

УДК 633.74:004.7

Б.М. Іващук, Є.І. Амазастов, Ю.С. Калюжний, А.В. Статигін

Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

РОЛЬ, МІСЦЕ, ЗАВДАННЯ ТА МОЖЛИВОСТІ ПОВІТРЯНОЇ РОЗВІДКИ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ РОЗВІДУВАЛЬНО-ПОШУКОВИХ ДІЙ

У статті розглядається аналіз сучасних засобів спостереження повітряної розвідки (ПР) та дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), щодо інформаційного забезпечення по виявленню розвідувально-диверсійних груп та незаконних збройних формувань.

Ключові слова: повітряна розвідка, дистанційне зондування Землі, розвідувально-диверсійні групи, безпілотні літальні апарати.

Вступ

Аналіз останніх збройних конфліктів, показує новий характер ведення бойових дій. При веденні сухопутних операцій все більше умови сучасного бою характеризуються раптовими зіткненнями мобільних, мало чисельних, озброєних та добре підготовлених груп.

Актуальним завданням є виявлення розвідувально-диверсійних груп (РДГ) до початку їх бойового застосування з метою протидії та їх знешкодження шляхом повітряної розвідки (ПР) та дистанційного зондування Землі (ДЗЗ).

Аналіз наукових статей та публікацій. У [1, 2, 5, 6] даються основні поняття про дешифрування аерознімків, їхню класифікацію та основні задачі. Праці [3, 4] описують сучасні технології забезпечення користувачів цифровими знімками.

Метою статі є аналіз сучасних засобів спостереження, щодо інформаційного забезпечення по виявленню розвідувально-диверсійних груп.

Виклад основного матеріалу

Вдосконалення сучасних систем ПР та ДЗЗ, дозволяють отримувати, обробляти та зберігати інформацію в аналоговому та цифровому вигляді, що дає змогу комплексно та оперативно проводити дешифрування аероланшафту [1]. На теперішній час для вирішення задач по виявленню РДГ можуть використовуватись дані ДЗЗ, літаків-розвідників, та безпілотних літальних апаратів (БПЛА).

Для виявлення, протидії та знешкодження діяльності РДГ або незаконних збройних угруповань (НЗУ) необхідно правильно класифікувати дані об'єкти, щоб дешифровщик чітко розумів завдання по розрізнюванню [2].

Для проведення правильного розрізнення даних об'єктів пропонується наступна класифікація.

Вид – сухопутні війська / військово-морські сили;

Клас – автомобілі / бронетехніка / катера;

Підклас – легкові / вантажні; БТР / БМП / БРДМ / легкомоторні човни тощо;

Тип – бойовик (стрілець, кулеметник, снайпер, плавець і т.д.)

Таким чином для вирішення задач по знешкодженню РДГ або НЗУ необхідно виявляти об'єкти до типу. Мінімальна детальність на місцевості, щоб розрізнити людину має становити не менше $d=30\text{ м}$. Аналіз супутникового знімку (рис. 1) який було розглянуто підчас навчань внутрішніх військ МВС України показав, що його детальність на місцевості становить $d=3\text{ м}$, а масштаб знімку дорівнює в 1 см приблизно $8 - 10\text{ м}$.

Знімок ДЗЗ має ширину захоплення 50 км . та довжину 150 км . і для виявлення та визначення об'єкту необхідно збільшувати детальність знімку, при цьому зменшуючи площину огляду розбиваючи знімок на райони пошуку (рис. 1). В зв'язку з цим збільшується час на виявлення і дешифровщик може від дешифрувати об'єкти тільки до класу (рис. 2).

З (рис. 2) видно що при максимальному збільшенні виявлено стоянку вантажних автомобілів але визначити їх до типу неможливо. Отже детальність на місцевості супутникового знімку не дозволяє від дешифрувати до типу (бойовика), а тільки до класу (вантажний автомобіль) згідно класифікації.

Слід зазначити, що основними вимогами ПР є безперервність, активність, своєчасність, цілеспрямованість, достовірність, точність, оперативність, скритність.

Враховуючи мобільність РДГ та НЗУ важливим показником є оперативність, тобто загальний час на виконання повітряної розвідки $t_{\text{заг ПР}}$ та час на виконання ДЗЗ $t_{\text{заг ДЗЗ}}$.

Загальний час $t_{\text{заг ДЗЗ}}$ супутникової розвідки визначається за формулою :

$$t_{\text{заг ДЗЗ}} = t_{\text{зз}} + t_{\text{оз}} + t_{\text{д}} + t_{\text{пд}},$$

де $t_{\text{зз}}$ – час замовлення знімку;

$t_{\text{оз}}$ – час отримання знімку;

$t_{\text{д}}$ – час дешифрування;

$t_{\text{пд}}$ – час передачі даних командирам.

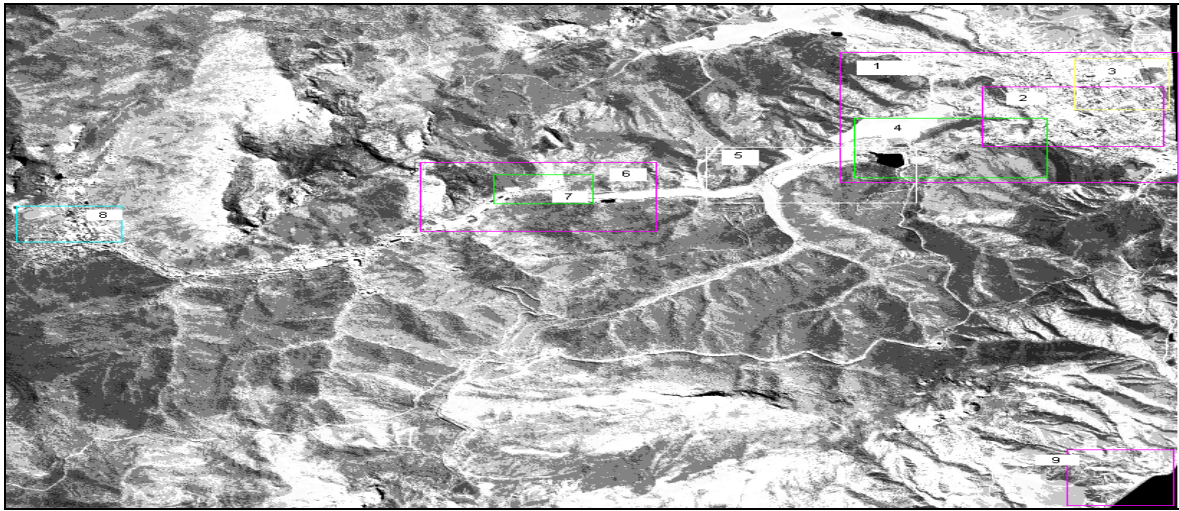


Рис. 1. Знімок ДЗЗ району з виділеними районами детального дешифрування



Рис. 2. Стоянка авто на знімку ДЗЗ

На даний час Україна не має власних супутників які б могли виконувати дані завдання, але сучасний світовий ринок пропонує велику кількість супутникових знімків як комерційного так і військового призначення які покривають майже всю площу планети.

Перевагами ДЗЗ є:

- скритність при проведенні розвідки;
- майже неможлива протидія зйомці;
- можливість проводити розвідку влюбій точці Землі.

Недоліки ДЗЗ: невелика розрізнявальна здатність (0,7 – 0,8 метра); мала періодичність прольоту (для прикладу супутник Iansad пролітає над Україною раз за 48 годин); алгоритм замовлення знімків приводить до затрат часу на отримання супутникових знімків; велика вартість знімків (для прикладу на отримання ескадрильї ПР в рік становить 30000 доларів США, а замовлення знімків ДЗЗ з такою ж деталістю 5000000 доларів США протягом року); велика ширина захоплення супутникових знімків приводить до великих об'ємів дешифрування, та

необхідність збільшення зображення до максимальної деталістості d на місцевості приводить до збільшення часу на дешифрування t_d .

Таким чином ДЗЗ можливо використовувати для отримання розвід інформації в пошуку РДГ та НЗФ, але велика коштовність та ряд зовнішніх чинників які впливають на отримання та дешифрування знімків не дозволяють брати їх за основу при проведенні операцій [3, 4].

Загальний час $t_{\text{заг ПР}}$ на проведення ПР безпосередньо визначається з послідовності отримання розвід інформації (РІ) (рис. 3).

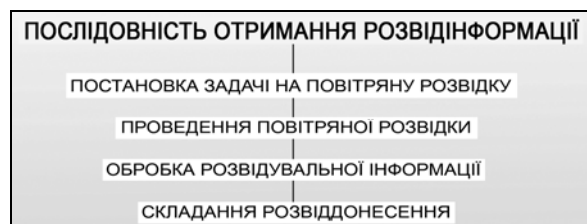


Рис. 3. Послідовність отримання РІ

Загальний час для повітряної розвідки $t_{\text{заг ПР}}$ визначається [5]:

$$t_{\text{заг ПР}} = t_{\text{вп}} + t_{\text{оз}} + t_{\text{хфо}} + t_{\text{д}} + t_{\text{пд}}, \quad (1)$$

де $t_{\text{вп}}$ – час виконання польоту; $t_{\text{оз}}$ – час отримання знімка (= 0, якщо не здійснюється передача в реальному часі); $t_{\text{хфо}}$ – час на хіміко-фотографічну обробку; $t_{\text{д}}$ – час дешифрування; $t_{\text{пд}}$ – час передачі даних командирам.

Час виконання польоту $t_{\text{вп}}$ можливо знайти за формулою:

$$t_{\text{вп}} = l_{\text{заг}} \cdot V, \quad (2)$$

де V – швидкість ЛА;

$l_{\text{заг}}$ – загальна відстань польоту ЛА, яка дорівнює сумі відстаней:

$$l_{\text{заг}} = l_{\text{др}} + l_{\text{рз}} + l_{\text{по}}, \quad (3)$$

де $l_{\text{др}}$ – відстань до району ведення розвідки, визначається по карті; $l_{\text{по}}$ – відстань на повернення ЛА, визначається по карті, а за умови передачі в режимі реального часу $l_{\text{по}} = 0$; $l_{\text{рз}}$ – відстань на протязі якої проводиться зйомка, визначається за виразом:

$$l_{\text{рз}} = \frac{S_p}{B},$$

де B – ширина захоплення;

S_p – площа району зйомки.

Загальні показники оптико електронних систем повітряної розвідки (рис 4) а саме B – ширина захоплення, H – висота польоту та β – кут огляду системи між собою пов'язані співвідношенням:

$$B = 2H \cdot \text{tg} \beta,$$

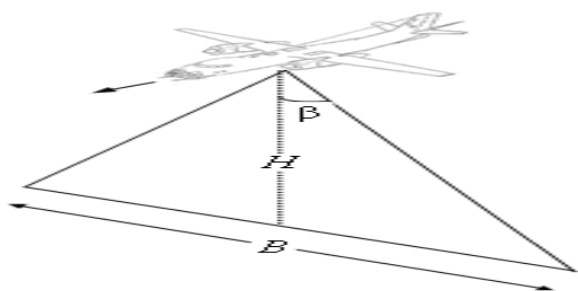


Рис. 4. Загальні параметри ефективності (ОЕСПР)

Якщо ЛА здійснює передачу даних в польоті з борту літака то у виразі (3) $l_{\text{по}} = 0$, тоді $l_{\text{заг}}$ зменшиться, що приведе до зменшення часу виконання польоту $t_{\text{вп}}$ у формулі (2).

Зважаючи на це $t_{\text{оз}}$ буде дорівнювати :

$$t_{\text{оз}} = t_{\text{код}} + t_{\text{п}} + t_{\text{декод}} + t_{\text{д}},$$

де $t_{\text{код}}$ – час на кодування сигналу зображення; $t_{\text{декод}}$ – час на декодування сигналу зображення (процес $t_{\text{код}}$, $t_{\text{декод}}$ проводиться автоматично, і часом на обробку можна знехтувати); $t_{\text{п}}$ – час передачі інформації, який визначається як:

$$t_{\text{п}} = \frac{V_{\text{зобр}}}{P_{\text{кс}}},$$

де $P_{\text{кс}}$ – пропускна можливість каналу зв'язку;

$V_{\text{зобр}}$ – об'єм зображення, яке визначається як:

$$V_{\text{зобр}} = NMJ \cdot n,$$

де N – кількість рядків зображення; M – кількість стовбців зображення; n – кількість кадрів зображення; J – глибина кольору зображення.

Час на передачу даних з ЛА (за формулою (1))

$t_{\text{пд}}$ – рахується з часу повернення літака.

Час на хіміко-фотографічну обробку (ХФО)

$t_{\text{хфо}}$ – включає в себе 3 основні етапи [5]:

Перший етап, негативної ХФО, час на обробку $t_{\text{но}}$ можна обрахувати за формулою:

$$t_{\text{но}} = Kt_0 \cdot K_{\text{кл}} \cdot K_{\text{ст}} (Rl + b),$$

де t_0 – час обробки матеріалів ПР на етапі негативного ХФО; K – коефіцієнт врахування температурних режимів обробки; $K_{\text{кл}}$ – коефіцієнт врахування рівня підготовки спеціаліста; $K_{\text{ст}}$ – коефіцієнт врахування режимів стабілізації; R – коефіцієнт врахування росту лінійної залежності; l – довжина аерофільму; b – коефіцієнт врахування особливостей етапу обробки.

Сушка аерофільмів це 2-й етап, $t_{\text{с}}$ – час сушки аерофільму визначається як:

$$t_{\text{с}} = K_{\text{кл}} \cdot K_{\text{сп}} (Rl + b_c + V_{\text{тр}}),$$

де $K_{\text{кл}}$ – коефіцієнт врахування рівня підготовки спеціаліста; $K_{\text{сп}}$ – коефіцієнт враховуючий попереднє спиртування; b_c – коефіцієнт врахування інтенсивності процесу сушки; $V_{\text{тр}}$ – час транспортування аерофільму.

Позитивна обробка це 3-й етап, $t_{\text{пнч}}$ – час позитивної ХФО визначається за формулою:

$$t_{\text{пнч}} = K_{\text{м}} \cdot K_{\text{кл}} (RN + b),$$

де $K_{\text{м}}$ – коефіцієнт врахування масштабу;

N – кількість фотовідбитків.

Час який витрачається на дешифрування негативів $t_{\text{дн}}$ визначається за формулою:

$$t_{\text{дн}} = K_{\text{втом}} \cdot K_{\text{кл}} \cdot t_{\text{сч}},$$

де $K_{\text{втом}}$ – коефіцієнт врахування втрати спеціаліста;
 $t_{\text{сч}}$ – середній час дешифрування типового об'єкта.

Таким чином оцінивши можливості та провівши аналіз по оперативності проведення даних ДЗЗ та ПР можна стверджувати наступне.

Дешифрування даних повітряної розвідки несе динамічний характер $t_{\text{д}} \approx 20 \text{ хв}$. Сучасні БПЛА в реальному масштабі часу мають можливість передавати ПІ, тоді $t_{\text{п}} = 0$, це дає змогу стверджувати, що $t_{\text{заг ДДЗ}} > t_{\text{заг ПР}}$, що впливає на оперативність [6].

Висновки

Аналіз сучасних засобів спостереження, щодо інформаційного забезпечення по вивченню РДГ та НЗУ дає можливість стверджувати наступне:

Супутникові знімки доцільно використовувати до початку ведення операцій, з метою вивчення місцевості, підходи, засідки і т.д. Під час ведення операцій доцільно використовувати дані повітряної розвідки.

Задачі розвідувально-пошукових дій в основному тактичного рівня, тому найбільш ефективно використовувати БПЛА з оптико-електронним розвідувальним обладнанням видимого та інфрачервоного діапазону.

Для розпізнавання об'єкту дешифрування до типу (снайпер, кулеметник, плавець, боєць тощо) фотографічне обладнання має становити не менше 30 см на місцевості, а розпізнавання об'єкту до класу (БТР, БМП, автомобіль) інфрачервоні системи не менше 50 см.

При виборі БПЛА необхідно дослідити тактико-технічні характеристики розвідувального обладнання для виконання розвідувально-пошукових дій, а саме: загальні показники ефективності B – ширина захоплення, H – висота польоту та β – кут огляду системи; різкісні характеристики d – детальність, P – ймовірність розпізнавання об'єкту роз-

відки та часові параметри передачі інформації на Землю, $t_{\text{оз}}$ – час отримання знімка $t_{\text{п}}$ – час передачі інформації.

При прийнятті на озброєння БПЛА необхідно дослідити розвідувальне обладнання кількісною оцінкою по мірам, щодо визначення розрізнявальної здатності у польоті.

Під час навчання необхідно дослідити можливість дешифрування виявляти об'єкти до типу по статичному чи динамічному зображеннях і приймати правильне рішення.

Список літератури

1. Ребрин Ю.К. Оптико-электронное разведывательное оборудование летательных аппаратов / Ю.К. Ребрин. – К.: КВВАИУ, 1984. – 350 с.
2. Моисеев В.Л. Фотограмметрическая обработка и дешифрирование аэроснимков. Ч. II / В.Л. Моисеев, М.А. Попов. – К.: КИВВС, 1992. – 336 с.
3. Красовський Г.Я. Опыт практического применения тематической обработки материалов космических съемок для решения задач охраны вод / Г.Я. Красовський, В.В. Брук // Проблемы охорони навколишнього природного середовища та техногенної безпеки: зб. наук. пр. – Х.: УкрНДІЕП, 2000. – С. 141-154.
4. Красовський Г.Я. Інформаційні технології космічного моніторингу водних екосистем і прогнозу водоспоживання міст / Г.Я. Красовський, В.А. Петросов – К.: Наукова думка, 2003. – 224 с.
5. Іващук Б.М. Методи та засоби формування й оборони видових зображень у системі повітряної розвідки / Б.М. Іващук, Ю.В. Стасєв, В.В. Бараніков. – Х.: ХУПС, 2012 – 451 с.
6. Іващук Б.М. Розвідувальне обладнання літальних апаратів / Б.М. Іващук, С.Ю. Маренич, С.І. Овчаренко. – Х.: ХУПС, 2011. – 171 с.

Надійшла до редколегії 25.12.2013

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Ю.І. Миргород, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

РОЛЬ, МЕСТО, ЗАДАНИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ ВОЗДУШНОЙ РАЗВЕДКИ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНО-ПОИСКОВЫХ ДЕЙСТВИЙ

Б.М. Иващук, Е.И. Амазастов, Ю.С. Лужа, А.В. Стагигин

В статье рассматривается анализ современных средств наблюдения воздушной разведки (ВР) и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), относительно информационного обеспечения по выявлению разведывательно-диверсионных групп и незаконных вооруженных формирований.

Ключевые слова: воздушная разведка, дистанционное зондирование Земли, разведывательно-диверсионные группы, беспилотные летательные аппараты.

ROLE, PLACE, TASK AND POSSIBILITIES OF AIR SECRET SERVICE IN THE INFORMATIVE PROVIDING OF RECONNAISSANCE-SEARCHING ACTIONS

B.M. Ivaschuk, E.I. Amazastov, Yu.S. Luzha, A.V. Stagin

The analysis of modern facilities of supervision of air secret service (SR) and remote sensing of Earth (DZZ) is examined in the article, in relation to the informative providing on the exposure of reconnaissance-diversionary groups and illegal armed formings.

Keywords: air secret service, remote sensing of Earth, reconnaissance-diversionary groups, pilotless aircrafts.