

УДК 629.7:621.396

Д.В. Голкін, Г.В. Худов, Д.В. Карлов

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

## **НАПРЯМКИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ КОСМІЧНИХ СИСТЕМ В ІНТЕРЕСАХ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

*У роботі визначаються основні напрямки застосування інформації космічних систем в інтересах Повітряних Сил Збройних Сил України.*

*напрямки застосування, видове зображення, виявлення цілей*

### **Вягуп**

**Загальна постановка проблеми, аналіз останніх досягнень та публікацій.** Відомо [1 – 10], що у сучасних війнах високих технологій центр бойових дій перемістився у повітряний простір, а забезпечення бойових дій – у космічний простір. Основні завдання сучасної повітряної наступальної операції покладаються на Повітряні Сили [1 – 7, 11] з космічною підтримкою бойових дій [8 – 10].

У роботі [12] розглянуто перспективи використання космічних систем для забезпечення дій Повітряних Сил.

Робота [13] присвячена особливості застосування космічних систем спостереження для раннього попередження про повітряний напад. В зазначених роботах зроблено висновок про те, що для вирішення завдань протиповітряної оборони необхідно використання даних національних супутникових систем спостереження [14, 15].

**Мета статті** – обґрунтування шляхів використання космічних даних для космічної підтримки бойових дій авіації, космічної підтримки рішення задач протиповітряної оборони (ППО), раннього попередження про повітряний напад.

## Постановка задачі та виклад матеріалів дослідження

Відповідно до Національної (Загальнодержавної) космічної програми України [14, 15] передбачається створення наступних національних космічних апаратів (КА) спостереження:

– КА МС-2-8 (рис. 1, а) – мікросупутник дистанційного зондування Землі з оптико-електронними приладами багатозонального спостереження високого розрізнення;

– КА „Січ-3-О” (рис. 1, б) – супутник дистанційного зондування Землі з оптико-електронним телескопом метрового розрізнення;

– КА „Січ-3-Р” (рис. 1, с) – супутник радіолокаційного дистанційного зондування Землі високого розрізнення з синтезованою апертурою антени.

Основні тактико-технічні характеристики національних КА наведено у табл. 1.

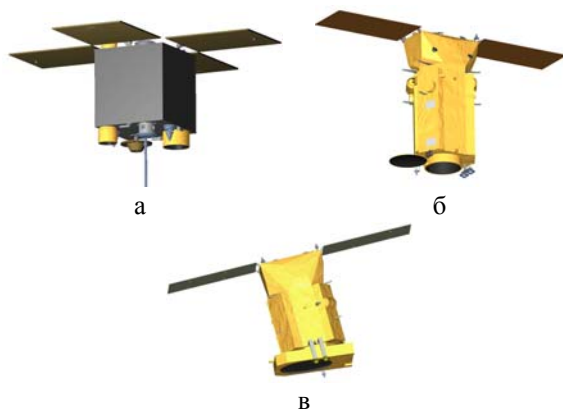


Рис. 1. Національні космічні апарати:  
а – МС-2-8; б – Січ-3-О; в – Січ-3-Р

Таблиця 1  
Основні тактико-технічні характеристики  
національних КА

Найменування характеристики	МС-2-8	Січ-3-О	Січ-3-Р
Розрізнення в смугі огляду, м	7,8	2-5	2x2
Ширина смуги огляду, км	46,6	10,4	20
Смуга захоплення, км	-----	-----	400
Маса, кг	135	820	650
Орбіта:	кругова	сонячно-синхронна	сонячно-синхронна
Висота орбіти, км	668	667	626
Нахил орбіти, град	98	98	97,9
Термін активного існування, років	5	5	5

У роботах [4, 10, 16, 17] визначені основні завдання, що можуть розв'язуватися за допомогою інформації з космічних КА дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), що за своїми тактико-технічними характеристиками схожі з тактико-технічними характеристиками національних КА (табл. 1). Так, в мирний час КА ДЗЗ в інтересах ліквідації загроз у во-

єнній сфері системи національної безпеки вирішують наступні завдання [16, 17]:

– періодичне відновлення даних про склад, стан і бойові можливості збройних сил імовірного агресора для оцінки рівня достатності своїх сил і засобів по відбитку можливої агресії;

– виявлення можливого задуму імовірного агресора по веденню бойових дій, варіантів ведення бойових дій, форм і способів здійснення агресії;

– розвідка найбільш важливих об'єктів, знищення яких істотно вплине на боєздатність імовірного агресора;

– одержання інформації для створення або уточнення цифрових моделей рельєфу місцевості в напрямках можливих дій збройних сил.

У період загострення ситуації і виникнення військової загрози основними завданнями, що вирішуються за допомогою інформації з КА ДЗЗ, варто вважати [16, 17]:

– інформаційне забезпечення виявлення факту підготування імовірного агресора до здійснення агресії (по сукупності демаскуючих ознак – передислокації військ, зосередженні сил і засобів на передових рубежах, активізації робіт з обслуговування озброєння і військової техніки і т.і.);

– одержання даних для прогнозування імовірного часу розв'язання агресії;

– уточнення складу сил і засобів, здатних взяти участь у військових діях із боку імовірного агресора;

– уточнення можливих напрямків здійснення агресії;

– уточнення даних про потенційні цілі, що намічені на поразку відразу ж після розв'язання агресії.

При забезпеченні ведення бойових дій інформація з КА ДЗЗ повинна використовуватися для [16, 17]:

– розвідки незалежно від часу доби і погодних умов з високим ступенем деталізації і точності визначення місця розташування цілей, достатнім для їхнього вогневого придушення;

– оцінки загальної обстановки в районі ведення бойових дій;

– відновлення інформації по стаціонарних об'єктах (аеродромам, стаціонарним командним пунктам, інженерним спорудам, арсеналам озброєння й ін.);

– оперативного спостереження за переміщенням мобільних об'єктів (бронетанкових підрозділів, механізованих колон, ракетно-артилерійського озброєння і т.і.);

– розвідки цілей, інформаційна підтримка їхнього супроводу і формування по них цілевказівок.

У зв'язку з цим для вирішення завдань Повітряними Силами основними напрямками застосування інформації космічних систем необхідно вважати такі.

1. Високоточна прив'язка видових зображень (до частки елемента розрізнення).

На відміну від відомих методів виміру координат реперних об'єктів обґрунтовується метод пошуку і виміру координат широкополосних по просторовим координатам реперних об'єктів.

При цьому при виборі реперних об'єктів пропонується враховувати одночасно широкосмуговість і енергетичний контраст зображень реперних об'єктів. Методика високоточної прив'язки реперних об'єктів на видових зображеннях полягає в наступному:

- на видовому зображенні відшукуються ділянки з максимальною шириною спектру і стійким зображенням;
- серед вибраних ділянок знаходиться найбільш яскравий (має щонайбільший енергетичний контраст);
- проводиться селекція ділянок зображення по критерію сумісного виконання двох умов (широкосмуговості і енергетичного контрасту);
- приймається знайдена ділянка за реперний об'єкт (рис. 2).



Рис. 2. Широкосмугові реперні об'єкти на видовому зображенні

Встановлено, що точність прив'язки видового зображення (середньоквадратична помилка) складає соті частки пікселя (елемента розрішення) при використанні розробленої методики і 2 – 8 елементів розрішення при використанні традиційних методик.

2. Захист видових зображень від маскуючих перешкод.

На відміну від відомих апаратних методів і засобів захисту від перешкод пропонуються програмно-алгоритмічні засоби відновлення вихідних зображень, що скривлено маскуючими перешкодами.

Результати використання методики захисту видових зображень від дії маскуючих перешкод представлені на рис. 3 (а – задимлене зображення, б – оброблене зображення).

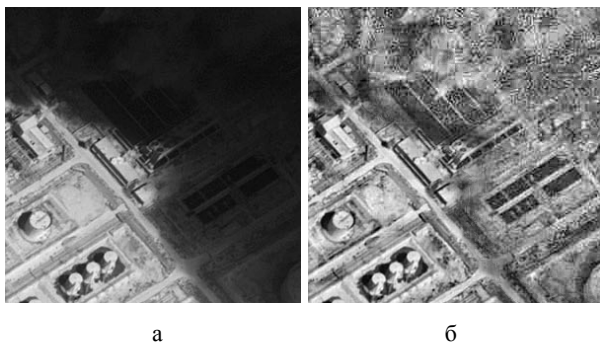


Рис. 3. Зображення: а – задимлене, б - оброблене

3. Високоточне (до 10 – 100 м) вимірювання координат джерел випромінювання.

На відміну від відомих методів і засобів радіотехнічної розвідки наземного та повітряного базування обґрунтовується доцільність побудови штучних багатобазових комплексів зі змінною базою. Простота методу обумовлена тим, що реально в системі пропонується використовувати тільки один однобазовий різницево-далекомірний комплекс (рис. 4).

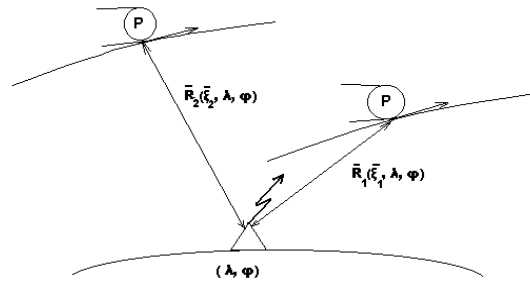


Рис. 4. Принцип побудови комплексу

4. Збільшення дальності виявлення цілей бортовими і наземними виявниками без збільшення енергетичного потенціалу виявника.

На відміну від відомих методів виявлення цілей, враховується апіорна інформація о наявності і місцезнаходженні цілей і об'єктів по даним систем оповіщення та цілевказівок.

Розроблені теоретичні основи пошуку і виявлення об'єктів спостереження, а саме:

- синтезовано оптимальне байєсовське вирішальне правило прийняття рішення про виявлення об'єкту при сумісному пошуку і виявленні об'єктів спостереження в бортових системах спостереження;
- синтезовано оптимальне по критерію максимальної правдоподібності вирішальне правило виявлення об'єктів в поточній зоні огляду;
- розроблена структура системи сумісного пошуку і виявлення об'єктів в бортових системах спостереження;
- розроблена методика рішення прикладних задач сумісного пошуку і виявлення об'єктів в бортових системах спостереження.

### Висновки та напрямки подальших досліджень

Використання наведених напрямків застосування інформації космічних систем в інтересах Повітряних Сил Збройних Сил України дозволить:

- забезпечити розвідку для використання високоточної зброї;
- надати можливість ведення оперативної і тактичної розвідки в умовах впливу штучних та природних перешкод;
- розширити інформаційне поле ППО;
- вирішити задачі раннього попередження про повітряний напад;

– збільшити дальність дії головок самонаведення снарядів, що самонаводяться;  
– видавати цілевказівки вогневим засобам ППО до рубежів пуску авіаційних ракет і нанесення бомбових ударів.

### Список літератури

1. Слипченко В.И. Войны шестого поколения. – М.: Вече, 2002. – 565 с.
2. Слипченко В.И. Уроки и выводы из войны в Ираке // Военная мысль. – 2003. – № 7. – С. 58-78.
3. Слипченко В.И. Уроки и выводы из войны в Ираке // Военная мысль. – 2003. – № 8. – С. 68-80.
4. Аерокосмічна розвідка в локальних війнах сучасності: досвід, проблемні питання і тенденції / Л.М. Артюшин, С.П. Мосов, Д.В. П'ясковський, В.Б. Толубко: Монографія. – К.: НАОУ, 2002. – 202 с.
5. Бабич В. Действительные результаты войны в Персидском заливе // Зарубежное военное обозрение. – 1996. – № 9. – С. 30-34.
6. Иванов В. Суперсиловые амбиции Рамсфельда // Независимое военное обозрение. – 2004. – № 49. – С. 2.
7. Буднянский А. Господство в воздухе и ближний бой в Ираке // Независимое военное обозрение. – 2004. – № 2. – С. 4.
8. Горшков А. Высокоточное оружие в операции «Свобода Ираку» // Независимое военное обозрение. – 2004. – № 18. – С. 6.
9. Шутенко М. В войнах шестого поколения приоритет будет отдан воздушно-космическим силам, а не танкам // Независимое военное обозрение. – 2004. – № 8. – С. 2-3.
10. Машков О.А., Сівов М.С., Закревський Д.С. Організація розвідувальних космічних угруповань в антитерористичній операції в Афганістані (2001 – 2002 р.р.): Навчальний посібник. – К.: НАОУ, 2002. – 71 с.
11. Ковтуненко О.П., Стеценко О.О., Кутувий О.П. Тенденції розвитку нових видів зброї та вплив їх на форми і способи застосування військ (сил) // Наука і оборона. – 2005. – № 2. – С. 33-37.
12. Голкин Д.В., Пастушенко Н.С., Худов Г.В. Перспективы применения космических систем для обеспечения действий Воздушных Сил ВС Украины // Системы озброєння і військова техніка. – 2005. – № 1 (1). – С. 28-33.
13. Голкін Д.В., Присяжний В.І., Варакута В.П., Худов Г.В., Бутко І.М., Коновалов В.М. Особливості застосування космічних систем спостереження для раннього попередження про повітряний напад // Системи озброєння і військова техніка – № 1 (5). – С. 36-40.
14. Національна (Загальнодержавна) космічна програма України 2003-2007 рр. – (Закон України № 203-IV від 24.10.2002 р.).
15. Концепция очередной Общегосударственной космической программы Украины на 2007-2011 годы // Голос України. – № 2. – 2005.
16. Негода О.О., Толубко В.Б., Мосов С.П., Пічугін М.Ф. Зарубіжні системи дистанційного зондування Землі з космосу подвійного призначення. – К.: НАОУ, 2005. – 271 с.
17. Худов Г.В., Кондратов О.М. Аналіз можливості використання космічних систем дистанційного зондування Землі для забезпечення безпеки України // Моделювання та інформаційні технології. – К.: ІПМЕ, 2005. – Вип. 32. – С. 106-115.

Надійшла до редколегії 7.11.2007

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. М.С. Сівов, Національна академія оборони України, Київ.