

УДК 528.18

«НОВЕ ЖИТТЯ» СТАРИХ НАВЧАЛЬНИХ ГЕОЛОГІЧНИХ КАРТ

Ігор Бубняк¹, Юрій Віхоть²,
Наталія Білик²

1 Кафедра інженерної геодезії, Національний університет «Львівська політехніка», вул. С. Бандери 12, Львів, Україна, 79013, E-mail: ihor.m.bubniak@lpnu.ua

2. Геологічний факультет, Львівський національний університет ім. Івана Франка, вул. Грушевського 4, Львів, Україна, 79005

В роботі представлена робоча схема побудови цифрової геологічної карти на основі старих навчальних геологічних карт. Побудова цифрової геологічної карти включає низку етапів – від сканування паперової карти до приготування створеної цифрової карти до друку, або її публікації в Інтернеті. Після створення шейпфайлів, що представляють різні типи геологічних об'єктів – точкові, лінійні та полігональні студенти приступають до створення геобаз даних, яка буде представляти геологічну будову ділянки земної кори представленої на карті. Створену базу даних в подальшому використовують в інших ПЗ, наприклад Move для побудови геологічних розрізів. Одне із питань на яке повинні відповісти студенти після курсу, стосується ефективності роботи з паперовими та цифровими картами.

Ключові слова – навчальні геологічні карти; геоінформаційні системи; ArcMap; qGIS; Move.

Вступ

Легіони геологів, включаючи авторів вивчали структурну геологію та основи геологічного картування за допомогою навчальних геологічних карт.

Ці карти відображають ту чи іншу тектонічну ситуацію певної ділянки земної кори. Карти мають різний масштаб - від 1:50 000 до 1:200 000. Студенти будують геологічні розрізи, вивчають основні структури, зв'язок глибинних структур з поверхневими. Додатковим елементом є вивчення геоморфологічних особливостей.

З появою на арені ГІС технологій, у навчальний процес в галузях наук про Землю включаються нові курси, де розглядаються основні принципи побудови цифрових геологічних карт, та їх використання.

Виникає проблема вибору карт для лабораторних робіт. Ці карти повинні бути достатньо прості та виразні. Ми вибрали зазначені вище карти також враховуючи цю обставину, що студенти вже знайомі з ними (або принаймні

повинні бути знайомими) з попередніх курсів. Одним з недоліків цих карт є відсутність координатної сітки, лише декілька карт мають таку.

Виклад основного матеріалу

Побудову цифрової геологічної карти здійснюють у декілька етапів із використанням функціональних можливостей комп'ютерних програм. В навчальному процесі використовуємо програмний продукт фірми ESRI – ArcGIS DESKTOP. Альтернативою до цього програмного забезпечення є програма qGIS.

Перший крок – сканування карт. Вони повинні бути відскановані з роздільною здатністю не нижче за 300 dpi.

Наступний крок у створенні цифрової карти – її прив'язка до відповідної системи координат. Як було зазначено вище, більшість навчальних геологічних карт не мають координатної сітки, а ті що мають не відповідають реальній ситуації. Тому створюємо власну систему координат, відповідно до масштабу карт. Або використовуємо шаблони прив'язки.

Створення шейпфайлів – наступний крок при побудові карт. Для цього використовуємо додаток ArcCatalog. Все різноманіття геологічних об'єктів на цифровій (електронній) карті буде представлене трьома типами шейпфайлів – точковими, лінійними та полігональними. Шейпфайли повинні мати прив'язку, аналогічну відсканованій карті.

Ми пропонуємо розпочати роботу з побудови цифрової карти із створення шейпфайлів, а не з бази геоданих як це рекомендують в деяких інструкціях. Такий підхід дає змогу студентам ознайомитись з великою кількістю функціональних можливостей програми, з наявними інструментами тощо.

Зазвичай роботу починають з побудови топооснови майбутньої цифрової геологічної карти. Топооснова буде представлена трьома типами шейпфайлів: горизонталі, водні потоки, дороги – лінійними; населені пункти, в залежності від їх розмірів- точковими, або полігональними.

Дані з геології будуть представляти такі шейпфайли: геологічні межі та розломи- лінійні шейпфайли; різноманітні типи залягання гірських порід – точковими. Площі розповсюдження геологічних комплексів та магматичні тіла представляють полігональні шейпфайли. Кількість шейпфайлів та їх типи для кожної карти залежать від будови, масштабу, складності.

Працюючи з шейпфайлами студенти вивчають різноманітні функціональні можливості програми ArcMap.

Насамперед це робота з інструментами, що включає перетворення шейпфайлів, створення полігональних шейпфайлів на підставі лінійних та точкових.

Необхідно приділити увагу роботі з символами, часто виникає проблема створення власних, оскільки необхідні символи можуть бути відсутні в таблиці Style Reference Geology 24. Стратиграфічні (хронологічні) комплекси повинні бути зображені відповідно стандартних кольорових гам в моделі RGB або CMYK.

Після графічних побудов приступаємо до розробки бази геоданих. Стандартна паперова геологічна карта складається з власне карти, геологічного розрізу (або декількох розрізів), стратиграфічної колонки та умовних позначень.

	Класи об'єктів			
	Площинні дані (Обов'язкові)	Лінійні дані (Обов'язкові)	Точкові дані (Додаткові)	Геологічні одиниці (Похідні)
Geology Геологія	GeoFrame	GeoLines	GeoPoints	GeoPolys
LegendGraphic Умовні позначення	LGFrame (opt.)	LGLines	LGPoints	LGPolys
CrossSection\$ Геол. перетин	Xs\$Frame	Xs\$Lines	Xs\$Points	Xs\$Polys

Рис.1. Набори даних та класи елементів геологічної карти

За зразок для створення геобаз даних нами використана структура бази даних запропонована американськими дослідниками [Hastings et al, 2000; Richard et al, 2004]. База геоданих організована навколо наборів даних, що відповідають трьом основним елементам карти (Рис.1).

Четвертим додатковим елементом є топооснова. В елементі **Geology** містяться вся інформація про геологію – полігони, обмежені геологічними границями, розломами. Цей елемент є похідним і будується на підставі лінійних та точкових об'єктів.

Елемент **LegendGraphic** – демонструє взаємозв'язки між стратиграфічними та іншими комплексами карт.

CrossSection \$ – представляє вертикальний геологічний розріз вздовж вибраної лінії через головну карту.

Basemap – вміщує векторні дані, що представляють, горизонталі, ріки, озера дороги, населені пункти та ін.

Висновки

Навики отримані студентами при побудові навчальних геологічних карт будуть використані для створення реальних геологічних карт. Працюючи над проектами цифрових геологічних карт студенти бачать перевагу використання комп'ютерних технологій в геології. На підставі цифрових геологічних карт будують 3D моделі, які значно допомагають розуміти зв'язок глибинних структур з поверхневими.

Отримані цифрові карти використовуються для інших програм, наприклад Move, в якій студенти будують геологічні розрізи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Hastings, J. T., Raines, G. L., & Moyer, L. A. Proposal for an ArcGeology Version 1 A Geodatabase Design for Digital Geologic Maps using ArcGIS®.2000, p. 59 - 72
- Richard, S.M., Craigie, J.A., and Soller, D.R., 2004, Implementing NADM C1 for the National Geologic Map Database, in Soller, D.R., ed., Digital Mapping Techniques '04 – Workshop Proceedings: U.S. Geological Survey Open-file Report 2004-1451, p. 111-144, available at <http://pubs.usgs.gov/of/2004/1451/richard/>

"NEW LIFE" OF OLD GEOLOGICAL TEACHING MAPS

Ihor Bubniak¹, Yuriy Vikhot²,
Natalia Bilyk²

- 1*. Department of Engineering Geodesy, National University Lviv Polytechnics, Bandera Str.12, Lviv, Ukraine, 79013, E-mail: ihor.m.bubniak@lpnu.ua
2. Geological Faculty, Ivan Franko National University of Lviv, Hrushevskogo 4 Str, Lviv, Ukraine, 79005

We presents a workflow for the construction of a digital geological map on the basis of old educational geological maps. Creation a digital geological map involves a number of steps, from scanning a paper map to preparing a digital map to print, or publishing it online.

After creating shapefiles representing different types of geological features namely point, linear, and polygonal ones students begin to create a geodatabase that will represent the geological structure of a section of the Earth's crust represented on the map. The created database is later used in other software, such as Move to construct geological sections. One of the questions students have to answer after the course is about the effectiveness of paper and digital maps.

Keywords – teaching geological maps; geoinformation systems; ArcMap; qGIS; Move.