 м. Він мав 6 пропелерних електродвигунів, що живились від звичайних акумуляторних батарей. У двох його гондолах розміщувались шасі, батареї, система контролю за польотом. Наступною модифікацією Pathfinder був літак Pathfinder Plus, котрий використовував 8 електродвигунів і мав розмах крил 40 м. Улітку 1998 р. він встановив рекорд у підйомі на висоту 24,45 км (80201 футів).

Наступним етапом в розвитку літаків на сонячних батареях став Centurion із розмахом крил 62 м, котрий послужив конструктивною основою для створення в 1999 р. унікального автономного літака Helios (рис. 3).

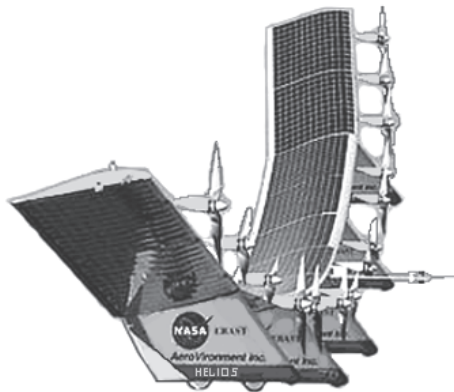


Рис. 3. БпАК Helios

На даний час такий літак при розмаху крил 76 м, містить 5 гондол, на котрих розміщені шасі, вся електроніка і електротехніка, а також 14 двигунів потужністю по 2 кінські сили й вагою 5 кг кожний. Загальна вага літака не перевищує 600 кг. У серпні 2001 р. Helios здійснив чотирьохдобовий безпосадковий переліт і досяг висоти польоту 29,5 км (96863 футів).

Позитивний досвід, отриманий компанією AeroVironment Inc., спонукав підрозділ Politecnico di Torino при ASI (Italian Space Agency) розпочати роботу над проектом аналогічного безпілотного літака на сонячних батареях під назвою Heliplat (скорочення від слів HELIOS PLATform) для створення європейської аероплатформи під ТСВА (рис. 4).



Рис. 4. БпАК Heli Plat

Ця аероплатформа призначається для навігаційних та телекомунікаційних цілей, причому в першу чергу для забезпечення мобільного зв'язку 3-ї і 4-ї генерацій.

Таким чином, на даний час найуспішнішими проектами по створенню високопіднятих аероплатформ можна вважати автономні безпілотні комплекси, в якості джерел енергії яких використовують сонячні батареї. Однак такі літаки суттєво втрачають свої переваги на низьких висотах, де може бути недостатнє освітлення й потреба у постійному маневруванні.

Використання сучасних новітніх технологій дозволило підняти на якісно новий рівень створення й експлуатацію літальних апаратів як важчих, так і легших за повітря, а на їх базі почати розгортання аероплатформ для реалізації нового виду телекомунікацій – ТСВА. Різноманітність літальних апаратів, що можуть нести телекомунікаційне обладнання, дозволяє створювати радіосистеми різного призначення, котрі мають неоднакові вимоги до вантажоспрожності, висоти зависання та енергоспоживання аероплатформи.

Потрібно відмітити, що однією з найпривабливіших властивостей аероплатформ, на відміну від супутників, є можливість безпосереднього доступу до телекомунікаційного устаткування. Це робить системи на базі аероплатформ гнучкими, дозволяє проводити обслуговування бортового обладнання та його модернізацію[11].

В якості телекомунікаційної аероплатформи можуть бути залучені як аеростатні БпАК, так і БпАК літакового типу.

До переваг використання аеростатних БпАК відноситься їх спроможність довгого перебування у повітрі без допоміжної дозаправки паливом чи газом, підйому значних вантажів, простота в керуванні. Основною проблемою при використанні аеростатних БпАК залишається не вирішене до кінця питання забезпечення їх економічними потужними двигунами, що повинні підтримувати аеростат у заданому положенні на значних висотах і особливо у стратосфері.

Переваги літакових БпАК, як носіїв телекомунікаційного обладнання, полягає в тому, що вони не залежать як аеростати від повітряних потоків, можуть деякий час знаходитись в режимі планування, мають відпрацьовані технології свого будівництва й підтримки польотів.

До недоліків звичайних літакових БпАК із паливними двигунами можна віднести постійну потребу у паливі, що значно обмежує їх перебування у повітрі. Причому, із ростом висоти польоту потреби у паливі збільшуються.

Даного недоліку не мають автономні аероплани на сонячних батареях. У них поки що одна вада – невелика вантажопідйомність.

З проведеного аналізу БпАК для телекомунікаційних систем поки що можна вважати найуспішнішими проектами – це створення дирижабля StratSat

та автономних безпілотних літаків Pathfinder Plus, Centurion і Helios.

Розглянемо поетапні зміни і трансформацію завдань бойового забезпечення та поступове перетворення розвідувальних БпАК в розвідувально-ударні.

Безпілотна авіація до 1982 року виконувала переважно, окрім розвідувальних завдань, функції повітряних мішеней. Повітряні мішені імітували бойові літаки і дозволяли, як наслідок, проводити по них тренування засобів протиповітряної оборони (ППО). В результаті за допомогою спеціально створених БпАК-приманок Mastiff і Scout, обладнаних відбивачами радіочастотного випромінювання для імітації ударних літаків, вдалося практично повністю нейтралізувати систему ППО арабських країн.

Поступово на безпілотну авіацію почали перекладатися інші завдання, властиві раніше лише пілотованій авіації. Серед них завдання бойового забезпечення: виявлення та дезорієнтування зенітно-ракетних комплексів противника; радіоелектронна протидія; радіоперехоплення; пошук та виявлення мін; ретрансляція сигналів. Успішне виконання цих завдань стимулювало збільшення кількості завдань для БпАК. Тому розпочалися роботи із створення БпАК тилової підтримки, БпАК евакуації поранених з поля бою та БпАК - заправників.

Досвід взаємодії розвідувальних БпАК і ударних засобів показав важливість проблеми максимального скорочення часу на доведення інформації до ударних засобів. Головною проблемою була втрата часу ударними літаками на пошук цілей, які вже були до цього виявлені за допомогою БпАК. Вихід було запропоновано у 1982 році, коли ізраїльські БпАК застосовували лазерні цілевказівники.

З того часу БпАК після виявлення та ідентифікації цілі, у разі визначення цієї цілі для ураження, підсвічував її лазером, по якому ракети з лазерною системою наведення наводилися на ціль з ударних літаків. Екіпаж літака вже не втрачав час на пошук, ідентифікацію та супроводження цілі, а зосереджувався тільки на застосуванні озброєння.

Під час бойових дій в Косово у 1998–1999 роках, коли БпАК доводилося діяти по мобільних об'єктах, розвідувальна інформація від БпАК надходила до ударних літаків із запізненням і координати об'єктів вже не відповідали їх дійсному місцезнаходженню, що призводило до марного вильоту бойової авіації або витрат боєприпасів.

Один із способів вирішення цієї проблеми – забезпечити прямиий зв'язок між БпАК у повітрі та конкретним літаком, призначеним для завдання ракетно-бомбового удару, – було реалізовано на Балканах завдяки включенню БпАК в єдину систему обміну даними на базі повітряних командних пунктів (КП), які стали основою розвідувально-ударних систем.

Переломною подією в безпілотній авіації стало використання БпАК як носія засобів ураження. У ході дослідження з'ясовано, що перше бойове застосування розвідувально-ударного БпАК Predator, озброєного двома протитанковими ракетами Hellfire, відбулося в Афганістані у жовтні 2001 року [5].

Поява розвідувально-ударного БпАК спричинила зміни в тактиці бойового застосування безпіотної авіації, яка почала суміщати тактику пілотованої розвідувальної та бомбардувальної авіації. На зміну “спеціальному бойовому польоту” прийшла нова форма бойових дій БпАК – “авіаційний удар”. Відмічено появу нового для БпАК способу застосування – “вільне полювання”, нових тактичних прийомів – пошук цілі у заданому секторі (зоні) та баражування в заданому районі.

В останній час стали говорити, що бойовий БпАК можна вважати винищувачем шостого покоління, так як сучасні винищувачі п'ятого покоління, скоріш за все, стануть останніми пілотованими літаками у своєму класі. Створення спеціалізованих БпАК зараз має пріоритетний характер.

За думкою фахівців, саме такі БпАК будуть найбільш ефективні, так як при їх створенні можуть бути використані найбільш передові технології. Бойові БпАК дозволять не тільки виключити ризик для льотної складу (особливо при виконанні особливо важливих та небезпечних завдань), але й здійснювати польоти з переважаннями більше 15. Використання технології “стелс” дозволить знизити радіолокаційну та теплову помітність. Бойові БпАК може тривалий час знаходитися у повітрі, вести пошук цілей та знищувати їх. Окрім рішення бойових задач такі апарати зможуть використовувати одночасно для розвідки та радіоелектронної боротьби [6].

Застосування БпАК у воєнних конфліктах відбувалося під впливом трьох основних груп факторів: особливостей умов ведення збройної боротьби, науково-технічного прогресу та воєнно-економічних чинників.

На застосування БпАК найсуттєвіше впливали зміни характеру збройної боротьби, які сталися в зазначений період, та складні фізико-географічні умови районів ведення бойових дій.

Складний рельєф, кліматичні та метеорологічні умови районів конфліктів, переміщення бойових дій на вулиці міст істотно зменшували, а іноді робили неможливим застосування наземної розвідки та пілотованої розвідувальної авіації. Однак на БпАК ці умови впливали значно менше, що обумовило пріоритетність їх застосування. Крім того, особливості фізико-географічних умов висунули додаткові вимоги безпосередньо до БпАК, що призвело до відповідних змін їх характеристик та можливостей.

Зростання кількості нових типів БпАК супроводжувалося збільшенням та трансформацією за-

вдань, які на них поклалися, а збільшення кількості завдань логічно взаємопов'язано зі змінами льотно-технічних характеристик та можливостей БпАК, які відбувалися паралельно. В результаті БпАК почали поділятися на класи: стратегічні, оперативно-тактичні та тактичні.

У період з 1982 по 1991 роки для безпілотної авіації були притаманні два основних завдання: розвідка та імітація повітряних цілей. З 1982 року від операції “Мир Галілеї” під час арабо-ізраїльського конфлікту БпАК почали виконувати лазерне супроводження цілі, що істотно скоротило час на реагування ударних засобів. У 1991 році під час конфлікту в Іраку БпАК обладнали спеціально розробленою для пошуку мін апаратурою, яка дозволяла виявляти та ідентифікувати міни. Завдяки створенню розвідувального обладнання на різних фізичних принципах, БпАК, окрім фотографічної та телевізійної розвідки, почали вести тепловізійну, радіо-, радіотехнічну та інші види повітряної розвідки [7].

У період з 1991 по 2001 роки перенасичення обсягів розвідувальної інформації різного характеру примусило застосовувати БпАК як ретранслятори сигналів. Для скорочення часу на доведення інформації про об'єкти до ударних сил БпАК включили в єдину розвідувально-ударну систему, в якій вони виконували розвідувальні функції.

Третій етап в історії застосування безпілотної авіації (з 2001 року) характеризується початком активного використання БпАК як носія засобів ураження. Через активізацію в зазначений період терористичної діяльності і виникнення у зв'язку з цим необхідності боротьби з новими загрозами БпАК почали вирішувати малі за тактичним значенням, але складні за технічним виконанням проблеми – радіоперехоплення телефонних дзвінків та їх придушення, створення мобільних систем стільниково-го зв'язку.

Під час воєнних конфліктів відбулися зміни тактики застосування БпАК, яка наблизилася до тактики пілотованої авіації. У розвитку форм бойового застосування БпАК стався перехід від спеціального бойового польоту, який практикувався для розвідки під час проведення операцій класичного типу на першому та другому етапах, до застосування нової для БпАК, але типової для пілотованої авіації форми – авіаційного удару, характерного для антитерористичних операцій третього етапу. Розвиток форм застосування БпАК зумовив появу на третьому етапі нової форми – комплексного польоту. В перспективі слід очікувати появу ще однієї форми бойових дій БпАК – повітряного бою [8].

Виявлено зміни у способах застосування БпАК – використання замість пусків поодиноких БпАК (на першому етапі) послідовного запуску паралельними маршрутами двох БпАК (на другому

етапі), а надалі, з оснащенням БпАК засобами ураження (на третьому етапі) – “вільне полювання”. Безпілотні літальні апарати взяли на озброєння такі типові прийоми дій пілотованої авіації, як пошук цілі у заданому секторі (зоні) та баражування в заданому районі.

Протягом кожного з визначених етапів розвитку встановлені характерні риси та особливості застосування БпАК. Загальними характерними рисами усього періоду стали: активне ведення розвідки за допомогою БпАК задовго до початку виникнення конфлікту; прерогатива розвідувальних даних, які добували БпАК, перед традиційною кількісною перевагою в силах і засобах над противником.

Залежно від конкретної обстановки, сил противника, природно-географічних умов районів конфліктів та завдань головними особливостями застосування БпАК були такі: на першому етапі – одночасне використання в операціях БПЛА різного призначення (розвідувальних, хибних цілей); комплексне застосування БпАК разом з іншими силами і засобами розвідки (повітряної, космічної, наземної, морської і спеціальної); на другому етапі – застосування БпАК у складі розвідувально-ударних систем; диференційний підхід до застосування конкретних типів БпАК під час виконання визначених завдань; на третьому етапі – обмеження ударних можливостей БпАК характеристиками озброєння; поступовий перехід від загального озброєння БпАК до спеціалізованого під конкретні цілі [11].

Висновки

У ході роботи проведено аналіз способів застосування БпАК у ході локальних конфліктів останніх десятиріч, а також визначено тенденції застосування та розвитку БпАК, а саме: збільшення обсягу завдань, покладених на БпАК; багатоцільове використання БпАК; комплексне застосування БпАК разом з іншими силами і засобами різних видів воєнної розвідки; цілодобове ведення повітряної розвідки за допомогою БпАК в будь-яких погодних умовах; інтеграція БпАК і засобів ураження; застосування БпАК як носіїв засобів ураження; включення БпАК до єдиної системи управління повітряним рухом; використання БпАК в інтересах всіх ланок управління.

Це обумовлюється рядом переваг БпАК перед пілотованими авіаційними комплексами (АК), основними з яких є: відсутність екіпажу на борту (відсутність втрат льотного складу); здатність перебування у високих ступенях бойової готовності практично необмежений термін; можливість здійснення тривалого польоту в широкому діапазоні висот і перевантажень; менші розміри, помітність і вразливість від засобів ППО; менші витрати на експлуатацію; значно менші вартість та термін підготовки оператора

БПЛА; менша чутливість до якості зовнішнього цілевказування; можливість виконання бойового завдання як автономно, так і в контурі автоматизованого управління і контролю з боку оператора в реальному масштабі часу.

При цьому, для забезпечення виконання бойових завдань БАК з ударними БПЛА повинен мати наступні якості: високу досяжність об'єктів дій; високу живучість від засобів ППО противника; широку номенклатуру керованих засобів ураження, багаторазовість бойового застосування; низьку вартість створення потрібного угруповання змішаного пілотованого і безпілотного складу; здатність виконання автономного (високоточного) польоту з можливістю оперативної зміни програми польоту; можливість виявлення та прицілювання по об'єктам дій за участю наземних операторів; можливість передачі інформації по каналах двостороннього зв'язку; можливість реалізації функцій обміну інформацією в рамках АСУ; можливість тривалого зберігання. Головна тенденція полягає в поступовому перекладанні на безпілотну авіацію функцій пілотованої авіації.

Напрямами подальших досліджень слід вважати розробку математичної моделі управління безпілотним авіаційним комплексом в умовах впливу навмисних імітаційних завад.

Список літератури

1. *Proceedings of 12th International Conference & Exhibition UAS, Paris, France. 2010.* [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.uas2011.org/>.
2. *Беспилотные летательные аппараты: Методики приближенных расчетов основных параметров и характеристик* / В.М. Ильюшко, М.М. Митрахович, А.В. Самков, В.И. Силков, О.В. Соловьев, В.И. Стрельников; под общ. ред. В.И. Силкова. – К.: ЦНИИ ВВТ ВС Украины, 2009. – 302 с.
3. *Павлушенко М. Беспилотные летательные аппараты: история, применение, угроза распространения и*

перспективы развития / М. Павлушенко, Г. Евстафьев, И. Макаренко. – М.: Права человека, 2005. – 611 с.

4. *Кобрина Н.В. Применение беспилотных авиационных комплексов для решения экологических задач* [Текст] / Н.В. Кобрина, Т.А. Клочко // *Экология и промышленность: научно-производственный журнал*. – Х.: “УкрНТЦ-Энергосталь”. – 2014. – №1 (38). – С. 88-90.

5. *Егоров К. Беспилотные авиационные комплексы в вооружённых конфликтах* / К. Егоров, С. Смирнов // *Военный парад*. – 2005. – Июль-август. – С. 34-35.

6. *Unmanned vehicles. Handbook 2010* / Shephard press. – Burnham, 2010. – 145 p.

7. *Gary' Mortimer [Електронний ресурс] / Ukrainian State Company Unveils Tube-Launched Aerial Drone: веб сайт.* – URL:<http://www.suasnews.com/2011/02/3938/ukrainian-state-company-unveils-tube-launched-aerial-drone/>.

8. *Жарик О.М. Досвід використання безпілотних авіаційних комплексів для виконання бойових (спеціальних) завдань в арабо-ізраїльських війнах та збройних конфліктах* / О.М. Жарик // *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил* – Х.: ХУПС, 2013. – Вип. 1 (34). – С. 5-15.

9. *Ударные БПЛА США – настоящее и будущее* [Електронний ресурс] / Д. Хавроничев // *Военное обозрение – сайт Армейский вестник, 2011.* – Режим доступа: [Army-rus-new](http://army-rus-new.com).

10. *Кравчук С.О. Аероплатформи для телекомунікаційних систем* / С.О. Кравчук, М.Ю. Льченко // *Наукові вісті НТУУ “КПІ”*. – 2003. – № 1 (27). – С. 5-15.

11. *Жарик О.М. Погляди на створення і застосування багатофункціональних надзвукових безпілотних авіаційних комплексів для зниження втрат Повітряних Сил Збройних Сил України при вирішенні завдань завоювання переваги в повітрі в операціях (бойових діях)* / О.М. Жарик // *Системи озброєння і військова техніка: науковий журнал* – Х.: ХУПС, 2012. – № 4 (32). – С. 30-34.

Надійшла до редколегії 28.10.2016

Рецензент: д-р техн. наук, проф. І.О. Романенко, Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки ЗС України, Київ.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Р.Н. Животовский, Ю.А. Горобец

В статье проведён анализ применения беспилотных авиационных комплексов во время вооружённых конфликтов последних десятилетий, с учётом опыта проведения Антитеррористической операции на территории Донецкой та Луганской областей.

Ключевые слова: беспилотные авиационные комплексы, скорость передачи информации, ретрансляторы, радиоэлектронное подавление.

ANALYSIS OF APPLICATION UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS

R.M. Zhyvotovskiy, U.O. Gorobets

In the article we made analysis of application unmanned aircraft systems during military battles last years and based on the experience of the Antiterrorist operation on the territory of Donetsk and Lugansk regions.

Keywords: unmanned aircraft systems, speed of information transmission, repeaters, radio electronic suppression.