

ту. Вип. 587-588: Географія. Чернівці: Рута, 2011. С. 30-35. **8.** *Рідуш Б.Т.* Палеогеографічні реконструкції природних умов пізнього кайнозою півдня Східної Європи за результатами досліджень відкладів печер. Автореф. дис. ... док. геогр. наук. Київ, 2013. 46 с. **9.** *Рідуш Б.Т., Костюк У.І.* Особливості літологічної будови сульфатної товщі Припруття та їх вплив на розвиток карсту // Географія в КНУ ім.Т.Шевченка. Міжнар. наук.-практ. конф. К., 2018. С.68–71. **10.** *Рідуш Б. Т., Костюк У.І.* Досвід напівстаціонарних спостережень за динамікою гіпсового карсту в долині річки Чорний Потік // Довготермінові спостереження довкілля: досвід, проблеми, перспективи: м-ли міжнар. наук. семінару (Львів-Брюховичі, 10-12 травня 2019 р.). Львів-2019. С.31-33. **11.** *Рідуш Б., Купріч П.* Печери Чернівецької області: Кадастр. Чернівці: Прут, 2003. 68 с. **12.** *Babel M.* Event stratigraphy of the Badenian selenite evaporites (Middle Miocene) of the northern Carpathian Foredeep // Acta Geologica Polonica. 2005. V., 55(1): 9-29. **13.** *Peryt T.M.* Gypsum facies transitions in basin-marginal evaporites: middle Miocene (Badenian) of west Ukraine // Sedimentology. 2001. 48: 1103-1119.

УДК: 551.4

**Краєчук І.В.**

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка; м. Київ*

### **ЛІНІЙНІ МОРФОСТРУКТУРИ ТЕРИТОРІЇ ЄВРОПИ**

Під *лінеаментами* на сучасному етапі розвитку науки розуміють структури, що мають переважно ендегенне походження і одночасно є вираженими у ландшафтах в якості певної сукупності ліній або подібних до них форм. Вважається, що їх взаємне розташування вказує на характер планетарної та регіональної (в нашому випадку) тріщинуватості, а сітка лінійних структур за загальними обрисами є подібною до розломної сітки. Так чи інакше, ми схилиємось до думки, що під терміном «лінеамент» доцільно розглядати лінійно організовані елементи земної поверхні, які прямо або опосередковано відображають особливості геологічної структури, в тому числі глибинної. В той же час, ми називаємо лінеаментами не тільки видимі на знімках або в натурі тріщини і розриви, а й прямолінійні елементи рельєфу і ландшафту, включаючи спрямлені ділянки річок і берегових ліній, а також лінійні, рослинні або ґрунтові контури [3]. Враховуючи цю подвійну взаємозалежну природу цих структур, в кінцевому випадку під терміном «лінеамент» ми можемо розуміти границю різкої зміни параметрів географічного середовища, геологічної структури і геофізичних полів[2]. Під *лінійними морфоструктурами* розуміється сукупність однонаправлених трьох і більше лінеаментів, що мають велику протяжність і проходять через різні структурно-тектонічні ділянки Європи.

Дослідження генезису та прояву лінійних морфоструктур має як фундаментальне, так і прикладне значення. По-перше, їх вивчення дозволяє нам краще зрозуміти будову не тільки літосфери, але й підкорових астеносферних шарів, адже існує гіпотеза про мантієне походження лінеаментів. По-друге, часто лінійні морфоструктури, маючи розломне походження, є шляхами виходу флюїдних корисних копалин (переважно нафти та газу) і можуть вказувати на гіпотетичні місця їх виходу, особливо там, де є перетин декількох лінійних морфоструктур (так звані морфоструктурні вузли).

Робота була сфокусована на платформних регіонах Європи, зонах омолоджених гір та континентальних рифтів, а також на Альпійсько-Гімалайському гірському поясі. Основне завдання складалося з побудови власної схеми лінійних морфоструктур території Європи. За базис ми використали карту масштабу 1:10000000, котра була створена компіляцією десятка панхроматичних супутникових знімків з супутника Landsat 8 та забарвлена в кольорову гаму звичайної фізичної карти. Після цього на неї був накладений шар гідромережі території Європи. Отже, отримана карта поєднувала три найважливіші риси ландшафтів Землі саме для цілей лінеаментного аналізу: обриси берегової лінії; форми макрорельєфу (які були добре помітні на знімках дистанційного зондування Землі високого розрізнення), характер рисунку гідромережі. Саме з цих трьох ознак ми і виходили для побудови спочатку схеми лінеаментів, а потім вирізнення з неї лінійних морфоструктур. Також слід зазначити, що ми свідомо не брали до уваги ані геологічну (1:5 Million International Geological Map of Europe and Adjacent Area – IGME 500), ані тектонічну

ISSN:2306-5680 **Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2019. № 3 (54)**

(Міжнародна тектонічна карта Європи. Третє видання, Геологічний інститут РАН, ВСЕГЕИ, ЮНЕСКО та ін., 1996 рік) карти. Це було викликано наступними чинниками: 1) через властиву лінеаментам різномасштабність карт відповідного масштабу до вихідної було недостатньо; 2) незважаючи на те, що (як вважається) переважна більшість лінійних морфоструктур має ендегенне походження, виявити їх кореляцію з тектонічними та геологічними особливостями місцевості не вдалося, для цього потрібні подальші вишукування; 4) вибірково було обрано декілька лінійних морфоструктур різного простягання задля аналізу за допомогою цих карт співвідношення їх з регіональною тріщинуватістю та отримано невисокий ступінь кореляції. Отже, було вирішено користуватися лише трьома рисами при факторному аналізі прояву лінеаментів.

На карті Європи масштабу 1:10000000 (використовуючи вищеописаний факторний аналіз) було виділено близько 5400 лінеаментів від найдрібніших у десятки кілометрів у довжину до сотень кілометрів (рис.1).



**Рис.1. Фрагмент схеми лінеаментів території Європи**

зх., 12 – субширотний, 13 – субмеридіональний. Тобто, 40% з них мали північно-західне простягання і ця риса може бути знайдена також і у схемі В.А. Буша [1].

Максимальна довжина для виділених лінійних морфоструктур становила 5000 км, а мінімальна – на порядок менше, тобто 500 км. Середня довжина – 1900 км. Всі виділені об'єкти отримали свою власну назву (переважно по природним чи антропогенним топонімам, які вони пов'язують) та були пронумеровані.

Наступним етапом стало перенесення лінійних морфоструктур з аналогового середовища до цифрового і побудова та оформлення власної схеми лінійних морфоструктур (рис.2, кольором позначений напрямок).

Наступним кроком постав аналіз виділених лінеаментів та виокремлення з них за допомогою аналогових засобів (кальки) лінійних морфоструктур. При виділенні ми виходили з двох принципів:

1) їх протяжності – 500 км більше (задля перетину лінійними морфоструктурами якомога більше площинних геоструктурних складових території Європи);

2) наявності просторової структури, тобто розуміння під лінійною структурою хоча б трьох послідовно витягнутих на земній поверхні лінеаментів однакової направленості.

Виходячи з цих рис, ми виділили для території Європи 67 протяжних лінійних морфоструктур. Вони були зведені у єдину таблицю з описом їх ландшафтного прояву, довжини і згруповані по домінуючим напрямкам простягання.

З них 15 мали переважно пн.-сх. напрямок простягання, 27 - пн.-



Рис.2. Схема лінійних морфоструктур території Європи

#### Список літератури

1. Буш В.А. Системы трансконтинентальныхлинеаментов Евразии. *Геотектоника*: сборник. май-июнь 1983. №3. С.15-31. 2. Кац Я.Г., Полетаев А.И., Румянцева Э.Ф. Основы линеаментной тектоники. М.: Недра, 1986. 140 с., с ил. 3. Шульц С.С. Планетарная трещиноватость (основные положения). *Планетарная трещиноватость*: сборник. Л.: Изд-во ЛГУ, 1973. С. 5-37.

УДК 911.9+528.9(477.46)

**Купач Т.Г., Дем'яненко С.О., Купач Д.В.**

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ*

### **ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ГІС-МОДЕЛЮВАННЯ РЕЛЬЄФУ В ОСВІТНІХ ЦІЛЯХ НАВЧАЛЬНИХ ПРАКТИК**

Інструменти ГІС-моделювання, зокрема 3D-картографії, дозволяють об'ємно візуалізувати просторові дані, наочно виявляючи процеси та явища в геосередовищі і полегшують сприйняття та розуміння природного потенціалу досліджуваної території. Просторова інформація, сама по собі, є багатомірною, наприклад, рельєф земної поверхні, ландшафти, карстові печери, міська забудова, геодинамічні процеси та геологічні розломи та інше. Можливості 3D-картографування полягають у представленні результатів географічних досліджень не тільки у вигляді статичних двомірних карт, а й у вигляді тримірних картографічних моделей. Фрагмент розкадровки динамічної 3D-моделі на нагірну ділянку Канівського природного заповідника показано на рисунку 1.

До вагомих переваг сучасних технологій 3D-картографування потрібно віднести можливості побудови динамічних 3D-карт, тобто анімацій. Картографічні анімації – це візуалізація змін параметрів певних об'єктів в динамічній перспективі, географічних переміщень та змін в просторі і часі. Основою для анімованої 3D-моделі місцевості стала цифрова модель рельєфу (DigitalElevationModel – SRTM 1 Arc-Second (30m) (NASA) території Канівського природного заповідника, що раніше була використана для побудови ландшафтної карти на дану територію. Оскільки, цифрова модель рельєфу містить інформацію про значення абсолютної висоти земної поверхні в кожній конкретній її точці, то вона і є базисом для створення 3D-карти (сцени) місцевості. На цифрову основу

ISSN:2306-5680 **Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2019. № 3 (54)**