

# Розвиток, бойове застосування та озброєння авіації

УДК 623.746

Ю.М. Пашук, Ю.П. Сальник

Академія Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

## ТАКТИЧНІ БЕЗПІЛОТНІ АВІАЦІЙНІ КОМПЛЕКСИ: МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯ У ЗАСТОСУВАННІ

У статті проведено аналіз можливостей та обмежень застосування тактичних безпілотних авіаційних комплексів, розглянуто основні тенденції їх розвитку з метою подальшого використання його результатів при розробці, створенні сучасних тактичних безпілотних авіаційних комплексів та оснащених ними Сухопутних військ України.

**Ключові слова:** тактичний безпілотний літальний апарат, тактичний безпілотний авіаційний комплекс, повітряна розвідка, інтегрована система розвідки.

### Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій

Система управління військами для виконання будь-якого завдання у всьому спектрі оперативного континууму ефективна тільки у тому випадку, якщо вона безперервно забезпечується своєчасною, точною та достовірною розвідувальною інформацією. З цієї метою застосовують інтегровані системи розвідки (ІСР). Вони представляють собою складний комплекс взаємодії людей, технічних пристроїв, інформації та сервісів, об'єднаних комунікаційними мережами. ІСР забезпечують покращення ситуаційної обізнаності

командирів та штабів, їх спроможності правильно та своєчасно розуміти зміст, сенс, значення та обставини будь-якої зміни оперативної (бойової) обстановки, здатності приймати обґрунтовані рішення [8, 9, 12]. Дані системи здійснюють координацію та синхронізацію процесів спостереження, виявлення, визначення та супроводження цілей, збору інформації від комплексу датчиків та сенсорів, розташованих на повітряно-космічних, морських і наземних платформах, обробку цієї інформації та її доведення до відповідних ланок управління (користувачів) з різним рівнем доступу у терміни, максимально наближені до реального часу (рис. 1).

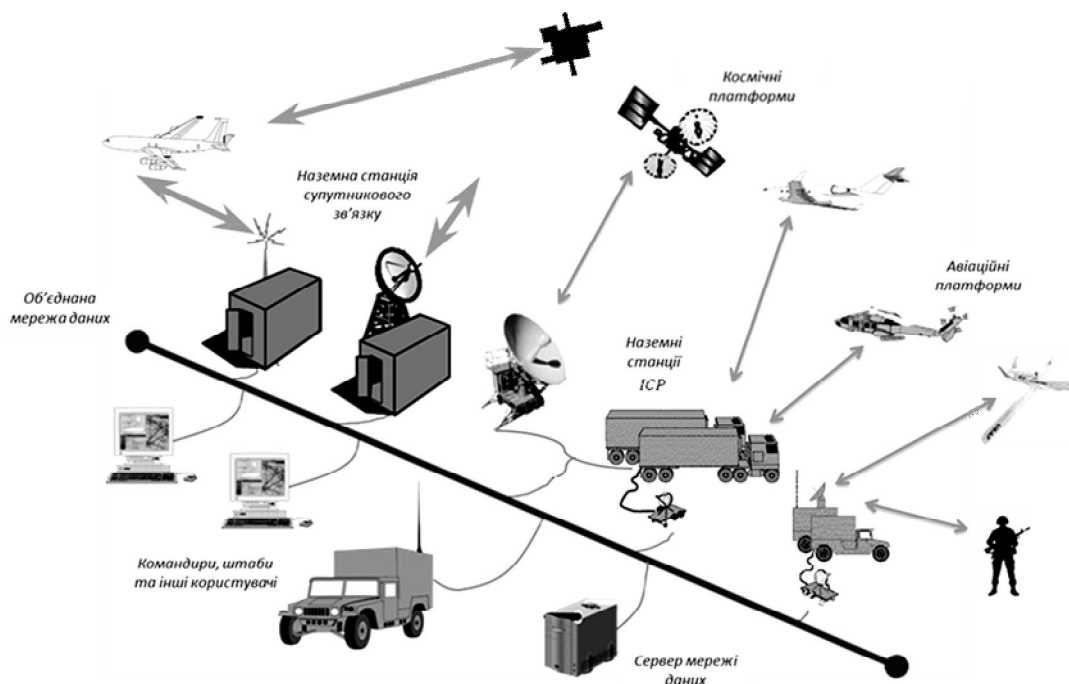


Рис. 1. Загальна архітектура інтегрованої системи розвідки

Серед всіх платформ (підсистем), які застосовуються в ІСР, важливе місце займають тактичні безпілотні авіаційні комплекси (ТБпАК) сухопутних військ. Вони розглядаються як універсальний засіб, який знаходиться у безпосередньому розпорядженні командирів та штабів тактичного рівня (бригада, батальйон) і здатний суттєво покращити їх ситуаційну обізнаність, оперативно та скрито здобути необхідні розвідувальні дані з меншим ризиком для своїх військ там, де інші розвідувальні системи неефективні, та [1, 2, 6 – 12, 16, 17].

**Метою статті** є аналіз можливостей та обмежень застосування тактичних безпілотних авіацій-

них комплексів, тенденцій їх розвитку для подальшого використання його результатів при розробці, створенні сучасних ТБпАК і оснащенні ними Сухопутних військ України.

## Виклад основного матеріалу

Згідно із загальноприйнятою класифікацією безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) просторово-часові показники сучасних ТБпАК обмежені радіусом дії – 70 км, тривалістю польоту тактичних безпілотних літальних апаратів (ТБпЛА) – 5-6 годин, максимальною висотою – 5000-6000 м (табл. 1) [2, 6, 7, 10, 11].

Таблиця 1

Тактико-технічні характеристики основних ТБпЛА країн світу

Назва ТБпЛА (країна)	Радіус дії, км	Тривал. польоту, год	Злітна вага, кг	Вага кор. навант., кг	Макс. висота, м	Швидк., км/год	Силова уст., кВт.
Shadow 200 RQ-7B (США)	50 (125)	5	159/180	35	4270	204	28
X-2000 LUNA (ФРН)	65	4	40	10	4000	110	5
Phoenix (Великобританія)	70	4	140	45	6000	185	19
Crecerelle (Франція)	60	6	120	35	4500	240	20
I-View МК-150 (Ізраїль)	80	6	104	20	3500	185	19
Mirach-26 (Італія)	50	6	200	50	3500	220	20
Орлан-10 (РФ)	70 (100)	6 (10)	18	5	5000	159	2.2
Sojka III (Чехія)	60 (100)	4,5	145	30	3500	180	19
Vulture (ІАР)	60 (100)	3	150	32	5000	110	23

Тактичні БпАК мають певні переваги та суттєві обмеження у застосуванні, що визначається можливостями основних компонентів даних комплексів: систем управління, інформаційно-комунікаційних систем, систем візуалізації інформації та власне ТБпЛА. Можливості ТБпЛА, у свою чергу, залежать від характеристик їх складових: планера, силової установки, бортового обладнання та корисного навантаження (цільового обладнання), а також від впливу різних чинників, включаючи характер місцевості, погодні та кліматичні умови, протидію противника тощо.

Однією з найбільш істотних переваг ТБпАК як і всіх безпілотних комплексів, є відсутність льотчиків на борту ТБпЛА, здатність операторів управляти безпілотними літальними апаратами та їх корисним навантаженням дистанційно, спроможність цих апаратів виконувати автоматичний (запрограмований) політ. Відсутність чинника втоми екіпажу на борту ТБпЛА забезпечує значну тривалість і дальність його застосування, ефективне виконання монотонних завдань повітряної розвідки, дотримання вимог щодо її безперервності, а також здатність до пошуку та виявлення важливих високоманеврених малорозмірних цілей. До того ж ці безпілотні апарати порівняно з пілотованими мають більш високу живучість, меншу

ймовірність виявлення і ураження засобами протиповітряної оборони (ППО), а також у десятки разів меншу вартість розробки, закупівлі та експлуатації.

Основною перевагою ТБпАК перед супутниковими розвідувальними системами є можливість оперативного перенацілювання цих комплексів для виконання інших завдань, менша залежність від погодних умов, спроможність забезпечувати передачу розвідувальної інформації у режимі реального часу (РРЧ), її швидку обробку, аналіз і оперативну доповідь командирам та штабам тактичної ланки.

Деякі можливості тактичних БпАК є унікальними, а саме:

забезпечення та нарощування можливостей щодо ведення тактичної розвідки у районі відповідальності;

ведення видової розвідки як вдень, так і вночі; здатність до тривалого застосування (експлуатації) у складних та небезпечних умовах;

висока мобільність застосування ТБпЛА; відносно незначна тривалість підготовки інфраструктури та попереднього розгортання сил і засобів розвідки;

забезпечення високого рівня цифрової зв'язності інформаційно-комунікаційних систем (ІКС) у рамках інтегрованих систем розвідки;

оперативне здобування інформації про повітряну та метеорологічну обстановку у районі відповідальності, загрози виконання польотних завдань, а також отримання геоінформації (наприклад, даних про віддалену важкодоступну та пересічену місцевість);

забезпечення тактичного зв'язку, ретрансляція переговорів через ТБпЛА з об'єктами, які знаходяться у зоні прямої радіовидимості;

застосування у скоординованих заходах щодо створення хибних цілей та введення противника в оману тощо.

Як правило, тактичні БпЛА виготовляються за літаковою схемою і на них встановлюються двигуни внутрішнього згорання. Одним із головних напрямів розвитку сучасних ТБпЛА є використання ТБпЛА у якості базових тактичних безпілотних авіаційних платформ модульної побудови. Багатофункціональність цих платформ забезпечується наявністю уніфікованих посадочних місць та інтерфейсів, застосуванням різних варіантів корисного навантаження (КН).

Глибина базування ТБпЛА становить 5-10 км, при відповідних обставинах – до 25 км від лінії бойового зіткнення військ. Основним способом старту тактичних БпЛА є запуск з катапультної установки. Їх посадка (приземлення) здійснюється за допомогою парашута, сітки чи спеціального уловлювача. Це забезпечує високу автономність та мобільність застосування, оскільки немає потреби у підготовці злітних майданчиків.

Для зменшення радіолокаційної помітності ТБпЛА при конструюванні їх планерів використовують радіопрозорі, композитні матеріали та “слабовідбиваючі” форми конструкції, а для зменшення теплової помітності – спеціальні пристрої, що знижують рівень інфрачервоного випромінювання вихлопних газів двигунів внутрішнього згорання.

Тактичні БпЛА виконують в інтересах частин та підрозділів сухопутних військ такі цільові функції [2, 6, 7, 10, 16, 17]:

- розвідка заздалегідь визначених об'єктів;
- пошук об'єктів у визначеному районі;
- дорозвідка (детальна розвідка);
- повітряне спостереження у визначених районах (зонах) на території як противника, так і своїх або союзних військ;
- цілевказування;
- корегування вогню засобів ураження;
- оцінювання результатів ураження об'єктів противника;
- розвідка місцевості;
- забезпечення охорони та безпеки своїх військ у місцях їх дислокації та при їх пересуванні;
- радіаційна, хімічна та біологічна розвідка;
- радіо- і радіотехнічна розвідка;

виявлення мін та саморобних вибухових пристроїв;

забезпечення належного зв'язку (ретрансляція передачі даних, у т. ч. голосового радіозв'язку);

перевезення (доставка) вантажів тощо.

Виконання вищезазначених функцій забезпечується завдяки використанню змінного КН (цільового обладнання), яке встановлюється на внутрішній та/або на зовнішній підвісках ТБпЛА і, в основному, включає системи збору розвідувальної інформації (СЗРІ), обладнання для ретрансляції зв'язку, різноманітну апаратуру, прилади та вантажі [2, 4, 8, 11, 14-17].

До складу КН можуть входити одноканальні та багатоканальні СЗРІ. Застосування багатоканальних іконічних СЗРІ, вихідні дані яких передаються на наземний пункт управління (НПУ) у вигляді зображувально-видової інформації, дає змогу підвищити інформативність результуючих зображень у порівнянні із зображеннями, отриманими за допомогою окремих інформаційних каналів. Це покращує розуміння ситуації операторами і ефективність застосування ТБпЛА у цілому [5, 11, 15-17].

Як правило, КН ТБпЛА розміщується у знімних підвісних контейнерах, які складаються з модулів (субмодулів), що дозволяє здійснювати швидку зміну варіантів КН залежно від завдань та умов їх виконання, подальшу модифікацію та удосконалення КН.

Багатоваріантність КН сучасних ТБпЛА можна продемонструвати на прикладі ТБпЛА сухопутних військ США Shadow 200 (RQ-7B), змінне корисне навантаження якого має більше ніж сім основних варіантів компоновки [11, 14-17]. Серед цих варіантів слід виокремити інтегровану систему POP-300 контейнерного типу з трьома каналами збору розвідувальної інформації (телевізійним, тепловим і лазерним). Дана система розміщується у підвісному контейнері і застосовується для ведення багатоспектральної видової розвідки. У своєму складі має гіростабілізовані телевізійну та тепловізійну камери з можливістю їх дистанційного управління, лазерний далекомір/цілевказівник та систему автоматичного корелятивного відеосупроводження цілей [11, 14-17]. За даними різних джерел [11, 14-15] тепловізійний канал системи POP-300 дозволяє виявляти людей на відстані до 5 км, ціль типу танк – до 8-9 км. Крім того, на модернізований ТБпЛА Shadow 200 (RQ-7C) може також встановлюватися інше цільове навантаження, наприклад, РЛС із синтезованою апертурою, система визначення (індикації) наземних рухомих цілей, засоби радіо- і радіотехнічної розвідки та радіоелектронної боротьби (подавлення), що значно розширює спектр можливостей ТБпЛА та підвищує ефективність їх застосування.

Як свідчить практика, при виборі того чи іншого варіанту компоновки модулів корисного навантаження

таження ТБпЛА, перш за все, при виборі іконічних систем збору розвідувальної інформації, використовують показники ефективності, які визначають загальні властивості таких систем, їх різкісні параметри та особливості відтворення параметрів аероландшафту [3-5]. При цьому також враховують у якості вихідних даних умови ведення розвідки (погоду, місцевість, протидію противника, час доби і пора року та інші фактори), а також основні переваги і недоліки вищезазначених систем.

Для забезпечення визначеного рівня ефективності функціонування тактичних БпАК надзвичайно важливу роль відіграє система автоматизованого управління (САУ) польотом ТБпЛА та його корисним навантаженням. САУ – це комплексна, багаторівнева, комбіновано-автономна (за програмою), радіокоманда система управління. Вона включає бортовий обчислювальний та навігаційний комплекси, підсистеми зв'язку та управління польотом ТБпЛА, апаратуру інформаційного обміну та інші складові, необхідні для функціонування ТБпАК. САУ забезпечує керування польотом ТБпЛА та його корисним навантаженням у ручному режимі операторами за допомогою пультів дистанційного управління, напіваавтоматичному – за командами операторів та автоматичному – за сигналами підсистем САУ.

Як правило, у ручному та напіваавтоматичному режимах керованого польоту отримані розвідувальні дані передаються з ТБпЛА на НПУ за допомогою цифрових, ширококутових, завадостійких каналів передачі даних у РРЧ. Для підвищення рівня захисту каналів передачі даних ТБпЛА застосовують багатоканальні криптографічно-захищені системи зв'язку з використанням космічного (висотних ретрансляторів), наземного (наземних станцій) та авіаційного (літак управління) компонентів ІКС.

Скритність застосування тактичних БпАК в основному забезпечується малою радіолокаційною, оптичною, тепловою та звуковою помітністю (сигнатурою) ТБпЛА порівняно з пілотованими літальними апаратами, а також використанням, при необхідності, режиму радіомовчання та автоматичного режиму роботи системи управління ТБпЛА.

Оперативність збору та аналізу інформації за допомогою ТБпЛА досягається наступним:

безпосереднім підпорядкуванням цих комплексів командирам бригад (батальйонів) та застосуванням в їх інтересах;

постійним збільшенням частки обробленої на борту ТБпЛА інформації, головним чином, завдяки створенню більш швидкісних засобів обміну інформації, удосконаленню бортових систем автоматичного виявлення, розпізнавання та супроводження цілей;

істотним зниженням часу надходження отриманих даних до користувачів (наприклад, видова

розвідувальна інформація передається практично у РРЧ на відповідні автоматизовані робочі місця у рамках об'єднаної інформаційної мережі);

застосуванням мобільних (портативних) систем аналізу даних з усіх джерел надходження інформації, систем планування польотних завдань та супроводження польотів літальних апаратів своїх військ;

організацією гнучкої взаємодії органів та засобів збору, аналізу і поширення інформації тощо.

Додатково до виконання таких основних функцій, як ведення повітряної розвідки, спостереження, ретрансляції зв'язку цілевказування, корегування вогню засобів ураження та оцінювання результатів ураження об'єктів противника, ТБпАК можуть ефективно вирішувати і низку інших важливих завдань. Дані комплекси здатні подавляти або уражати виявлені цілі, вести розвідку мінних полів противника і навіть здійснювати мінування місцевості на невеликій площі. Вантажопідйомність середніх ТБпЛА дозволяє їм постачати боеприпаси та інші необхідні вантажі для своїх військ, які знаходяться в оточенні, та для розвідувальних груп, що діють у тактичній глибині противника. Наприклад, на ТБпЛА Shadow 200 використовують систему QuickMEDS для оперативної доставки засобів надання медичної допомоги військовослужбовцям у віддалених та важкодоступних місцях. Крім того, проводяться дослідження та випробування щодо включення до складу змінного корисного навантаження даних ТБпЛА модуля озброєння, у т. ч. малогабаритних керованих бомб типу "Shadow Hawk" (компанія "Lockheed Martin") та "Pygos" (компанія "Raytheon"). При встановленні такого модуля комплекс Shadow 200 можна застосовувати як для розвідувально-пошукових дій, так і для нанесення вогневих ударів по точкових рухомих або стаціонарних об'єктах противника, ураження яких є терміновим. Цим буде забезпечуватися мінімізація "часу реагування" – тривалості бойового циклу від моменту виявлення цілей противника до їх ураження.

За критерієм "ефективність-вартість" тактичні БпАК посідають чільне місце серед інших систем збору розвідувальної інформації, які використовуються для ведення тактичної "загоризонтної" розвідки. Застосування таких комплексів дає змогу заповнити існуючу прогалину між вогневими можливостями засобів ураження та можливостями сил і засобів військової розвідки.

ТБпАК мають також і певні обмеження у застосуванні. У першу чергу, це стосується обмеженої здатності СЗРІ (оптичного діапазону), встановлених на ТБпЛА, виявляти та ідентифікувати цілі противника у районах, які укріті густою рослинністю або добре приховані та замасковані. ТБпЛА не пристосовані для пошуку цілей на великих територіях, тому їх застосовують у складі об'єднаних сил та засо-

бів розвідки відповідним чином, використовуючи їх основні переваги, згідно із загальним планом збору розвідувальної інформації.

До інших обмежень даних комплексів відносяться:

вразливість від застосування противником засобів радіоелектронної боротьби та вогневих засобів ППО противника;

погодні обмеження (хмарність, турбулентність тощо);

необхідність підтримувати зв'язок між ТБпЛА та наземними пунктами (станціями) управління у межах прямої радіовидимості;

обмежений (малий) діапазон радіочастот, який використовується для зв'язку між НПУ та ТБпЛА з метою передачі команд управління до літального апарату та у зворотному напрямку – телеметричних даних про його стан та отриманої розвідувальної інформації;

існування істотних проблем щодо взаємодії ТБпАК з повітряними пунктами управління сухопутних військ тощо.

Характерними для певних тактичних БпАК є такі обмеження:

при відсутності вітру ускладнюються процеси злету ТБпЛА (у цьому випадку використовують будь-яке підвищення місцевості);

в умовах понижених або підвищених температур значно збільшується кількість відмов обладнання ТБпЛА та наземних пунктів управління;

деякі частини ТБпЛА конструктивно неміцні і тому легко розбиваються/пошкоджуються, особливо під час приземлення.

Істотним чинником, що обмежує застосування ТБпЛА та впливає на безпеку їх польотів, є залежність від погодних умов. Висота хмар, значні опади, туман, сильний вітер, дуже низька або висока температура суттєво погіршують характеристики ТБпЛА та його корисного навантаження. Зледеніння представляє одну із найбільш серйозних проблем для застосування цих апаратів. Як правило, вони не обладнуються системами протизледеніння і тому в умовах понижених температур та високій вологості утворюється лід на їх крилі і фюзеляжі, збільшуючи їх лобовий опір і вагу. При виявленні перших ознак зледеніння оператор ТБпЛА має виконувати маневрування літальним апаратом для виходу з району зледеніння та при можливості зменшувати висоту польоту [17].

Важливе значення для функціонування ТБпАК має забезпечення прямої радіовидимості між НПУ та ТБпЛА. Цей фактор значно обмежує застосування даних комплексів, особливо в умовах гірської місцевості, і впливає на успішність виконання завдань. Для надійного управління ТБпЛА використовують додаткові (мобільні) наземні станції управ-

ління, ретрансляцію зв'язку через космічні апарати або інші літальні апарати. При втраті зв'язку між НПУ та ТБпЛА через відмови у каналах зв'язку або пасивні чи активні завади передбачають реалізацію автономного (аварійного) режиму роботи САУ, який забезпечує або подальше продовження виконання завдання, або автоматичне повернення ТБпЛА до визначеного місця.

З метою найбільш ефективного застосування ТБпЛА дотримуються таких принципів:

масування ТБпАК на напрямках зосередження основних зусиль у найбільш важливий час;

комплексне використання ТБпАК разом з іншими безпілотними та пілотованими авіаційними системами;

раптовості та скритності дій;

економії сил і засобів;

постійного і всебічного забезпечення дій.

Виходячи з аналізу поглядів на застосування вищезазначених комплексів, варто розглянути наступні тенденції їх розвитку [6, 7, 11, 16]:

створення багатофункціональних ТБпЛА зі змінними бортовою апаратурою та корисним навантаженням модульного типу;

підвищення надійності як окремих компонентів, так і комплексів у цілому;

забезпечення високого рівня взаємозамінності (модульності) елементів планера, силової установки та корисного навантаження, їх ремонтпридатності;

збільшення тривалості польотів ТБпЛА та їх експлуатацію у більш важких умовах;

зниження вартості розробки, виготовлення та експлуатації ТБпАК;

досягнення визначеного рівня стандартизації компонентів безпілотних авіаційних систем, а також їх сумісності з існуючими та перспективними (уніфікованими) системами управління, збору та аналізу розвідувальної інформації у рамках ІСР;

зменшення енергоспоживання бортового та цільового обладнання ТБпЛА;

підвищення рівня автоматизації процесів управління польотом ТБпЛА, у т. ч. забезпечення його автоматичного злету та посадки;

мініатюризація корисного навантаження та збільшення співвідношення його ваги до злітної ваги ТБпЛА;

удосконалення та модернізація корисного навантаження ТБпЛА, включаючи комплексування СЗРІ, покращення характеристик СЗРІ, збільшення точності визначення місцезнаходження об'єктів, застосування систем автоматичного виявлення, розпізнавання та супроводження цілей;

збільшення швидкості та обсягів обробки розвідувальних даних на борту ТБпЛА;

підвищення здатності ТБпАК до виконання цільових функцій в умовах протидії противника.

## ВИСНОВКИ

Отже, тактичні безпілотні авіаційні комплекси – важливий компонент функціонування інформаційних мереж у рамках інтегрованих систем розвідки, де циркулює та аналізується інформація, яка отримується з різних джерел, у т. ч. і за допомогою цих комплексів. Застосування ТБпАК дає змогу значно покращити бойові спроможності підрозділів і частин сухопутних військ, включаючи можливості щодо ведення розвідки, спостереження та цілевказування у РРЧ або максимально наближеному до нього. Вищезазначені комплекси мають певні обмеження, які слід враховувати при їх застосуванні.

Розробка, створення сучасних ТБпАК та оснащення ними Сухопутних військ України є нагальною потребою. Важливе значення мають подальші дослідження щодо розв'язання задач системотехнічного проектування, включаючи задачі синтезу, аналізу та оптимізації структури багатоваріантного КН ТБпЛА з врахуванням завдань та умов їх виконання.

## Список літератури

1. Військовий стандарт 01.101.01-2006 (01). Видання 1. Воєнна розвідка. Терміни та визначення.
2. Наземная разведка наземных целей беспилотными летательными аппаратами / Л.М. Артюшин, Ю.К. Ребрин, В.Б. Толубко, А.Ю. Уваров, Ю.М. Черных. – К.: НАОУ, 2004. – 244 с.
3. Богом'я В.І. Визначення критеріїв та показників ефективності функціонування космічних апаратів спостереження Землі [Електронний ресурс] / В.І.Богом'я. – Режим доступу: [http://irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis\\_64.exe](http://irbis-nbuv.gov.ua/.../cgiirbis_64.exe).
4. Іващук Б.М. Розвідувальне обладнання літальних апаратів. Навч. посібник / Б.М. Іващук, С.Ю. Мареніч, С.І. Овчаренко. – Х.: ХУПС, 2011. – 170 с.
5. Колобродов В.Г. Оцінка ефективності багатоканальних оптико-електронних систем спостереження з комплексуванням інформації [Електронний ресурс]. – В.Г. Колобродов, В.І. Микитенко, М.С. Мамута. – Режим доступу: [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/).
6. Мосов С.П. Беспилотная разведывательная авиация стран мира: история создания, опыт боевого

применения, современное состояние, перспективы развития: Моногр. / С.П. Мосов. – К.: Румб, 2008. – 160 с.

7. Харченко О.В. Класифікація та тенденції створення безпілотних літальних апаратів військового призначення / О.В. Харченко, В.В. Кулешин, Ю.В. Коцуренко // Наука і оборона. – 2005. – № 1. – С. 57-60.

8. AAP-6: NATO Glossary of Terms and Definitions (English and French) – 465 p.

9. AJP-2 (Dec 2003): The ISTAR Concept (Chapter 1-4-1). – 64 p.

10. Classification of unmanned aerial vehicles. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://personal.mecheng.adelaide.edu.au/maziar.arjomandi/>.

11. Eyes of the Army. The Army Roadmap for UAS 2010-2035. 140 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www-rucker.army.mil/usaae/uas>.

12. Field Army ISTAR Handbook. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.scribd.com/doc/36219969/Uk-Istar-Handbook-2007>.

13. Peter van Blyenburgh. UAVs - current situation and considerations for the way forward [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dtic.mil/get-tr-doc/pdf>.

14. Shadow 200 RQ-7 Tactical Unmanned Aircraft System, United States of America [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://www.army-technology.com/projects/shadow200uav/>

15. Tamam's Plug-in Optronic Payload (POP). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.iai.co.il/2013/18688-16661-en/IAI.aspx>.

16. Unmanned Systems Roadmap 2007-2032 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.globalsecurity.org/intell/library/reports/2007/dod-unmanned-systems-roadmap\\_2007-2032.pdf/](http://www.globalsecurity.org/intell/library/reports/2007/dod-unmanned-systems-roadmap_2007-2032.pdf/)

17. U.S. Army Field Manual Interim (FMI) 3-04.155. Army unmanned aircraft system operations [Електронний ресурс]. – Department of the Army. – Washington, DC, April 2006, 183 p. – Режим доступу: <https://www.fas.org/irp/doddir/army/fmi3-04-155.pdf>.

Надійшла до редколегії 13.02.2015

**Рецензент:** д-р техн. наук доц. Б.Ю. Волочій, Академія Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів.

## ТАКТИЧЕСКИЕ БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Ю.М. Пашук, Ю.П. Сальник

В статье проведен анализ возможностей и ограничений применения тактических беспилотных авиационных комплексов (ТБпАК), рассмотрены основные тенденции их развития с целью последующего использования его результатов при разработке, создании современных тактических беспилотных авиационных комплексов и принятии их на вооружение Сухопутных войск Украины.

**Ключевые слова:** тактический беспилотный летательный аппарат, тактический беспилотный авиационный комплекс, воздушная разведка, интегрированная система разведки.

## TACTICAL UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS: USAGE CAPABILITIES AND LIMITATIONS

Yu.M. Pashchuk, Yu.P. Salnyk

The article reveals capabilities and limitations of tactical unmanned aircraft systems, examines main tendencies of their development.

**Keywords:** tactical unmanned aircraft system, tactical unmanned aerial vehicle, air reconnaissance, integrated intelligence system.