

УДК 354.404.4+355.40:629.783

Мосов С. П., д.військ.н., професор¹;

Мамчур Ю. В.²

Міхеєв В. С.³

Хорошилова С. Й.⁴

¹ – Національний центр управління та випробувань космічних засобів, Київ;

² – Верховна Рада України, Київ;

³ – Державне космічне агентство України, Київ;

⁴ – Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ

Застосування повітряно-космічних засобів в інтересах охорони та контролю державного кордону: світовий досвід

Резюме. На основі аналізу світового досвіду досліджено застосування повітряних і космічних засобів для вирішення завдань охорони та контролю державного кордону. Узагальнено завдання авіаційного прикриття ділянок державного кордону і визначено основні напрями розвитку прикордонної авіації. Акцентовано увагу на застосуванні безпілотної авіації у прикордонних відомствах зарубіжних країн. Узагальнено завдання космічного моніторингу в інтересах національної та прикордонної безпеки.

Ключові слова: державний кордон; прикордонна авіація; безпілотна авіація; космічні засоби.

Постановка проблеми. Аналіз низки завдань охорони та контролю стану державного кордону України, що виявилися необхідними для вирішення із застосуванням повітряних і космічних засобів спостереження, викликав потребу в узагальненні досвіду іноземних держав, визначенні особливостей, умов і проблемних питань щодо її застосування на системних засадах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями, пов'язаними із різноманітними дослідженнями щодо застосування повітряних і космічних засобів для вирішення завдань охорони та контролю стану державного кордону займалася низка українських та іноземних фахівців і вчених: О. Ананьїн, І. Балицький, М. Догерті, Є. Єрохін, В. Кириленко, М. Лисий, С. Мосов, В. Присяжний, С. Салій, С. Станкевич, М. Теунов, Д. Федутінов, А. Фещенко та ін.

Водночас, питання систематизації завдань, особливостей, умов і проблемних питань застосування повітряних і космічних засобів спостереження в інтересах виконання завдань охорони та контролю стану державного кордону іноземними державами потребує проведення досліджень світового досвіду на системній основі для подальшого використання в Україні.

Мета статті. Систематизувати на основі світового досвіду завдання, особливості, умови та проблемні питання застосування іноземними державами повітряних і космічних засобів спостереження у вирішенні завдань

охорони та контролю стану державного кордону.

Виклад основного матеріалу.

Прикордонна авіація. Аналіз досвіду провідних іноземних держав свідчить про щоденне, інтенсивне і ефективне застосуванні авіації для вирішення питань охорони та контролю стану сухопутних і морських ділянок державного кордону. Наявність певної кількості та типу авіаційної техніки, її базування на кордоні та організація її застосування дають змогу прикордонній авіації оперативно реагувати на порушення прикордонного законодавства з огляду на реальну можливість ведення цілодобового моніторингу.

На теперішній час у прикордонних відомствах найактивніше застосовують літаки і вертольоти легкого класу та безпілотні літальні апарати (далі – БПЛА).

Організація авіаційного прикриття ділянок державного кордону передбачає авіаційну підтримку дій підрозділів охорони державного кордону та Морської охорони, а саме виконання низки завдань [2-7]:

патрулювання державного кордону, контрольованих прикордонних районів, територіального моря та виключної (морської) економічної зони, протидія незаконній міграції та незаконному переміщенню товарів (патрулювання основних залізничних і автомобільних доріг);

розвідка спеціально призначених районів, об'єктів, інженерного обладнання для виявлення ознак порушення законодавства;

патрулювання зон, закритих для судноплавства, контроль зон якірних стоянок кораблів;

забезпечення дій оглядових підрозділів на суші та воді;

екологічний моніторинг, захист морських біологічних ресурсів у територіальному морі та виключній (морській) економічній зоні, природних ресурсів у прикордонних районах;

пошуково-рятувальне забезпечення;

за рішенням керівництва країни надання допомоги відповідним державним органам у разі виникнення серйозних аварій і катастроф; пошук безвісти зниклих осіб; надання транспорту для осіб, безпека яких знаходиться в зоні ризику; пошук осіб, які перебувають у розшуку; транспортні перевезення спеціальних підрозділів; дії в інтересах спеціальних служб і т.д.

До того ж упровадження нових підходів і принципів організації авіаційного прикриття, з огляду на світовий досвід, спрямоване на забезпечення:

оперативного реагування на порушення прикордонного законодавства;

постійної присутності авіації на державному кордоні та у виключній (морській) економічній зоні;

скорочення часу для аналізу даних щодо обстановки і прийняття рішень;

постійної готовності до виконання пошуково-рятувальних робіт на суші та морі.

Оперативне реагування на правопорушення досягається, зважаючи на аналіз, за допомогою раціонального розміщення екіпажів, оптимізації організації системи базування і чергування підрозділів авіації з урахуванням перекриття ділянки радіусом орієнтовно в 100 км, що дає змогу зменшити час реагування на обстановку і підліт до будь-якого об'єкта (району).

Постійна присутність прикордонної авіації забезпечується за допомогою використання економічніших зразків авіаційної техніки, що дає змогу збільшити інтенсивність і тривалість польотів на кордоні, час знаходження у повітрі, розгортання безпілотних авіаційних комплексів (далі – БПАК) і їх систематичного застосування в комплексі з легкими літаками і вертольотами.

Зниження часових витрат, необхідних для прийняття рішень, є необхідною умовою управління різномірними силами і засобами та забезпечується за допомогою створення системи комбінованого інструментального спостереження із застосуванням на літальних

апаратах сучасної спеціальної апаратури (цифрові камери, відеоканери тощо) для моніторингу, наданням даних щодо обстановки та її зміни на відповідні рівні управління в масштабі реального часу.

Постійна готовність прикордонної авіації до виконання пошуково-рятувальних робіт на суші та морі та надання допомоги потерпілим від впливу природних (техногенних) аварій і катастроф забезпечується за допомогою відповідного оснащення літальних апаратів, багатопредметної підготовки персоналу, організації чергування і взаємодії між відповідними відомствами.

Як основні напрями розвитку прикордонної авіації можна виділити такі:

забезпечення принципу адаптації за допомогою приведення нинішніх організаційно-штатних структур авіаційних підрозділів прикордонних відомств відповідно до наявних і нових завдань;

організація оперативно-службової діяльності відповідно до нової структури і нових зразків авіаційної техніки;

забезпечення принципу інноваційного розвитку та проведення технічного переоснащення сучасними зразками авіаційної техніки, формування адаптивної системи розміщення авіаційних підрозділів уздовж кордонів і оптимізація їх матеріально-технічного забезпечення;

удосконалення нормативно-правового забезпечення та регулювання оперативно-службової діяльності прикордонної авіації;

оптимізація підходів до комплектування та підготовки авіаційного персоналу.

З урахуванням світового досвіду функціонування авіаційних складових прикордонних відомств основу парку авіаційної техніки становитимуть сучасні літаки і вертольоти легкого класу:

економічна витрата палива, що не перевищує 50-80 л/год.;

у силових установках застосовується авіаційне паливо для газотурбінних двигунів;

достатня дальність (не менше 500 км для вертольотів, не менше 1500 км для літаків) і тривалість польоту (для вертольотів не менше 3-4 год., для літаків не менше 5-6 год.), а також достатній для роботи на кордоні діапазон швидкостей літаків від 100 до 350 км/год., для вертольотів понад 200 км/год.);

наявність сучасного обладнання для пошуку, спостереження, висвітлення обстановки і передачі інформації на наземні станції прийому та обробки в масштабі реального часу;

наявність сертифікованих організацій з виконання всього комплексу регламентованих видів їх обслуговування та підготовки авіаційного персоналу (льотний та інженерно-технічний склад).

Важливою складовою авіаційної техніки прикордонних відомств провідних країн світу за останні десятиліття стали БПАК, здатні забезпечувати оперативне виконання значного спектра завдань моніторингу стану державного кордону та прикордонного простору. Ефективність застосування безпілотників для прикордонних завдань оцінена вже значною кількістю країн світу, що стимулює інші країни включатися в цю високотехнологічну гонку.

Піонерами у використанні БПАК для охорони державного кордону вважаються США. Ще у 2004 р. вони застосували безпілотники ізраїльського походження Hermes-450 для патрулювання кордону з Мексикою [8, 9]. На теперішній час на озброєнні Митно-прикордонної служби США є близько 300 безпілотників з урахуванням шести БПЛА Predator B (Reaper), що не оснащені озброєнням.

У порівнянні з традиційними пілотованими літальними апаратами, такими як легкі літаки і вертольоти, застосування БПАК має як переваги, так і певні недоліки. Одним з переваг застосування БПЛА є те, що вони мають безсумнівні технічні можливості щодо поліпшення контролю віддалених і важкодоступних ділянок державного кордону. За допомогою бортових оптико-електронних та інфрачервоних засобів оператор здатний у масштабі реального часу отримувати інформацію і забезпечувати виявлення і розпізнавання порушників державного кордону та потенційно ворожих об'єктів [10, 11].

Важливою перевагою американських систем з БПЛА Predator B є можливість перебувати в повітряному просторі понад 30 год. без дозаправки. Традиційно безпілотники є менш дорогими, ніж пілотовані літальні апарати. Природно, що вартість БПАК неоднакова і коливається в досить широких межах. Наприклад, у цінах 2003 р. БПАК Shadow коштував \$350 тис., а Predator – \$4,5 млн США (у 2009 р. вартість одного такого БПАК досягла \$10 млн) [9].

Однак витрати на літаки є ще більш високими, не враховуючи вартість підготовки льотного складу і підтримки заданого рівня його льотної кваліфікації [11]. Так, патрульний літак P-3, що експлуатується Бюро з виконання

імміграційних і митних законів, коштує \$36 млн, а кожен вертоліт Blackhawk, який часто застосовується на державному кордоні, коштує \$8,6 млн [9].

Незважаючи на наявні вигоди від використання безпілотників, мають місце різні за характером проблемні питання, існування яких здатне перешкоджати їх широкому застосуванню у прикордонній службі. Зокрема, застосування БПЛА пов'язане з високим рівнем аварійності. Офіційно зроблено висновок про те, що частота аварій безпілотників у десятки разів вище, ніж пілотованих літаків. Однією з причин є значно менша надійність і резервування основних систем, ніж це має місце в пілотованих літаках. Під час збою в роботі систем льотчик у низці випадків здатний діагностувати і виправити аварійну ситуацію на борту, взяти на себе ручне управління під час посадки, однак у разі з БПЛА таке неможливо.

Іншим слабким місцем безпілотників є відоме погодне обмеження роботи оптико-електронних та інфрачервоних систем. Особливо помітно впливають турбулентність атмосфери у вигляді хмарності та високої вологості клімату.

Для мінімізації цього впливу може бути використана бортова РЛС із синтезованою апертурою, яка працює з високою розрізненною здатністю на місцевості. Водночас, така РЛС має низьку здатність відстежувати рухомі цілі та викликає потребу у використанні, так званої, технології індикації руху (МТІ). Однак таке функціональне розширення значно збільшує вартість БПАК і витрати на його експлуатацію. Крім того, для інтеграції БПАК у цивільний повітряний простір має бути знайдено рішення нормативно-правових питань, пов'язаних із забезпеченням безпеки польотів [12].

Перспективним напрямом у використанні безпілотників на держкордоні є, наприклад, створення безпілотного авіаносного крила, що являє собою БПЛА-носії (літаюча платформа), яка стежить за лінією кордону і випускає мініатюрні безпілотники для детальної дорозвідки заданих (підозрілих) місць (об'єктів). Концепцію такого спеціального прикордонного БПАК розробила американська компанія AVID. БПЛА-носії оснащуються вісьмома міні-БПЛА для ведення розвідки. Висота патрулювання не перевищує 6 км [9].

У Євросоюзі ще в 2006 р. було прийнято рішення про використання БПЛА для патрулювання кордонів у районі протоки Ла-

Манш і узбережжя Середземного моря. Передбачалося, що безпілотники застосовуватимуться і для патрулювання кордону в районі Балканського півострова. Застосування БПЛА було частиною плану уряду Євросоюзу по оснащенню митних і прикордонних служб сучасними системами стеження, і на цю програму було виділено \$1,6 млрд.

Активне застосування для виконання завдань охорони державного кордону безпілотники отримали в таких країнах, наприклад, як США, РФ, Ізраїль, країни ЄС, Індія, Бразилія, Китай, Україна, Білорусь та ін. (табл. 1).

Таблиця 1

Безпілотні авіаційні комплекси іноземних держав для охорони державного кордону (приклад)

Країна	БПАК
США	Predator B; Hermes 450S
Ізраїль	Eitan (Heron TP)
Італія	MQ-9 Reaper
Туреччина	Aerostar
Індія	Searcher Mk 1, Searcher Mk 2
РФ	Элерон, Дозор, ZALA 421-05, Орлан-10, Aerostar
Білорусь	Шершень
Україна	Spectator-M

Низку країн, із зазначених вище, відрізняє значна протяжність кордонів, яка часто проходять уздовж малонаселених або важкодоступних районів. Саме такі країни першими звернули увагу на можливості, які відкриває використання БПЛА. Можна з упевненістю стверджувати, що прикладу цих країн слідує інші країни, оскільки під час поступового врегулювання відповідних нормативних, юридичних, страхових і, частково, технічних питань, використання БПЛА для вирішення завдань з охорони кордонів буде розширюватися в силу економічної доцільності та ефективності порівняно з іншими засобами охорони та контролю стану державного кордону.

Космічні засоби контролю кордонів. Останнім часом активно розширюється сфера застосування зарубіжними країнами різноманітних систем спостереження і розвідки з космосу для вирішення завдань, пов'язаних з інформаційним забезпеченням національної безпеки, контролем стану державних кордонів, контролем над озброєнням іноземних держав, надзвичайними ситуаціями як усередині країни, так і за її межами [13].

За знімками з космосу можна без особливих зусиль побачити державний кордон між країнами, які, наприклад, дотримуються різних векторів економічного розвитку, а також виявити динаміку зміни структури кордону, як це мало місце, наприклад, у територіальному конфлікті між Україною і Румунією в 2004 р. унаслідок тривалого замулювання українського русла річки Дунай унаслідку зведення дамби з боку Румунії [14].

Космічний моніторинг є ефективним видом інформаційного забезпечення структур, відповідальних за прикордонну та національну безпеку держави. Це обумовлено тим, що системи моніторингу (розвідки) космічного базування перестали бути в розпорядженні тільки наддержав, що підтверджується помітним розширенням їх застосування.

На сучасному етапі стратегічні розвідувальні служби, до яких відносяться і служби космічного моніторингу (розвідки), виконують завдання щодо забезпечення осіб, які приймають управлінські рішення з питань прикордонної та національної безпеки, інформацією за такими напрямками [13, 15, 16]:

ранні попередження про можливі війни та інші події, що можуть загрожувати корінним інтересам держави, особливо, коли такі події відбуваються в країнах з обмеженим доступом для дипломатів і журналістів;

визначення місцезнаходження терористичних груп і їхніх лідерів, прогнозування та ранні попередження про можливі наміри і дії терористів;

потокова інформація про виконання іноземними державами угод про обмеження озброєнь і інших міжнародних домовленостей;

інформація для підтримки проведення переговорів, військових операцій, що плануються або проводяться;

незалежна оцінка виникаючих ситуацій і проблем, зокрема розвиток економіки і політики в ключових країнах і регіонах, зміна закріплених міжнародним правом сухопутних і морських кордонів;

відомості про нові технології;

інформація про захист від діяльності служб ворожої розвідки та інших служб, які

намагаються добути секретну інформацію про дії уряду (контррозвідка).

Для вирішення завдань в інтересах прикордонної та національної безпеки до супутників видової розвідки (моніторингу) ставляться високі вимоги щодо розрізненості здатності. Це пояснюється, по-перше, наявними розмірами наземних (морських) об'єктів, по-друге, необхідністю конкуренції з розрізненою здатністю зображень, що одержуються засобами повітряного моніторингу (розвідки).

Нове покоління комерційних супутників спостереження здатне запропонувати цифрові знімки, що мають багато якостей, необхідних для підтримки заходів, спрямованих на підвищення взаємної довіри, наприклад, більш високу розрізненість на місцевості (0,5-1 м) і оперативність (табл. 2). Крім того, ці нові супутники підтримуються потужними швидкодіючими автоматизованими базами даних і пошуковими системами мережі Інтернет, що забезпечує користувачам глобальної системи більш широкий доступ до космічних знімків.

Таблиця 2

КА спостереження Землі високої розрізненості подвійного призначення (приклад)

Країна	Найменування КА	Розрізненість на місцевості, м
США	BlackSky	1,0
США	Quick Bird	0,61-2,5
США	OrbView-3	1,0-4,0
РФ	Ресурс-ДК1	0,8-2,0
Ізраїль	EROS-B	0,7
Індія	Cartosat-2A	1,0
Канада	Radarsat-2	1,0-3,0
Франція	Spot-7	2,5-5,0
Японія	ALOS-2	1,0-3,0

Кількість комерційних супутників спостереження, що знаходяться на орбітах, з часом буде активно збільшуватися. Причинами такого зростання є наявність численних комерційних фірм і урядових установ у різних країнах світу, які планують використовувати по кілька супутників дистанційного зондування, щоб збільшити ширину охоплення і частоту спостереження регіону, що входить в коло національних інтересів, зокрема й прикордонних відомств.

Висновки. Як показав аналіз світового досвіду, з розвитком авіаційних і космічних засобів із встановленою на них видової апаратури високої розрізненості, спрощується вирішення завдань охорони і контролю стану державного кордону, особливо тих, що пов'язані з охороною кордону у важкодоступних місцях місцевості, у нічний час доби, із фізичною зміною сухопутних кордонів унаслідок створення природних і штучних перешкод та ін.

Зважаючи на досвід іноземних держав, видова інформація зі супутників може бути також ефективно використовуватися в інтересах національного прикордонного відомства для вирішення завдань охорони та контролю стану державного кордону, як і з авіаційних засобів.

Подальші дослідження мають відбуватися за такими актуальними напрямками: застосування різних за типом

БПЛА безпілотних авіаційних комплексів літакового і “коптерного” (квадрокоптер, мультикоптер) виду для забезпечення якісного виконання завдань охорони і контролю стану державного кордону України; забезпечення безперервності виконання завдань протягом доби, з урахуванням фізико-географічних, кліматичних і погодних умов та пори року з використанням інформації від авіаційних і космічних засобів моніторингу; комплексування інформації від авіаційних, космічних і наземних засобів охорони та контролю стану державного кордону для прийняття рішень з питань охорони і контролю стану державного кордону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бархатова Е. Ю. Международное публичное право в вопросах и ответах: учебное пособие. Москва: КноРус, 2004. 232 с.
2. Литвин М. М. Интегрированное управление кордонами: підручник. Київ: Вид-во ДПСУ, 2011. 542 с.
3. Войска пограничной охраны стран НАТО. URL: http://war1960.ru/vs/voiskapo_natocounrys.shtml. (дата звернення: 25.02.2019).
4. Трубников Г. Пограничный “ДОЗОР”. URL: <http://uav.ru>. (дата звернення: 25.02.2019).
5. Адамчик М., Ткач А. Пограничная охрана Республики Польша: Современная Европейская Пограничная Служба. БДИПЧ ОБСЕ, 2004. 97 с.
6. Концепция охраны воздушного пространства государств-участников Содружества независимых государств. URL: http://www.innovbusiness.ru/pravo/DocumShow_DocumID_60726.html. (дата звернення: 25.02.2019).

7. Довідник НАТО, 2006. 383 с.
8. Федутин Д., Евдокимов А. Беспилотники в зеленых фуражках. Мировой опыт использования БЛА в охране государственных границ. URL: http://nvo.ng.ru/forces/2013-12-20/10_bpa.html. (дата звернення: 25.02.2019).
9. Ерохин Е. Беспилотные летательные аппараты и безопасность границ / Е. Ерохин. URL: <http://uav.ru>. (дата звернення: 25.02.2019).
10. Мосов С. Беспилотная разведывательная авиация стран мира: история создания, опыт боевого применения, современное состояние, перспективы развития: монография. Киев: Изд. дом "Румб", 2008. 160 с.
11. Застосування безпілотних літальних апаратів у воєнних конфліктах сучасності: кол. монографія / О. О. Горошко, О. А. Ляшов, С. П. Мосов, А. Л. Фещенко та ін.; під ред. проф. С. П. Мосова. Київ: Вид. дім "Києво-Могилянська академія", 2013. 248 с.
12. Мосов С. П., С. А. Станкевич. Застосування безпілотних літальних апаратів в інтересах виконання завдань державної прикордонної служби України: вимоги та рекомендації. Освітньо-наукове забезпечення діяльності правоохоронних органів і військових формувань України: збірник тез VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції (10 лист. 2015, м. Хмельницький). Хмельницький: вид-во НАДПСУ, 2015. С. 506-507.
13. Мосов С. П., Присяжний В. І. Космічна складова інформаційного забезпечення системи національної безпеки. *Аерокосмічні технології*. 2017. №1(01). С.6-11.
14. Украина-Румыния: подводные камни в дунайских волнах. URL: <http://www.delta-pilot.ua/node/205>. (дата звернення: 25.02.2019).
15. Прикордонна безпека України: становлення, сучасний стан, проблеми і перспективи: кол. монографія / О. М. Шинкарук, С. П. Мосов, В. А. Кириленко та ін. Хмельницький: Вид-во НАДПСУ, 2018. 188 с.
16. Меньшаков Ю. Техническая разведка из космоса. Москва: Academia, 2013. 656 с.

Стаття надійшла до редакційної колегії 04.03.2019

Мосов С. П., д.воен.н., професор¹;

Мамчур Ю.В.²

Михеев В.С.³

Хорошилова С. И.⁴

¹ – Национальный центр управления и испытаний космических средств, Київ;

² – Верховный совет Украины, Киев;

³ – Государственное космическое агентство Украины, Киев;

⁴ – Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черняховского, Киев

Воздушно-космические средства охраны и контроля государственной границы: мировой опыт

Резюме. На основе анализа мирового опыта исследовано применение воздушных и космических средств для решения задач охраны и контроля государственной границы. Обобщены задачи авиационного прикрытия участков государственной границы и определены основные направления развития пограничной авиации. Акцентировано внимание на применении беспилотной авиации в приграничных ведомствах зарубежных стран. Обобщены задачи космического мониторинга в интересах национальной и пограничной безопасности.

Ключевые слова: государственная граница; пограничная авиация; беспилотная авиация; космические средства.

S. Mosov, DsM, professor¹;

Y. Mamchur Yu.V.²;

V. Mikheev³;

S. Khoroshilova⁴

¹ – National Space Vehicle Control and Testing Center, Kyiv;

² – Verkhovna Rada of Ukraine, Kyiv;

³ – State Space Agency of Ukraine, Kyiv;

⁴ – The National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskyi, Kyiv

Application of aerospace means for the protection and control of the state Border: world experience

Resume. Based on the Analysis of world experience, the use of air and space means for solving the tasks of protecting and controlling the state Border has been investigated. The tasks of aviation cover of the state Border sections are summarized and the main directions of development of border Aviation are defined. Attention is focused on the use of unmanned aerial in the Border agencies of foreign countries. The tasks of space monitoring in the interests of national and border Security are summarized.

Keywords: state Border; border Aviation; unmanned aerial vehicle; space means.