

УДК 528.7

## ПІДГОТОВКА ДАНИХ ДЗЗ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У МУЛЬТИМЕДІЙНИХ КАРТОГРАФІЧНИХ ВИДАННЯХ

О. Барладін, Л. Миколенко

Інститут передових технологій

**Ключові слова:** дистанційне зондування Землі, мультимедійні картографічні видання, корекція космічних знімків

### Постановка проблеми

Останніми роками значного поширення набувають мультимедійні технології для передавання та відтворення картографічної інформації. Вони надають можливість подавати інформацію користувачеві у взаємодії різноманітних форм (текст, графіка, анімація, звук, відео) в інтерактивному режимі. Цей новий тип видання органічно поєднує в собі карти, графічні побудови, аерокосмічні зображення, текст науково-методичного змісту й оснований на використанні сучасних наукових методик та останніх комп'ютерних досягнень. Фактично він являє собою систему взаємопов'язаних та взаємодоповнювальних картматеріалів та є програмним продуктом, готовим для поширення на будь-яких носіях електронної інформації та по каналах Інтернету. Різноманітні тематичні серії карт дають змогу всебічно вивчати зображену місцевість, встановлювати взаємозв'язки та взаємообумовленості відповідних факторів.

Мультимедійні видання формуються на основі використання растрових картографічних матеріалів, найякіснішими, найактуальнішими та найдоступнішими серед яких є дані дистанційного зондування Землі. Цей потужний клас геозображень об'єднує цифрові фотокарти, синтезовані зображення, трансформовані аерознімки та космознімки з елементами картографічного змісту. Їх створюють суміщенням (оверлею) карт та знімків за умови зведення до єдиної картографічної проекції. Особливого розгляду потребує питання методики підготовки космічних та аерознімків: вибору формату даних, геометричної та радіометричної корекції, покращання візуального сприйняття, створення мозаїки покриття території, дешифрування, способів візуалізації та подання даних. В Україні сьогодні не існує універсальної методики підготовки даних дистанційного зондування для використання їх як растрової основи мультимедійних видань.

**Основна мета** дослідження полягає в розробленні методики обробки та використання даних дистанційного зондування Землі в мультимедійних картографічних виданнях.

### Аналіз останніх досліджень та публікацій, які стосуються вирішення цієї проблеми

Мультимедійні технології є одними із найперспективніших та найпопулярніших напрямків картографії та геоінформатики. Це визначення сформулювала в 1988 році Європейська комісія, що займається проблемами впровадження та використання нових технологій. Ідейною передумовою виникнення технології мультимедіа вважається концепція організації пам'яті "MEMEX", яку запропонував ще у 1945 році американський вчений Ванівер Буш. Вона передбачала пошук інформації відповідно до її змісту, а не за формальними ознаками (за порядковим номером, алфавітом тощо). Ця ідея отримала реалізацію спершу у вигляді гіпертексту, потім – гіпермедіа, і, нарешті, в мультимедіа, що об'єднала ці системи [6].

У дослідженнях [1, 4, 5, 7] аналізують характерні особливості створення мультимедійних видань, їх програмне планування, загальну структуру, інтерфейс, типи даних, даються практичні рекомендації із розроблення та використання відповідного програмного забезпечення. Проте не висвітлено специфічні питання підготовки даних ДЗЗ та створення єдиної космофотооснови.

Важливе значення для вирішення проблеми розроблення методики обробки даних дистанційного зондування мають дослідження, що стосуються узагальнення питань інтеграції ДЗЗ та цифрового опрацювання космічних зображень [2, 3, 10], матеріали трьох томів атласів з дешифрування космознімків, досвід розроблення тематичних цифрових карт на базі космознімків, залучених до ГІС, узагальнення розробок нового виду продукції – комп'ютерних космофотокарт у Росії [8]. Відомі вітчизняні публікації, у яких розглянуто питання удосконалення власної системи ДЗЗ [9]. Проте зде-

більшого в роботах, що мають на меті розв'язання задач обробки матеріалів ДЗЗ, не враховано аспект їх використання у мультимедійних виданнях, відсутні рекомендації щодо методики залучення космічних знімків у програмні оболонки та реалізації мережевого доступу.

**Виклад основного матеріалу дослідження**

В Інституті передових технологій на основі власної програмної оболонки ППТ-ГІС [4] з використанням космічних знімків високого просторового розрізнення QuickBird розроблено мультимедійний космоатлас м. Києва (рис. 1) та підготовлено растрову космофотооснову мультимедійного видання м. Дніпропетровськ (спільно із компанією “Транснавіком”). Для створення мультимедійних видань сьогодні доступні космічні знімки з високим просторовим розрізненням, які відповідають певному масштабу створюваних карт (табл. 1) з космічних апаратів QuickBird (просторове розрізнення 0,61 м у панхроматичному та 2,44 м у мультиспектральному режимі), Ikonos (відповідно 1 та 4 м), Orbview-3 (1 та 4 м), Formosat-2 (2 та 8 м), Spot-5 (5 та 10 м), Alos (2,5 та 10 м), WorldView-1 (0,5 м у панхроматичному режимі), WorldView-2 (0,50 та 1,8 м), GeoEye-1 (0,41 та 1,65 м).

Важливим етапом підготовки знімків є їхня корекція – операція, що застосовується до вихідних даних для усунення спотворень. До неї

належать такі операції, як: усунення геометричних викривлень, пов'язаних із сенсором, внесення поправок на форму земної поверхні, трансформування знімка до певної проекції, радіометрична корекція та фільтрація шумів. Для виконання послідовності процедур корекції знімків використовувався програмний комплекс Erdas Imagine.

Таблиця 1

**Масштаб відповідних карт для даних з різних супутників**

Давач	Розмір піксела	Можливий масштаб
Alos	2,5 м	1:25 000
Spot-5	5 м	1:25 000
Eros	1,8 м	1:10 000
Orbview-3	1 м	1:5 000
Ikonos	1 м	1:5 000
QuickBird	0,61 м	1:2 000
WorldView-1	0,5 м	1:2 000
WorldView-2	0,5 м	1:2 000
GeoEye-1	0,41 м	1:2 000

Радіометрична корекція дає змогу усунути похибки, пов'язані із випадковими варіаціями освітленості сцени, геометрії знімання, стану атмосфери та чутливості сенсора, тобто тих параметрів, які можуть змінюватись залежно від знімальної системи, супутника та навколишнього середовища. Причинами появи радіометричних викривлень можуть бути:

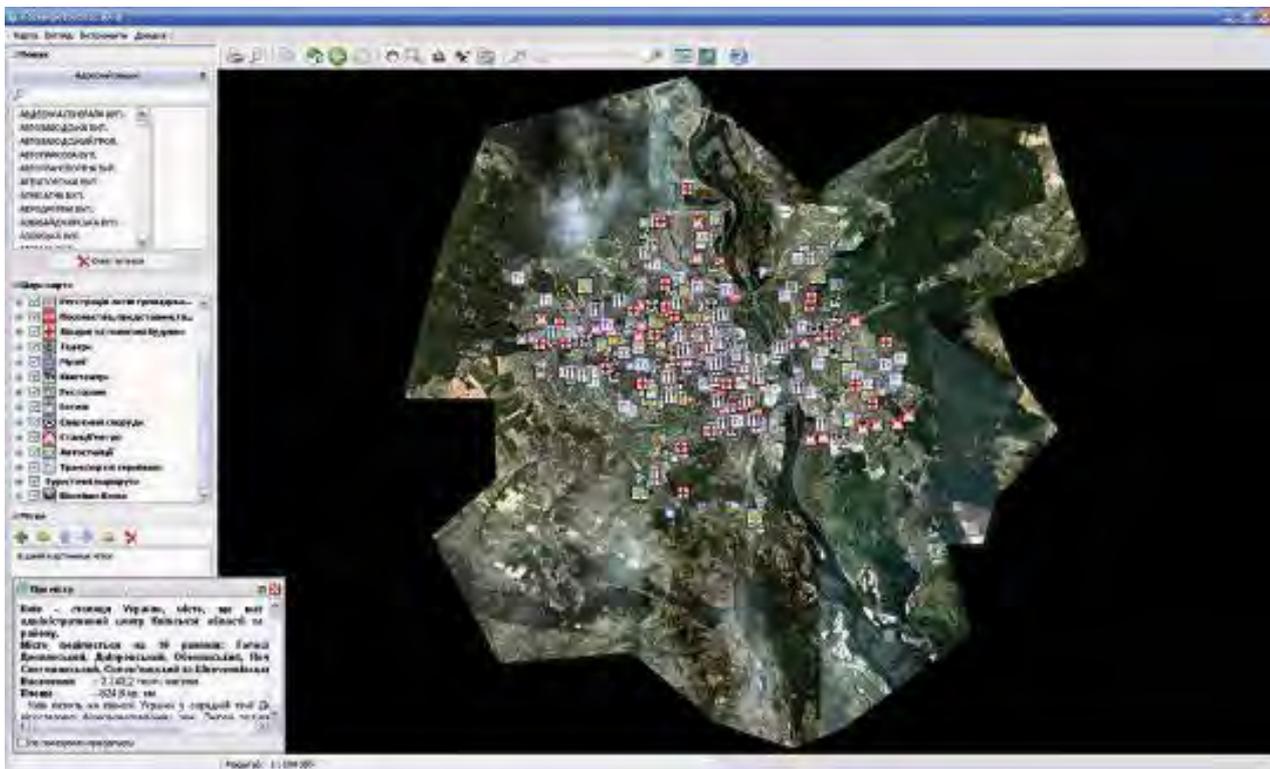


Рис. 1. Інтерфейс мультимедійного космофотоатласу м. Києва

1. Неоднорідність відгуку детекторів та їхніх елементів.

2. Несправності елементів детектора.

3. Втрата даних під час їх передавання, архівування та розархівування.

4. Вузкий динамічний діапазон.

5. Непостійність параметрів знімання для різних знімків.

При радіометричній корекції відгуки всіх елементів сенсора нормалізуються за допомогою спеціальної таблиці відповідності (LUT, Look-up-table), під час побудови якої опорними значеннями є найменша інтенсивність сигналу на знімку. Це саме значення можна використовувати і для оберненого перетворення нормалізованих даних у початкові абсолютні одиниці. Пропуски у рядках знімків виправляються усередненням значень сусідніх пікселів у тому самому рядку.

Для усунення викривлень, пов'язаних із ракурсом знімання, рухом сканувальної системи, рухом супутника, варіаціями висот, орієнтацією та швидкістю супутника, рельєфом, кривизною поверхні Землі та її рухом, щоб характеристики об'єктів на знімку якомога точніше відповідали їх фактичним характеристикам, застовується геометрична корекція.

Трансформування космічного знімка в систему координат картографічної проекції здійснюється за допомогою двох операцій: просторової інтерполяції та інтерполяції значень яскравості пікселів. В загальному випадку просторова інтерполяція виконується за великою кількістю опорних точок з використанням методу найменших квадратів [10]. Для виконання такого перетворення використовується певна кількість наземних опорних точок, для яких відомі як координати в заданій проекції, так і координати на знімку. Геометрична трансформація описується афінним перетворенням з шістьма незалежними параметрами, які відповідають шести елементарним трансформаціям знімка, тобто зміщенню вздовж осі  $x$ , зміщенню вздовж осі  $y$ , зміні масштабу по кожній із цих осей, паралельному зсуву меж знімка та повороту. Теоретично для розв'язання цієї математичної задачі достатньо знати координати трьох опорних точок. На практиці використовується набагато більша їх кількість, для кожної з яких розраховується середньоквадратична похибка RMS. Проте зазначений алгоритм не враховує перепадів рельєфу та моделі сканувальної системи супутника.

Згідно з технічною документацією точність позиціонування вихідних даних для знімків

QuickBird становить 23 м. Задача картування великих міст для створення відповідних растрово-векторних шарів і залучення їх у мультимедійні видання потребує набагато вищої точності позиціонування знімків – до 1–3 м. Для забезпечення цих показників застосовувався алгоритм узагальненої апроксимуючої функції RPC із використанням цифрової моделі рельєфу (ЦМР). Під ЦМР прийнято розуміти множину висотних відміток (аплікат) у вузлах регулярної або нерегулярної мережі, сукупність ізоліній (горизонталей), структурних ліній тощо. ЦМР та відповідні цифрові моделі місцевості також можуть бути залучені в програмну оболонку мультимедійних видань як додатковий компонент для покращання візуального сприйняття місцевості.

Більшість сучасних програмних комплексів обробки даних ДЗЗ підтримує алгоритм із використанням функції RPC та містить параметри типової моделі камери для більшості відомих сенсорів. На відміну від фізичної моделі, що потребує знання параметрів конкретної камери, типова модель не залежить від типу камери, і не потребує точних фізичних значень параметрів отримання зображень. Як додаткові дані використовували топографічні плани масштабу 1: 2 000 у растровому форматі, відскановані з розміром піксела 0,169 м та трансформовані в локальну систему координат, ЦМР у растровому форматі, отримана на основі карт масштабу 1: 10 000 та наземні точки прив'язки із точністю позиціонування 0,5 – 1 м.

Методика обробки даних однакова для всіх сцен. Передусім, сформований набір пунктів, для кожного із яких визначені просторові координати за відповідними даними. Пункти вибрані так, щоб вони були рівномірно розподілені по кадру і містили різні висоти. Потім із первинного набору вибирали фіксовану кількість наземних точок прив'язки GCP (Ground Control Point table) так, щоб зберегти рівномірний розподіл точок по кадру, решта точок розглядалися для контролю середньоквадратичного відхилення. Отже, під час обробки кадру використовувалася набір точок GCP із розрахунку одна опорна точка на 1–3 км<sup>2</sup>. Потім здійснювалася ортотрансформація із застосуванням моделі камери супутника у вигляді узагальнених апроксимуючих функцій RPC. Під час обробки результатів використовувалася багаточлен нульового порядку для менш ніж п'яти GCP та багаточлен першого порядку – для п'яти чи більше GCP. Використовуючи отримані дані, розраховано RMS для кожної точки. Аналіз

результатів показав залежність кінцевої геометричної точності від якості допоміжних даних, що використовувалися під час ортотрансформування, та кількості опорних пунктів. Для створення мультимедійного атласу міста Києва порогове значення середньоквадратичної похибки не перевищувало 1,5 м. Зазначене перетворення застосовувалось для всіх пікселів знімка, після чого виконувалась процедура інтерполяції яскравості. Вона полягає в перерахунку яскравості пікселів вихідного знімка у яскравість пікселів трансформованого знімка.

Наступний етап обробки знімків – створення мозаїки покриття. Він полягає у об'єднанні окремих зображень в єдину растрову основу. Всі вхідні зображення для цього повинні мати однакову кількість шарів. Знімки для покриття всієї території міста, придбані у офіційного представника компанії Eurimage, були отримані з трьох зальотів супутника QuickBird, здійснених із певним проміжком часу, і містили 15 сцен. Зображення мали різні спектральні властивості, що пов'язано з різною висотою сонця у момент знімання. Процес створення мозаїки в ERDAS Imagine передбачав такі етапи:

- додавання зображень у проект, визначення послідовності розташування знімків;
- вибір параметрів вирівнювання яскравості та контрасту;
- визначення лінії зшивки в області перекриттів сусідніх зображень;
- створення контуру майбутньої мозаїки;
- створення результуючого зображення.

Далі здійснювалося поліпшення візуального сприйняття знімків. Для мультимедійного атласу Києва використовували дані із частковим поданням загального діапазону числових значень, який представлений 256 відтінками сірого кольору (8 біт на піксел). Підвищення контрастності об'єктів відносно фону було досягнуто за рахунок усього діапазону яскравості за допомогою вирівнювання гістограми зображення, тобто перерозподілу значень яскравості у такий спосіб, щоб кожному із них відповідала приблизно та сама кількість пікселів.

Всі растрові та векторні компоненти видання мають бути спроектовані в єдину географічну систему координат. Вибір проекції продиктований особливостями території, що картографується (конфігурація, площа покриття), характером використання карт (допустимі викривлення) та властивостями програмної оболонки.

Для картування значних територій однією із найпоширеніших проекцій є універсальна попе-

речна проекція Меркатора (UTM). У цій проекції поверхня Землі розділена на 60 меридіональних зон по 6° кожна. Проектування кожної зони здійснюється на циліндр, що дотикається до кожної зони по її центральному меридіану. Для того щоб позбавитись викривлень, які виникають біля полюсів, в кожній зоні проектується лише область між 84° пн.ш. та 80° пд.ш. Для підвищення точності вимірювань проекцію дещо видозмінюють так, щоб заданий масштаб зберігався вздовж стандартних меридіанів, що розміщуються на 180 км на схід та на захід від центрального меридіана зони. Для компенсації викривлень між двома стандартними меридіанами вводиться поправковий коефіцієнт, що дорівнює 0,9996, а для компенсації викривлень поблизу границь зони – коефіцієнт, що дорівнює 1,0004. Універсальна поперечна проекція Меркатора прийнята за стандартну в багатьох організаціях, що займаються дистанційним зондуванням. Більшість комерційних даних ДЗЗ представлені саме в ній.

Отже, для створення мультимедійного атласу Києва була вибрана локальна система координат, основана на універсальній поперечній проекції Меркатора із центральним меридіаном, що проходить через центр міста. Оскільки дані в перспективі повинні використовуватись для задач навігації, вибрано загальноприйнятий в цій галузі сфероїд WGS-84.

Великомасштабні картографічні дані на територію Радянського Союзу доступні у СК-63. Вона являє собою систему плоских прямокутних координат у картографічній проекції Гаусса–Крюгера (масштабний коефіцієнт на центральному меридіані дорівнює одиниці). Референц-еліпсоїд-Красовського (Пулково 42). У результаті виконаних досліджень виявлено значну систематичну похибку (до 15 м) переходу від WGS-84 до Pul-42 з використанням загальноприйнятих параметрів переходу [10]. Відповідно, були розраховані коефіцієнти нового, семипараметричного перетворення, що застосовувались у цьому проекті, і забезпечили заявлену точність позиціонування картматеріалів.

Приведені до локальної системи координат знімки були суміщені у програмному середовищі ArcGIS з раніше створеними в Інституті передових технологій картографічними шарами плану міста Києва. Це дало змогу оновити векторні шари внесенням змін у планове положення наявних об'єктів або нанесенням нових об'єктів на карту та створити новий, растрово-векторний продукт. Інформаційно-векторні шари, що містять

базу адрес, об'єкти культурного, історичного соціального значення, державні та міжнародні організації, міський транспорт тощо, суміщувались із растровою космоосновою для отримання синтезованого зображення у пакеті Adobe Illustrator із створенням відповідної легенди.

Для забезпечення швидкого та якісного відображення усіх необхідних елементів кар-

ти застосовувалась генералізація даних. У ході проекту створено декілька растрово-векторних основ у масштабному ряді від 1: 200 000 до 1: 3 000 із відповідними елементами деталізації даних (рис. 2). Матеріали для дрібних масштабів генерувалися за допомогою утиліти degrade програмного комплексу Erdas Imagine.



Рис. 2. Візуалізація різних рівней деталізації даних (М-б 1: 15 000 та 1: 5 000) з умовними позначеннями (картографічна легенда)

Однією із найважливіших особливостей робіт із створення мультимедійних видань із залученням матеріалів ДЗЗ є підхід до вибору формату даних. Основною вимогою таких проектів є мінімізація фізичного об'єму даних із збереженням якості зображення. Це змушує зосереджувати увагу на технологіях стискання (оптимізації) даних, що являють собою методи збереження одного і того самого обсягу інформації з використанням меншої кількості бітів.

Кожен із наявних растрових форматів сьогодні застосовують для досягнення тих чи інших цілей. Для геоінформаційних проектів найпоширенішими і найнадійнішими є формати GeoTIFF та Image. Проте у разі створення мультимедійних картографічних видань із подальшим записом на цифровий носій або розміщенням у мережі Internet ці формати не можуть забезпечити необхідний рівень оптимізації даних. Серед загальноприйнятих форматів даних сьогодні ці завдання можуть вирішувати формати MrSID та ECW.

MrSID (Multi-resolution Seamless Image Database) – технологія стискання зображень будь-якого розміру без швів, без або із незначною втратою якості. Цей підхід дає змогу отримувати доступ до всього зображення одразу, створюючи “на льоту” декомпресію тієї частини зображення, яка необхідна. Особливо ефективним методом є для створення та перегляду мозаїк знімків, вибіркової декомпресії частини знімка та при віддаленому доступі до зображень. MrSID використовує wavelet-технологію та унікальний метод збереження інформації про кожен піксел зображення у відповідній базі даних із забезпеченням доступу до цієї бази даних та швидкої декомпресії лише вибраної частини зображення, що дає змогу здійснювати швидке маніпулювання значними зображеннями на електронних носіях або через Інтернет. Для збереження оригіналів знімків передбачений алгоритм стиснення без втрат. У такому разі повністю зберігаються значення кожного пікселя зображення і характерні особливості стиснення вейвлетами використовуються лише для оптимізації доступу до фрагментів зображень та мозаїкам знімків.

Реальний коефіцієнт компресії залежить від типу зображення та глибини кольору і загалом становить 20:1 для зображень у відтінках сірого та 50:1 для повнокольорових зображень із можливістю встановлення необхідного рівня стискання даних. Програмний пакет Erdas Imagine містить вбудований компресор MrSID

та підтримує такі растрові формати: 8-bit (відтінки сірого) та 24-bit (RGB) растри TIFF з TFW, GeoTIFF, LAN, USGS DOQ, BIL, BSQ, BIP із HDR, Sun Raster та інші.

ECW (Enhanced Compression Wavelet) – пропрієтарний формат файлів растрових зображень, оптимізований для збереження космічних знімків, що так само ґрунтується на wavelet-технології. Формат розроблений компанією Earth Resource Mapping. Графічні дані можуть стискатися із швидкістю 1,5 МБ/с процесором з частотою 1 ГГц. Процес стиснення даних не потребує використання значного об'єму оперативної пам'яті для великих зображень. Цей формат файлів дає змогу отримати ступінь стиснення від 1:10 до 1:100 та вилучати ділянки зображення без необхідності буферизації та розпакування всього зображення. Дані про систему координат та картографічну проекцію містяться в самому файлі зображення. Формат ECW підтримується в Erdas Imagine (версія 9.3 та вище), також існують різноманітні модулі та конвертори для різних програм в продукції Autodesk, AcadMap, ArcGIS, PhotoShop та інших.

Формати MrSID та ECW побудовані на спільній технології і сьогодні, порівняно з іншими растровими форматами, що застосовуються в картографії, мають певні переваги: велика швидкість читання, високий ступінь стиснення без втрати якості та широкий набір програм та застосувань, що підтримують ці формати. Вони можуть використовуватись незалежно під час створення мультимедійних видань з подальшим записом на цифровий носій або розміщенням в мережі Інтернет.

Отже, методика підготовки космічних знімків для створення мультимедійних видань поділяється на такі етапи:

1. Оконтурення району робіт. Вибір оптимального типу знімків. Підготовка номенклатурного переліку та замовлення знімків.

2. Зведення, підготовка, сканування та просторова прив'язка відповідних великомасштабних картографічних матеріалів.

3. Генерація моделі рельєфу на території робіт.

4. Радіометрична корекція знімків.

5. Геометрична корекція космічних знімків з використанням узагальненої апроксимуючої функції RPC та моделлю рельєфу з досягненням точності прив'язки до 1–2 м.

6. Створення мозаїки покриття району робіт.

7. Спектральна корекція. Покращання візуального сприйняття знімків.

8. Створення відповідних векторних шарів.
9. Вибір системи координат. Зведення отриманих матеріалів до єдиної інформаційної системи.
10. Генералізація. Підготовка додаткових даних для забезпечення швидкої та якісної візуалізації векторно-растрової основи на різних масштабних рівнях.
11. Вибір оптимального формату даних. Переведення результуючих даних у відповідний формат для подальшого залучення у програмну оболонку.

### Висновки

Космічні знімки, суміщені із векторною інформацією, є незамінним засобом як елементи візуалізації мультимедійних видань. Вони характеризуються високою точністю та детальністю, тому їх доцільно використовувати як основи для приєднання будь-якої іншої просторової інформації. Розроблення базової фотокартографічної основи – перший та надзвичайно важливий етап створення мультимедійних видань.

Дослідження підтвердили, що застосування космознімків з високим ступенем розрізненості (0,5–1 м) дає змогу поетапним комп'ютерним опрацюванням за допомогою геоінформаційного програмного забезпечення створити ідентифіковане зображення та виготовити якісний актуалізований мультимедійний картографічний продукт.

Розвиток мультимедійних та мережевих технологій в цифровій картографії зумовлює необхідність розроблення єдиної методики підготовки високодетальних растрово-векторних зображень на основі космічних знімків, якої сьогодні в Україні не існує. В результаті досліджень на прикладі електронного космофотоатласу Києва, розробленого в Інституті передових технологій, розглянуто особливості методики обробки даних ДЗЗ для мультимедійних видань: радіометрична та геометрична корекція, формування мозаїки покриття, поліпшення візуальних властивостей знімків, вибір та здійснення проектування до відповідної географічної системи координат. Проаналізовано можливість застосування знімків з високим просторовим розрізненням та форматів даних для задач створення електронних мультимедійних видань. Ця методика була апробована також під час створення електронного космоатласу міста Дніпропетровськ, для виготовлення інтерактивних карт на електронному порталі “Освіта” [11],

у перспективі – для створення мультимедійних космоатласів Харкова та Одеси.

Практичне значення виконаного дослідження полягає в удосконаленні процесу створення мультимедійних видань на основі використання систематизованих особливостей методики обробки даних ДЗЗ та характеристик форматів. Подальшим напрямом цього дослідження має стати оцінка ефективності цієї методики в створенні картографічних інтернет-ресурсів та геопорталів.

### Література

1. Алексеенко Н.А., Медведев А.А. Опыт использования мультимедийных технологий для развития экологического просвещения и рекреации // Материалы международной конференции “Интерактивное планирование регионального развития: ландшафтно-экологические и технологические аспекты. Опыт, задачи, перспективы”. – М., 2006. – С. 25–29.
2. Барладін О.В. Методичні аспекти інтегрування космознімків в ГІС-Києва. // IX Міжнародний науково-технічний симпозиум: Геоінформаційний моніторинг навколишнього середовища – GPS- і GIS-технологій. – Алушта: Львівське АГП, 2004. – С. 72–74.
3. Барладін О.В., Ярошук П.Д. Використання космічних знімків високої просторової розрізненості для створення фотоатласу міста (на прикладі Києва) // “Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І.Вернадського”. – Науковий журнал. Серія: Географія, 2006. – Т.19 (58). – № 2.
4. Барладін О.В., Бойко О.С., Бусол І.В. Створення науково-методичних Інтернет-ресурсів з географії та історії з інтерактивними функціями // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії – К: Інститут передових технологій, 2008. – Вип. 9. – С. 22–26.
5. Бізюк А.В., Прибиткова Н.І. Оцінка і вибір технології створення мультимедійного електронного видання // Вісник НТУ “ХПІ”. Тематичний випуск “Системний аналіз, управління та інформаційні технології”. – Харків: НТУ “ХПІ”. – 2008. – № 26. – С. 78–81.
6. Вилков А.Ю. Этапы создания мультимедийных атласов (на примере атласа МГУ) // Геоинформатика. – 2005. – № 4. – С. 22–30.
7. Грабовський Є.М. Особливості форматів для створення мультимедійного навчального видання // Вісник НТУ “ХПІ”. Тематичний випуск “Системний аналіз, управління та інфор-

маційні технології”. – Харків: НТУ “ХПІ”. – 2008. – № 26. – С. 150–154.

8. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И. Аэрокосмические снимки для карт XXI века // Картография 21 века: теория, методы, практика: Докл. 2-й Всерос. научн. конф. по картографии. – М.: Изд-во Ин-та геогр.РАН. – С. 272–278.

9. Лялько В.И., Попов М.А., Зубко В.П., Рябоконеко А.Д. Состояние и перспективы развития дистанционных методов исследования Земли в Украине // Ученые записки ТНУ. Серия: География, 2004. – Т. 17 (56). – № 2. – С. 64–71.

10. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование Земли и географические информационные системы: Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2008. – 312 с.

11. <http://www.osvitanet.com.ua>.

**Підготовка даних ДЗЗ  
для використання у мультимедійних  
картографічних виданнях**  
О. Барладін, Л. Миколенко

Розглянуто параметри космічних знімків високої просторової розрізненості з позиції їх залучення для створення мультимедійних видань. На прикладі електронного космофотоатласу Києва розглянуто особливості методики обробки даних ДЗЗ: радіометрична та геометрична корекція, формування мозаїки покриття, покращання візуальних властивостей знімків, вибір та здійснення проектування щодо відповідної географічної системи координат. Проаналізовано можливості використання форматів даних MrSID та ECW для завдань створення електронних мультимедійних картографічних видань.

**Подготовка данных ДЗЗ  
для использования в мультимедийных  
картографических изданиях**  
А. Барладин, Л. Миколенко

Приведены параметры космических снимков высокого пространственного разрешения с позиции их использования в создании мультимедийных изданий. На примере электронного космофотоатласа Киева рассмотрены особенности методики обработки данных ДЗЗ: радиометрическая и геометрическая коррекция, формирование мозаики покрытия, улучшение визуальных свойств снимков, выбор и осуществление проектирования в соответствующую географическую систему координат. Проанализированы возможности использования форматов данных MrSID и ECW для задач создания электронных мультимедийных картографических изданий.

**Processing of the remote sensing data  
for use in multimedia cartographical editions**  
A. Barladin, L. Mykolenko

Parameters of space pictures of the high spatial resolution are considered from a position of their use in multimedia editions. Features of a technique of remote sensing data processing are considered on an example of Kiev electronic kosmophotoatlas: radiometric and geometrical correction, formation of a coverage, improvement of visual properties of pictures, a choice of geographical coordinate system and geographic transformations. Opportunities of use the data formats MrSID and ECW for problems of creation of electronic multimedia cartographical editions are analyzed.

**23 to 24 September 2010**  
**Albena resort, Varna, Bulgaria**  
**XX International Symposium**  
**Modern technologies, education**  
**and professional practice**  
**in geodesy and related fields**  
**Home | Find | Add a conference**

[http://cim.bg/index.php/en/view/  
organizing-xx-international-  
symposium-geodesy](http://cim.bg/index.php/en/view/organizing-xx-international-symposium-geodesy)

**30 November – 1 December**  
**The Hague, The Netherlands**  
**European LiDAR**  
**Mapping Forum 2010.**

[www.lidarmap.org](http://www.lidarmap.org)