

УДК 621.39

І.А. Кухарський<sup>1</sup>, В.О. Подліпаєв<sup>1</sup>, О.В. Атрасевич<sup>2</sup>, В.О. Шумейко<sup>2</sup><sup>1</sup>Військова частина А0515, Київ<sup>2</sup>Військова частина А0747, Київ

## СТВОРЕННЯ БАЗИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ ОБ'ЄКТІВ РОЗВІДКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ТА ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

У роботі наводяться переваги використання даних дистанційного зондування Землі при дешифруванні об'єктів розвідки. Показані переваги створення бази геопросторових даних об'єктів розвідки з використанням геоінформаційних систем.

**Ключові слова:** геоінформаційних системи, дистанційне зондування Землі, база геопросторових даних, об'єкти розвідки.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Практика показує, що діяльність розвідувальних органів відстає від контролю за зміною обстановки у Світі. Тому методи їх роботи повинні використовувати більш сучасні засоби і технології. Керівництву країни для своєчасного виявлення загрози та швидкому реагування на певну подію в Світі необхідно мати достовірну та оперативну інформацію. Для цього необхідне об'єднання зусиль всіх органів (рис. 1), які добувають інформацію та представлення її у зручному вигляді з використанням сучасних технологій. Одночасно потрібно забезпечити безпосередніх виконавців у мінімально короткий термін повною інформацією про територію чи об'єкт на якому планується проведення операції.

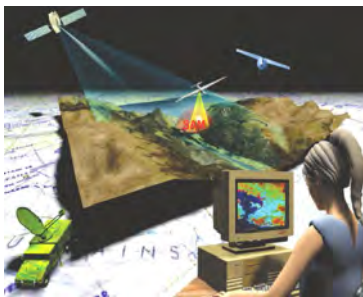


Рис. 1. Приклад комплексування різних розвідувальних даних

Достовірну інформацію можливо отримати за допомогою дешифрування та порівняння різночасових даних ДЗЗ.

**Метою статті є** розглянути питання використання даних дистанційного зондування Землі та геоінформаційних систем при створенні бази геопросторових даних.

### Основна частина

Отримання даних про характеристики об'єктів постійно вдосконалюється завдяки впровадження

нової апаратури дистанційного спостереження в різних спектральних діапазонах (радіолокаційної, видової: оптичної, інфрачервоної) і її розташування на різних носіях (літаках, безпілотних літальних апаратах, супутниках). Спостереження за всією поверхнею Землі з метою отримання даних, щодо можливого врожаю цього року або розташуванню військ, оцінки наслідків техногенних аварій чи природних явищ можуть в корні змінити перебіг подій. Для власника інформації (приватна особа, фірма, держава) її втрати можуть мати непередбачувані наслідки (Наприклад: отримані зображення позицій радянських військових ракет на Кубі за допомогою літаків і супутників-шпигунів дозволили американським військовим аналітикам визначити їх приналежність до наступальної ракетної ядерної зброї, що ледь не привело Світ до нової Світової війни). Видові характеристики об'єкту дають можливість опису і класифікації виявлених об'єктів за формою і контурам, визначення їх деталей по знімку або його характеристикам [4].

**Отримання видових характеристик об'єкта є результатом вирішення трьох завдань (рис. 2):**

Категорія об'єкта	Зображення	Мінімальна просторова роздільна здатність (м)		
		Виявлення	Розпізнавання	Ідентифікація
Військовий табір		1.5М	1М	0.6М
		1.5М	0.8М	0.2М
		1.5М	0.8М	0.3М
Аеродром		2.5М	2.5М	1М
		2.5М	2М	1М
		2.5М	2М	0.8М
Промисловий комплекс		2.5М	2М	1.5М
		2М	1М	0.5М
		0.5М	0.4М	0.2М

Рис. 2. Мінімальна просторова роздільна здатність для виявлення, розпізнавання та ідентифікації об'єктів розвідки за даними ДЗЗ

1. *Виявлення* – це стадія зорового сприйняття, коли спостерігач виділяє з навколишнього фону об'єкт, характер якого залишається для нього неясним;

2. *Розрізнення* – коли спостерігач здатний визначити великі деталі об'єкта, роздільно сприймати два об'єкти, розташовані поруч;

3. *Впізнавання (ідентифікація)* – коли спостерігач, розрізняючи окремі дрібні деталі, виділяє істотні ознаки об'єкта і може відрізнити цей об'єкт від інших, наявних в його полі зору.

Видові характеристики об'єктів спостереження можуть бути отримані або безпосередньо у світловому діапазоні, або шляхом візуалізації зображень в ІЧ діапазоні, радіолокаційному діапазоні, за рахунок теплового випромінювання об'єктів.

Зйомка Землі в короткохвильовій інфрачервоній ділянці спектру дозволяє отримувати інформацію про об'єкти зйомки, яка недоступна у звичайному видимому діапазоні. Серед можливих цивільних застосувань – розвідка корисних копалин (рис. 3), управління водними ресурсами. У військовій області зйомка в новому ІЧ-діапазоні може бути затребувана при виявленні та класифікації військових об'єктів на основі їх ІЧ-сигнатур.



Рис. 3. Приклад зображення ділянки місцевості (пустеля Атакама, Чилі) отриманого в ближній ІЧ (ліворуч) і короткохвильовій ІЧ ділянці спектру (праворуч) за допомогою приладу ASTER супутника Тетта

Зйомка Землі радіолокатором дозволяє отримувати інформацію про об'єкти зйомки в будь-яку пору доби та за будь-якої погоди (рис. 4). У військовій та цивільній області зйомка може бути затребувана при виявленні та дешифруванні об'єктів та змін, які відбулися на них [3].

Оперативність доступу до інформації по об'єктам розвідки можливо забезпечити за допомогою використання ГІС та створення бази геоданих.

База геоданих – технологія зберігання різномірних даних, що дозволяє підвищити ефективність збереження і використання даних в складних проектах і системах (рис. 5).



Рис. 4. Приклад зображення нафтопереробного заводу (зверху) та складу озброєння (знизу) отриманого за допомогою радіолокатора



Рис. 5. Приклад бази геоданих об'єктів розвідки

#### Особливості БГД:

1. *Уніфіковане сховище даних.* Дані можуть зберігатися на сервері, що дозволяє всім користувачам звертатися до них (природно, пріоритети доступу може задати адміністратор), а також локально на вашому комп'ютері. При цьому, локальна БГД збереже всю структуру даних і успадковує правила і властивості всіх об'єктів, задані в БГД на сервері.

2. *Організація процесу редагування і введення нової інформації.* При моделюванні БГД користувач може ввести правила, які в подальшому дозволять уникнути багатьох помилок і неточностей, а спеціальні інструменти перевірки коректності введення даних дозволять виявити помилки, допущені раніше.

3. *Робота з інтелектуальними об'єктами.* Користувач працює не просто із звичайними точками, лініями і полігонами, інформація про яких зберігається в таблицях. У БГД користувач може оперувати такими поняттями, як об'єкти реального світу, встановлювати і налаштовувати властивості і взаємини об'єктів. Наприклад, замість точок можна працювати з трансформаторами, а замість ліній - з трубами. При цьому кожна труба буде «знати» через якийсь перехідник вона з'єднується з трубою іншого типу.

4. *Об'єкти мають більш багатий контекст.* Користувач може через топологічні відносини визначити не тільки якості об'єктів, але їх взаємозв'язок між собою. Певні користувачем відносини об'єктів, як звичайні так і просторові, дозволяють вам, наприклад, дізнатися, що станеться з просторовими об'єктами, якщо перемістити пов'язаний з ними просторовий об'єкт, і як зміниться зміст об'єкта (атрибутивна інформація), якщо змінити характеристики пов'язаної з нею іншої об'єкта.

5. *Просторові об'єкти можуть відображатися на картах динамічно.* Відображення об'єкта може змінюватися за результатами аналізу або взаємодії з іншими об'єктами. Відстежуючи стан сусідніх об'єктів, з кожним типом або навіть кожним із об'єктів можливо пов'язувати свій власний інструментарій, що дозволить більш точно змоделювати характер природного явища, або відображати складні схеми міських комунікацій, використовуючи при цьому свої методи для їх відображення.

6. *Набори просторових даних безупинні.* БГД дозволяє зберігати дуже великі об'єми даних. Наприклад листи топографічних карт можна зберігати не полистно, як у випадку моделі даних покриттів, де раціонально кожен аркуш топокарти записувати в окреме покриття, а у вигляді загального тематичного шару, зшитого з багатьох листів.

## Висновки

Використання бази геоданих забезпечує не тільки швидкий доступ і ефективну роботу, а і збереження з її допомогою даних. Ви також можете задавати правила і відносини всередині сховища і отримуєте ряд інших корисних можливостей, що дозволяють більш продуктивно взаємодіяти з даними і представити інформацію як об'єкти реального світу.

Нерідко різні розвідувальні органи запізнюються з передачею звітних та інформаційних документів по розвідці. Відбувається це тому, що їх розробники вважають здобуті про противника відомос-

ті недостатніми і очікують надходження нових, тому постає задача комплексування даних з різних видів розвідки. Потрібно твердо запам'ятати істину, що дізнатися про противника все відразу неможливо, і завжди прагнути якомога швидше обробити і передати за призначенням ті відомості, які вже є, а потім поступово доповнювати новими відомостями – наповнення бази геоданих. Це дуже важливо в сучасному Світі, так як в час технологічного процесу обстановка змінюється надзвичайно швидко і початкові дані втрачають своє значення, якщо вони передані із запізненням. Нарощувати дані про противника потрібно безперервно, використовуючи для цього всі способи і засоби [2].

З використанням ГІС можливо проводити дешифрування даних ДЗЗ та точно наносити об'єкти, які дешифровані при повторній зйомці чи доповнювати даними, які добуті іншими видами розвідки та створювати базу геоданих об'єктів розвідки.

Використовуючи наявну базу геоданих об'єктів розвідки можливо створювати звітні та інформаційні документи в найкоротші строки.

## Список літератури

1. Вельцер В. *Аэроснимки в военном деле* / В. Вельцер; пер. с нем. Л.А. Молчановой. – М.: Воениздат, 1990. – 287 с.
2. Карпович И.Н. *Военное дешифрирование аэроснимков* / И.Н. Карпович. – М.: Военное издательство Министерства ВС Союза ССР, 1948. – 284 с.
3. Кондратенков Г.С. *Радиолокационные станции воздушной разведки* / Г.С. Кондратенков – М.: Воениздат, 1983. – 152 с.
4. Паша П.С. *Использование аэроснимков в войсках. Учебное пособие* / П.С. Паша, Н.Ф. Петин, И.В. Щеглов. – М.: Воениздат, 1957. – 255 с.

Надійшла до редколегії 26.04.2013

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Г.В. Худов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## СОЗДАНИЕ БАЗЫ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ОБЪЕКТОВ РАЗВЕДКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

И.А. Кухарский, В.А. Подлипаев, А.В. Атрасевич, В.А. Шумейко

*В работе приводятся преимущества использования данных дистанционного зондирования Земли при дешифрировании объектов разведки. Показаны преимущества создания базы геопространственных данных объектов разведки с использованием геоинформационных систем.*

**Ключевые слова:** геоинформационные системы, дистанционное зондирование Земли, база геопространственных данных, объекты разведки.

## USING REMOTE SENSING AND GIS TO CREATE OBJECTS GEODATABASE INTELLIGENCE

I.A. Kuharskiy, V.O. Podlipaev, O.V. Atrasevich, V.O. Shumeyko

*The benefits of using remote sensing data in deciphering object exploration are given. The advantages of establishing a geodatabase object exploration using GIS.*

**Keywords:** GIS, remote sensing, geodatabase, objects intelligence.