

УДК 528.92

ФОТОГРАММЕТРИЧНЕ ОПРАЦЮВАННЯ АРХІВНИХ АЕРОЗНІМКІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІСТОРИЧНОЇ КАРТИ “БРЕСТСЬКА ФОРТЕЦЯ”

Б. Четверіков, Н. Гоїнець

Національний університет “Львівська політехніка”

Ключові слова: аерознімок, космічний знімок, історична карта, векторний шар, масштаб.

Постановка проблеми.

Тема збереження історичних пам'яток доволі актуальна. Вони засвідчують певні події та культурні явища і є інформаційними джерелами, які містять відомості стосовно окремих аспектів минулого як України та її народу, так і сусідніх держав.

Створено безліч організацій та регулярно відбуваються обговорення щодо збереження та відтворення історичних пам'яток. Наприклад, у Конвенції ЮНЕСКО про охорону всесвітньої культурної та природної спадщини зазначено, що культурній спадщині дедалі більше загрожує руйнування, що пояснюється не лише традиційними причинами пошкодження, а й еволюцією соціального й економічного життя, тому виникає потреба в збереженні та відновленні історичних об'єктів та культурних ландшафтів [1]. Також у Міжнародній хартії з охорони й реставрації нерухомих пам'яток і визначних місць (Венеціанська хартія 1964 р.) зазначено, що в справі вивчення та збереження історичного надбання народів світу необхідна допомога усіх галузей сучасної науки і техніки. Значний внесок може зробити і фотограмметрія, зокрема фотограмметричні методи дослідження [2].

Знімання суто геодезичними методами трудомістке і пов'язане з труднощами безпосереднього доступу до об'єкта. Сучасні цифрові технології дають змогу виконати знімання об'єкта й обробку знімків у найкоротші терміни і набагато безпечніше для виконавців. Головна перевага фотограмметричних методів полягає в тому, що в конкретний момент часу можна отримати просторові координати точок досліджуваного об'єкта, тобто уявлення про його форму і величину. Особливої цінності ці методи набувають у тих випадках, коли потрібно вимірювати велику кількість точок. Фотограмметричні процеси повністю автоматизовані за рахунок використання цифрових зображень [3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій, які стосуються вирішення цієї проблеми

Історична картографія для туристичних цілей останнім часом істотно розвинулась. Якщо брати об'єкти Другої світової війни, то на основі архівних аерознімків створено історичні карти Бабиного Яру та Сирецького концентраційного табору [4, 5]. Загалом, створено велика кількість карт та схем історичних подій як в Україні, так і за її межами. Але велика частина цього картматеріалу має схематичний вигляд.

На відміну від цих карт, пропонуємо технологічну схему створення карти Брестської фортеці на основі матеріалів аерознімання 1944 р., завдяки якій отримаємо значно точніший матеріал.

Постановка завдань

Отже, метою роботи визначено створення ситуаційного плану Брестської фортеці станом на 1944 р. за архівним аерознімком за допомогою програмного пакета MapInfo. Також необхідно проаналізувати можливості, які надає програмне забезпечення MapInfo для створення ситуаційного плану. За допомогою цього пакета інтерпретувати та векторизувати архівний знімок для створення цифрового ситуаційного плану Брестської фортеці.

Виклад основного матеріалу

Для досягнення поставленої мети запропоновано технологічну схему, яка відображає всі етапи роботи (рис. 1).



Рис. 1. Технологічна схема створення карти “Брестська фортеця”

Вхідними даними для створення ситуаційного плану Брестської фортеці є: архівний аерознімок Брестської фортеці, зроблений 21 червня 1944 р., та сучасний космічний знімок, отриманий із супутника GeoEye-1 у 2012 р. (рис. 2).

Регістрація растрового зображення

Растрове зображення побудоване з окремих елементів (пікселів), як правило, розташованих регулярно. У більшості програм комп'ютерної графіки растрове зображення представляється двовимірним масивом точок, колір і яскравість кожної з яких задаються незалежно.

Для реєстрації архівного аерознімка та сучасного космічного знімка вибрано проекцію WGS84, одиницями вимірювання – метри. Реєстрацію зображень проведено по дев'яти спільних опорних точках, які ідентифіковано на обох знімках. При реєстрації архівного німецького аерознімка максимальна похибка досягла 4 піксели, що входить у зону допуску для цього зображення. А для космічного знімка найбільша похибка становила 1 піксел, що теж в зоні допустимих значень, оскільки в одному пікселі 1,65 м для мультиспектрального зображення, отриманого із супутника GeoEye-1.

Векторизація растра

Після реєстрації растра проведено векторизацію об'єктів та поширену організацію бази даних, яка у

MapInfo існує у вигляді атрибутивних таблиць. Першим шаром інтерпретовано та векторизовано огорожу оборонних укріплень Брестської фортеці. Огорожа векторизована у вигляді полілінійних об'єктів з відповідним умовним позначенням (рис. 3) [6].

Аналогічно до створення векторного шару **Огорожа**, відкриваючи нову таблицю та додаючи її до карти, створили векторні шари: *Гідрографія, Споруди, Рослинний покрив, Дороги, Насадження*.

У процесі компонування карти необхідною умовою є правильне розміщення векторних шарів. У редакторі *Управление слоями* найнижчі шари – полігональні об'єкти, над ними полілінійні та найвищі точкові (рис. 4).



а



б

Рис. 2. Вихідні дані дистанційного зондування:
а – архівний німецький аерознімок Брестської фортеці 1944 р.;
б – сучасний космічний знімок з супутника GeoEye-1 2012 р



Рис. 3. Векторизований шар огорожі оборонних укріплень Брестської фортеці

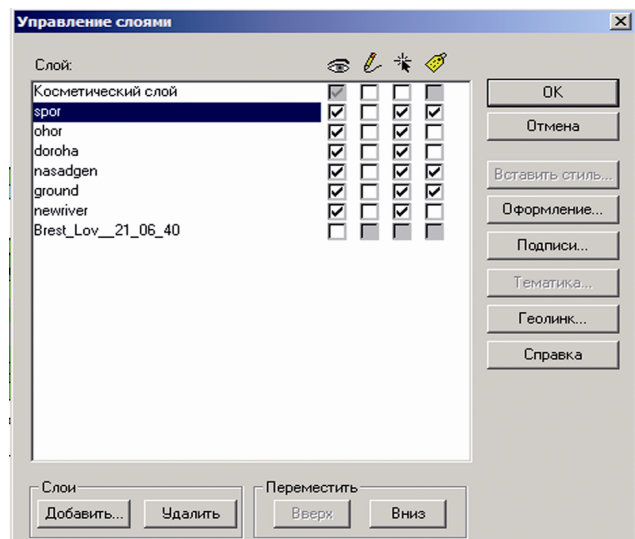


Рис. 4. Діалогове вікно "Управление слоями"

Результатом виконання роботи є спільна візуалізація всіх шарів, що відображає територію Брестської фортеці у 1944 р. (рис. 5).

Компонування та підготовка карти до друку

Перед підготовкою до друку створено поле робочого простору формату А1. До цього робочого простору додано архівний аерознімок з нанесеними на нього всіма векторними шарами у прозорому вигляді (рис. 6). Визначено масштаб зображення – 1:6000 (рис. 7).

Окрім цього, додано відповідний фотоколаж, завчасно підготовлений, та коротку історичну інформацію про цей об'єкт.

Для створення позарамкового оформлення використано інструменти *Полігон*, *Прямокутник*, розміщені на панелі *Пенал*.

У результаті отримано ситуаційний план Брестської фортеці станом на 1944 р. з поданою додатковою інформацією (рис. 8).

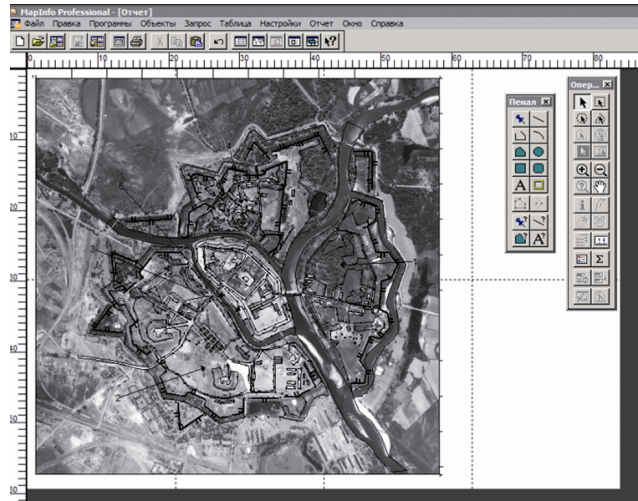


Рис. 6. Векторизовані шари у вигляді контурів та архівний знімок додані до робочого простору “Звіт”



Рис. 5. Векторизована територія Брестської фортеці у програмному пакеті MapInfo

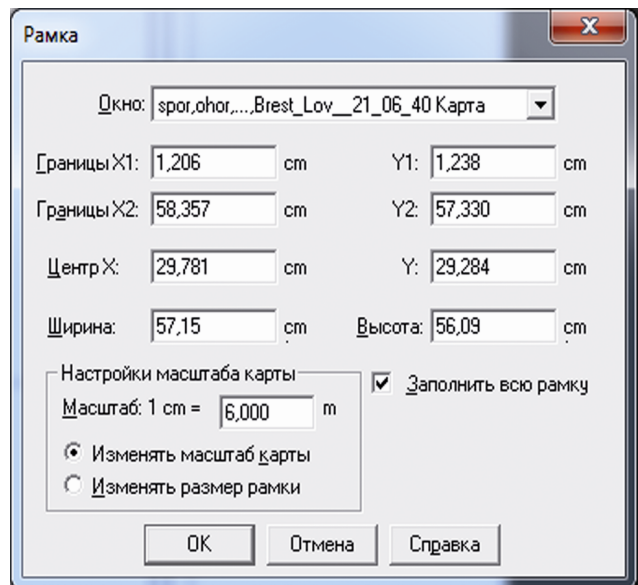


Рис. 7. Діалогове вікно “Рамка”



Рис. 8. Створена ситуаційна карта Брестської фортеці станом на 1944 р.

Висновки

Тема відродження та збереження історичних пам'яток, що увібрали духовні надбання минулого, доволі актуальна. На це наголошують різні організації, які створюють з метою збереження історичних пам'яток.

Запропоновано технологічну схему створення ситуаційної карти Брестської фортеці, згідно з якою:

– у програмному пакеті MapInfo зареєстровано архівний німецький аерознімок, зроблений 1944 р., з максимальною похибкою 4 піксели, та космічний знімок, отриманий із супутника GeoEye-1 з максимальною похибкою 1 піксел;

– за архівним аерознімком інтерпретовано та векторизовано всі об'єкти, розміщені на території Брестської фортеці;

– сформовано та підготовлено до друку ситуаційні плани Брестської фортеці станом на 1944 р. у масштабі 1:6000.

Отримані матеріали планується надати Меморіально-історичному комплексу “Брестська фортеця” у м. Брест (Республіка Білорусь).

Література

1. Конвенція про охорону всесвітньої культурної і природної спадщини ЮНЕСКО; Конвенція, Міжнародний документ від 16.11.1972. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua>.
2. Хведченя С. Б. Історико-картографічний аспект у вивченні пам'яток історії та культури України // Історико-географічні дослідження в Україні. – К., 2004. – Число 7. – С. 103–117.
3. Хведченя С. Б. Картографічне забезпечення пам'ятокознавства // Спеціальні історичні дисципліни: питання теорії та методики. – К., 1997. – С. 244–251.
4. Четверіков Б. Встановлення історичних меж урочища Бабин Яр на основі архівних картографічних матеріалів // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2010. – Вип. II (20). – С. 160–166.
5. Четверіков Б. Методика створення ситуаційного плану Сирецького концентраційного табору за архівними аероматеріалами // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2011. – Вип. II (22). – С. 184–187;
6. Світличний О. О., Плотницький С. В. Основи геоінформатики: навч. посіб. / за заг. ред. О. О. Світличного. – Суми ВТД “Університетська книга”, 2006. – 293 с.

Фотограмметричне опрацювання архівних аерознімків для створення історичної карти “Брестська фортеця”

Б. Четверіков, Н. Гоїнець

Запропоновано технологічну схему створення ситуаційної історичної карти “Брестська фортеця” на основі інтерпретаційних можливостей архівного німецького аерознімка 1944 р. Подано методику її реалізації.

Фотограмметрическая обработка архивных аэроснимков для создания исторической карты “Брестская крепость”

Б. Четвериков, Н. Гоинец

Предложена технологическая схема создания ситуационной исторической карты “Брестская крепость” на основе интерпретационных возможностей архивного немецкого аэроснимка 1944 г. Представлена методика ее реализации.

Photogrammetric processing of archival aerial images for a historical map of “Brest Fortress” creation

B. Chetverikov, N. Hoinets

The technological scheme of creation of situation historical map “Brest Fortress” on the base of interpretational possibilities of German archival aerial images obtained in 1944 was suggested. Presents a methodology for its implementation.

