

середовище: охорона природи та здоров'я людини. – Київ, 1996. – С. 244.

8. Надточій А. С. Нужно и можно ли сохранить уголки естественной природы в городе Харькове / А. С. Надточій, И. А. Кривицкий, А. Б. Чаплыгина, С. К. Зиоменко // Экологические проблемы Харьковской области: Тез. докл. конф. – Харьков, 1995. – С. 71-73.

9. Надточій А. С. Новые сведения об орнитофауне водно-болотного комплекса в городе Харькове / А. С. Надточій, В. Ф. Черников, А. П. Солоха, Н. С. Русанов, С. К. Зиоменко // Птицы бассейна Северского Донца. – Вып. 4-5. – Харьков, 1999. – С. 32-33.

10. Надточій Г. С. Славкові птахи міста Харкова / Г. С. Надточій // Актуальні питання екології та охорони навколишнього середовища: Зб. наук. праць ХДПУ. – Вип.1. – Харків, 1995. – С. 45-48.

11. Надточій Г. С. Очеретянки роду *Acrocephalus* в урбанізованому ландшафті / Г. С. Надточій // Біологія та екологія: Зб. наук. праць ХДПУ. – Вип.2. – Харків, 1998. – С. 141-144.

12. Погода и климат. – <http://pogoda.ru.net/climate/34300.htm>

13. Приедниекс Я. Я. Рекомендации к орнитологическому мониторингу в Прибалтике / Я. Я. Приедниекс – Рига: Зинатне, 1986. – 66 с.

14. Підгорнов С. О. Харків у цифрах і фактах / С. О. Підгорнов – Харків, 1967. – 200 с.

15. Равкин Ю. С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах / Ю. С. Равкин // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. – Новосибирск, 1967. – С. 66-69.

16. Рельєф України / Під. заг. ред. В. В. Стецюка. – К.: 2010. – 688 с.

17. Скільський І. В. Структура й особливості формування фауни та населення птахів середнього міста (на прикладі Чернівців) / І. В. Скільський: дис. ... канд. біол. наук: 03.00.08. – К.: 2000. – 307 с.

18. Сомов Н. Н. Орнитологическая фауна Харьковской губернии / Н. Н. Сомов – Харьков: тип. А. Дарре, 1897. – 689 с.

19. Типи природних середовищ в Україні. (Витяг з Документу Бернської конвенції T-PVS/Emerald (2001)9: Application and development of the Palearctic habitat classification in the course of the setting up of the Emerald Project, Russian Federation and Ukraine/Document established by Pierre & Jean Devillers-Teschuren, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique).

20. Blair, Hagemeijer, 1997 з дод. // The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. – London, 1997

Priednieks et al... Latvijas ligzdojoso putni atlants 1980-1984/ - Riga: Zinatne, 1989. – 352 pp.

УДК 911.3

Шевчук О.В.

## ДО ПИТАННЯ ПРО МЕТОДИКУ МОРФОЛОГІЧНОГО ОПИСУ СЕРЕДОВИЩА ПРИРОДНИХ ТА АНТРОПОГЕНІЗОВАНИХ ПЕЧЕР

В статті обґрунтовано авторський підхід до опису морфології середовища природних та антропогенно змінених печер. Висвітлено основні прийоми роботи з авторськими класифікаціями опису морфології печер.

Ключові слова: карст, печера, морфологічний опис, методика.

В статье обоснован авторский подход к описанию морфологии среды природных и антропогенно измененных пещер. Освещены основные приемы работы с авторскими классификациями описания морфологии пещер.

Ключевые слова: карст, пещера, морфологическое описание, методика.

In the article the author's approach to the description of the morphology of natural and man-made environment changed caves is proved. The basic techniques for working with author's classifications of caves morphology, described.

Keywords: karst caves, morphological description, method.

**Постановка проблеми.** Процес освоєння природних карстових печер передбачає різні типи природокористування: консервацію, охоронну діяльність (з присвоєнням відповідного статусу), наукову, рекреаційну та ін., з різною інтенсивністю антропогенного навантаження. Ненормована чи

невдало організована рекреаційна діяльність призводить до таких негативних явищ як вандалізм, забруднення середовища печери (хімічне, фізичне, біологічне), втрати видового різноманіття і т. д. Оптимізація рекреаційного використання карстових печер передбачає комплексні дослідження за результатами яких укладається паспорт печери та розробляються норми природокористування. Обов'язковим етапом дослідження є опис морфології середовища печери. Неоднорідність морфологічних конфігурацій та характеристик ходів, галерей та залів печер робить процес їх опису дуже складним. Недосконалість існуючих методик опису морфології печер ускладнює текстову та графічну інтерпретацію результатів опису, фактично унеможливорює чи дуже спотворює дійсність, формуючи таким чином не достатнє чи хибне уявлення про морфологічне середовище печер. Недостатня розробленість питання морфологічного опису печер є спонукальною метою цього дослідження.

*Аналіз останніх досліджень та публікацій.* Загальні підходи до аналізу та опису підземних порожнин містяться в роботах: Андрейчука В.М. [1], Дублянського В.М. [5, 6], Ляхницького Ю.С. [7]; підходи до геоморфологічного опису печер викладені в працях Дублянського В.М. [4], Маруашвілі Л.І. [8]. Принципи та підходи до картографування та створення геоморфологічних карт закарстованих територій розкриті в працях Вахрушева Б.А. [2, 3] та ін.

*Постановка завдання.* Основною метою статті є обґрунтування авторських підходів до опису морфології середовища природних та антропогенно змінених печер.

*Виклад основного матеріалу.* Морфологічний опис середовища печер базується на відборі найтипівіших конфігурацій ходів, залів та галерей печер, їх розпізнанні шляхом побудови поперечних перерізів та їхньому дешифруванні за допомогою розроблених автором: «Уніфікованої класифікації конфігурацій ходів, галерей, залів спелео-/спелестоконплексу», «Класифікації морфологічних характеристик підземної частини РСК», «Класифікації особливостей поперечного простягання» та «Класифікації повздовжнього простягання ходів, залів, галерей в точці зйомки». Перед початком роботи зі згаданими вище класифікаціями необхідно зазначити позицію автора щодо рекреаційних спелестокарстових комплексів (далі РСК), а саме наголосити на тому, що автор вкладає в поняття РСК. Під РСК автор розуміє - поєднання двох частин карстового ландшафту, підземної та наземної в межах однієї території, що перебувають у постійній взаємодії та взаємозалежності. Природні чи антропогенні зміни наземної частини неодмінно спричиняють зміни підземної. Принциповим є відповідність наземних меж РСК підземним, тобто межі наземного ландшафту повинні відповідати межам підземного.

«Уніфікованої класифікації конфігурацій ходів, галерей, залів спелео-/спелестоконплексу» (рис. 1.).

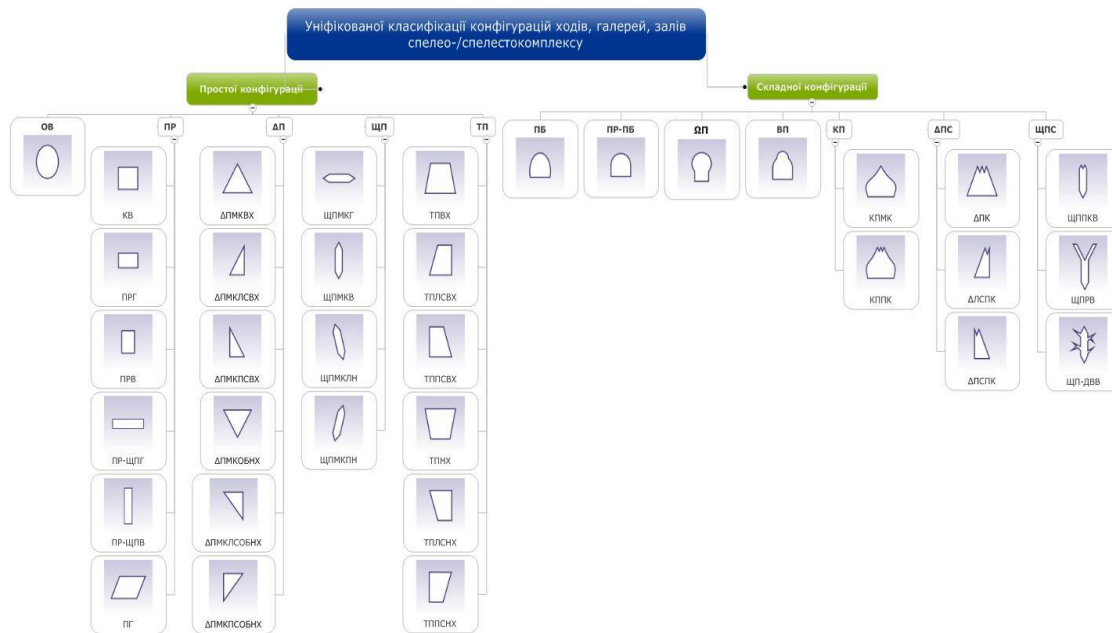


Рис. 1. Уніфікована класифікація конфігурацій ходів, галерей, залів спелео-/спелестоконкомплексу

Уніфікована класифікація конфігурацій ходів, галерей, залів спелео-/спелестоконкомплексу складається з двох класів конфігурацій: *прості* та *складні*. Клас *простих конфігурацій* містить п'ять підкласів конфігурацій: ОВ – овальна конфігурація; ПР – прямокутні конфігурації (КВ – квадратна; ПРГ – прямокутна горизонтальна; ПРВ – прямокутна вертикальна; ПГ – паралелограмічна; ПР-ЩПГ – прямокутно-щілиноподібна горизонтальна; ПР-ЩПВ – прямокутно-щілиноподібна вертикальна); ДП – дельтаподібні (ДПМКВХ – дельтаподібна моноконічна висхідна; ДПМКЛСВХ – дельтаподібна моноконічна лівостороння висхідна; ДПМКПСВХ – дельтаподібна моноконічна правостороння висхідна; ДПМКОБНХ – дельтаподібна моноконічна обернена низхідна; ДПМКЛСОБНХ – дельтаподібна моноконічна лівостороння обернена низхідна; ДПМКПСОБНХ – дельтаподібна моноконічна правостороння обернена низхідна); ЩП – щілиноподібні (ЩПМКГ – щілиноподібна моноконічна горизонтальна; ЩПМКВ – щілиноподібна моноконічна вертикальна; ЩПМКЛН – щілиноподібна моноконічна лівонахилена; ЩПМКПН – щілиноподібна моноконічна правонахилена); ТП – трапецеподібні (ТПВХ – трапецеподібна висхідна; ТПЛСВХ – трапецеподібна лівостороння висхідна; ТППСВХ – трапецеподібна правостороння висхідна; ТПНХ – трапецеподібна низхідна; ТПЛСНХ – трапецеподібна лівостороння низхідна; ТППСВХ – трапецеподібна правостороння висхідна).

Клас *складних конфігурацій* містить сім підкласів конфігурацій: ПБ – параболічна; ПР-ПБ – прямокутно-параболічна; Ω – омегаподібна; КП – куполоподібні (КПМК – куполоподібна моноконічна; КППК – куполоподібна поліконічна); ВП – вісімкоподібна; ДП – дельтаподібні

складні (ДППК – дельтаподібна поліконічна; ДППКЛС – дельтаподібна поліконічна лівостороння; ДППКПС – дельтаподібна поліконічна правостороння); ЩПС – щілиноподібні складні (ЩППКВ – щілиноподібна поліконічна вертикальна; ЩПРВ – щілиноподібна розгалуджена вертикальна; ЩП-ДВВ – щілиноподібно-деревовидна вертикальна).

Оскільки морфологічні конфігурації ходів, залів та галерей печер мають різні, часом складні форми та значні розміри, що інколи досить різко змінюються виникають труднощі з визначенням їхніх конфігурацій. «Уніфікована класифікація конфігурацій ходів, галерей, залів спелео-/спелестоконфліксу» значно полегшує ідентифікацію конфігурацій, шляхом побудови поперечних перерізів обраних ділянок та пошуку відповідників конфігураціям зазначеним у класифікації. Часто конфігурації ходів є складними, і в межах одного січення можна виокремити одну, дві і навіть три конфігурації (рис. 2.). Таким чином стає зрозумілим, що «Уніфікована класифікація конфігурацій ходів, галерей, залів спелео-/спелестоконфліксу» є своєрідним конструктором за допомогою якого можна відтворити велику кількість конфігурацій шляхом поєднання існуючих. «Уніфікована класифікація конфігурацій ходів, галерей, залів спелео-/спелестоконфліксу» дозволяє розпізнати конфігурацію порожнини. Проте кожна конфігурація ускладнена морфологічними характеристиками поверхонь стелі, стін та дна печери.

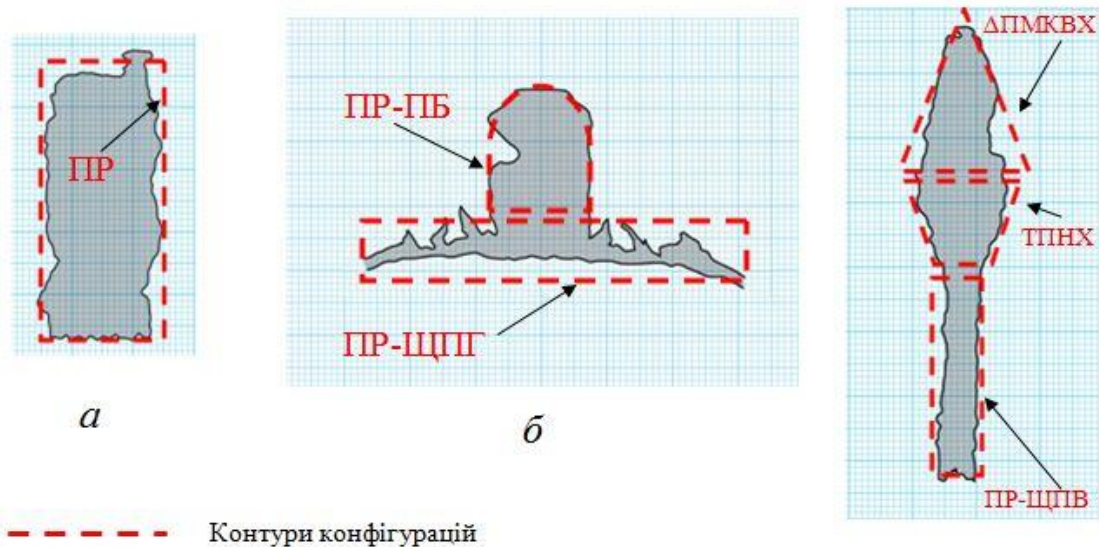


Рис. 2. а - зразок однієї конфігурації в межах поперечного перерізу ходу (ПР - прямокутна конфігурація); б - зразок складної конфігурації утвореної поєднанням двох конфігурацій: складної прямокутно-параболічної (ПР-ПБ) вгорі та простої прямокутно-щілиноподібної горизонтальної (ПР-ЩПГ) знизу; в - зразок складної конфігурації утвореної поєднанням трьох простих: дельтаподібною моноконічною висхідною (ДПМКВХ) вгорі, трапецеподібною низхідною (ТПНХ) по середині та прямокутно-щілиноподібною висхідною (ПР-ЩПВ) знизу.

Для ідентифікації морфологічних характеристик поперечних перерізів автором було створена «Класифікація морфологічних характеристик підземної частини РСК» (рис. 3.). Вона складається з трьох груп характеристик: характерів стелі, стін та дна. Існує три рівні варіації характеристик, що відповідають трьом рівням числових індексів.

| ХАРАКТЕР СТЕЛІ: |                                      | ХАРАКТЕР СТІН: |                                             | ХАРАКТЕР ДНА: |                                      |
|-----------------|--------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|---------------|--------------------------------------|
|                 | <b>1. Плоска:</b>                    |                | <b>1. Плоскі:</b>                           |               | <b>1. Плоске (П):</b>                |
|                 | 1.1. Плоска горизонтальна            |                | 1.1. Плоскі прямовисні                      |               | 1.1. Плоске горизонтальне            |
|                 | 1.2. Плоска нахилена:                |                | 1.2. Плоскі нахилені:                       |               | 1.2. Плоске нахилене:                |
|                 | 1.2.1. Плоска лівонахилена           |                | 1.2.1. Плоскі відцентрово нахилені          |               | 1.2.1. Плоске лівонахилене           |
|                 | 1.2.2. Плоска правонахилена          |                | 1.2.2. Плоскі доцентрово нахилені           |               | 1.2.2. Плоске правонахилене          |
|                 |                                      |                |                                             |               |                                      |
|                 | <b>2. Увігнута</b>                   |                | <b>2. Увігнуті</b>                          |               | <b>2. Увігнуте</b>                   |
|                 | <b>3. Опукла</b>                     |                | <b>3. Опуклі</b>                            |               | <b>3. Опукле</b>                     |
|                 | <b>4. Східцеподібна</b>              |                | <b>4. Хвиляподібні:</b>                     |               | <b>4. Східцеподібне</b>              |
|                 | <b>5. Погорбкована:</b>              |                | 4.1. Хвиляподібні прямовисні                |               | <b>5. Погорбковане:</b>              |
|                 | 5.1. Погорбкована горизонтальна      |                | 4.2. Хвиляподібні нахилені:                 |               | 5.1. Погорбковане горизонтальне      |
|                 | 5.2. Погорбкована нахилена:          |                | 4.2.1. Хвиляподібні відцентрово нахилені    |               | 5.2. Погорбковане нахилене:          |
|                 | 5.2.2. Погорбкована правонахилена    |                | 4.2.2. Хвиляподібні доцентрово нахилені     |               | 5.2.1. Погорбковане лівонахилене     |
|                 | 5.2.2. Погорбкована правонахилена    |                | <b>5. Східцеподібні:</b>                    |               | 5.2.2. Погорбковане правонахилене    |
|                 | <b>6. Хвиляподібна:</b>              |                | 5.1. Східцеподібні прямовисні:              |               | <b>6. Хвиляподібне:</b>              |
|                 | 6.1. Хвиляподібна горизонтальна      |                | 5.1.1. Східцеподібні прямовисні відцентрові |               | 6.1. Хвиляподібне горизонтальне      |
|                 | 6.2. Хвиляподібна нахилена:          |                | 5.1.2. Східцеподібні прямовисні доцентрові  |               | 6.2. Хвиляподібне нахилене:          |
|                 | 6.2.1. Хвиляподібна лівонахилена     |                | 5.2. Східцеподібні нахилені:                |               | 6.2.1. Хвиляподібне лівонахилене     |
|                 | 6.2.2. Хвиляподібна правонахилена    |                | 5.2.1. Східцеподібні відцентрово нахилені   |               | 6.2.2. Хвиляподібне правонахилене    |
|                 |                                      |                | 5.2.2. Східцеподібні доцентрово нахилені    |               |                                      |
|                 | <b>7. Λ-подібна:</b>                 |                | <b>6. Зубчасті:</b>                         |               | <b>7. Λ-подібне:</b>                 |
|                 | 7.1. Λ-подібна лівостороння          |                | 6.1. Зубчасті прямовисні                    |               | 7.1. Λ-подібне лівостороннє          |
|                 | 7.2. Λ-подібна правостороння         |                | 6.2. Зубчасті нахилені:                     |               | 7.2. Λ-подібне правостороннє         |
|                 | <b>8. V-подібна</b>                  |                | 6.2.1. Зубчасті відцентрово нахилені        |               | <b>8. V-подібне</b>                  |
|                 |                                      |                | 6.2.2. Зубчасті доцентрово нахилені         |               |                                      |
|                 | <b>9. Зубчаста:</b>                  |                | <b>7. Виступоподібні:</b>                   |               | <b>9. Зубчасте:</b>                  |
|                 | 9.1. Зубчаста горизонтальна          |                | 7.1. Виступоподібні прямовисні              |               | 9.1. Зубчасте горизонтальне          |
|                 | 9.2. Зубчаста нахилена:              |                | 7.2. Виступоподібні нахилені:               |               | 9.2. Зубчаста нахилена:              |
|                 | 9.2.1. Зубчаста лівонахилена         |                | 7.2.1. Виступоподібні відцентрово нахилені  |               | 9.2.1. Зубчасте лівонахилене         |
|                 | 9.2.2. Зубчаста правонахилена        |                | 7.2.2. Виступоподібні доцентрово нахилені   |               | 9.2.2. Зубчасте правонахилене        |
|                 |                                      |                |                                             |               |                                      |
|                 | <b>10. Виступоподібна:</b>           |                | <b>8. Ложкоподібні</b>                      |               | <b>10. Виступоподібне:</b>           |
|                 | 10.1. Виступоподібна горизонтальна   |                | <b>9. Клиноподібні</b>                      |               | 10.1. Виступоподібне горизонтальне   |
|                 | 10.2. Виступоподібна нахилена:       |                |                                             |               | 10.2. Виступоподібне нахилене:       |
|                 | 10.2.1. Виступоподібна лівонахилена  |                |                                             |               | 10.2.1. Виступоподібне лівонахилене  |
|                 | 10.2.2. Виступоподібна правонахилена |                |                                             |               | 10.2.2. Виступоподібне правонахилене |

Рис. 3. Класифікації морфологічних характеристик підземної частини РСК

Характеристики складаються зі спеціальних умовних позначень, цифрового індексу та назви. Оскільки умовні позначки схожі, задля уникнення плутанини, кожній з груп присвоєний свій колір: стеля - червоний; стіни – зелений; дно – синій. Оскільки морфологія стін може містити одночасно декілька характеристик тому, вони за аналогією до конфігурацій з «Уніфікованої класифікації конфігурацій ходів, галерей, залів спелео-/спелестоккомплексів», можуть комбінуватися

Під час опису конфігурацій ходів, залів та галерей, поверхню стелі, стін та дна необхідно розцінювати, як набір окремих елементів шукаючи візуальну відповідність зі спеціальними умовними, що містяться в класифікації. Числовий індекс домінуючих характеристики завжди записується першими в «Бланку перерізів та морфологічних характеристик», а під домінуючими менш виражені (рис. 5., в). Під час морфологічного опису використовуються «Класифікації особливостей поперечного простягання» та «Класифікації повздовжнього простягання ходів, залів, галерей в точці зйомки». Нахил повздовжнього простягання конфігурації ходу, галереї чи залу визначається за допомогою бусолі у відповідності до характеристик повздовжнього простягання, за зазначених у класифікації (рис. 4., а).

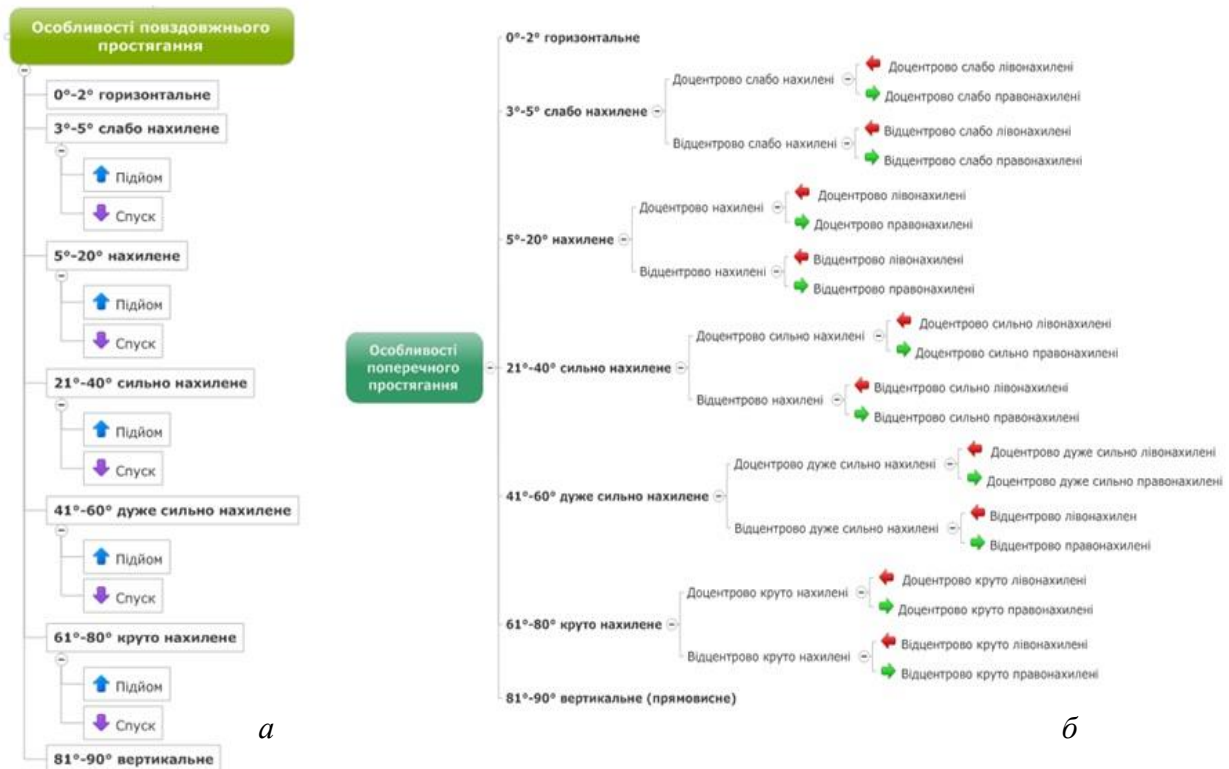


Рис. 4. а – «Класифікація особливостей поперечного простягання»; б – «Класифікації повздовжнього простягання ходів, залів, галерей в точці зйомки»

Визначення поперечного простягання конфігурації ходу, відбувається за рахунок проведення умовних вісей x та y від центру дна на

поперечному перерізі залу чи галереї (рис. 5.). Таким чином можна визначити існуючий нахил в конфігурації. Градація поперечного простягання наведена на (рис. 4., б). Усі наведені вище класифікації утворюють алгоритм опису морфології середовища печер, що складається з наступних з наступних етапів: 1. Визначення точки зйомки; 2. Побудова поперечного перерізу в «Бланку перерізів та морфологічних характеристик» (див. рис. 6., б);

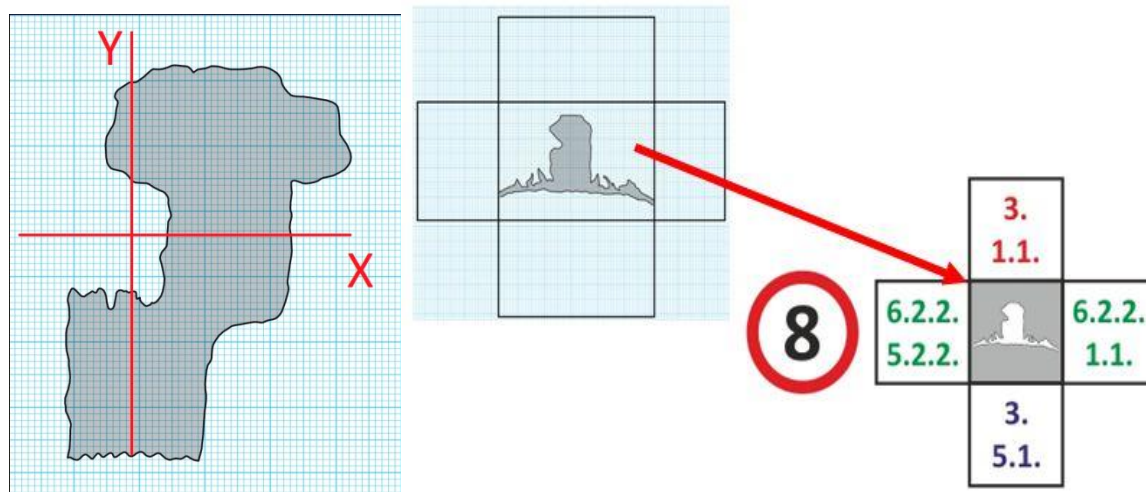


Рис. 5. а - визначення поперечного простягання конфігурації ходу; б – «Бланку перерізів та морфологічних характеристик» з побудованим поперечним перерізом; в - вигляд бланку з внесеними характеристиками морфології перерізів.

3. Внесення основних морфологічних характеристик в «Бланку перерізів та морфологічних характеристик» числовими індексами чи спеціальними умовними позначеннями запропонованих у «Класифікації морфологічних характеристик підземної частини РСК» (див. рис. 5., в);

4. Визначення поперечного та повздовжнього простягання конфігурацій ходів, залів та галерей;

5. Дешифрування отриманих даних.

Приклад дешифрування даних отриманих під час морфологічного опису поперечних перерізів ходів, галерей та залів печер:

«Конфігурація. Для ділянки ходу властива складна конфігурація утворена поєднанням прямокутно-параболічної конфігурації (ПР-ПБ) - вгорі та прямокутно-щілиноподібної (ПР-ЩПГ) – внизу (переріз № 8; див. рис. 5., в).

Морфологічні характеристики конфігурації (див. таб. 2.1.1.). Ділянка з прямокутно-вертикальною та прямокутно-щілиноподібною конфігурацією (ПР-ПБ)+(ПР-ЩПГ): стеля – опукла, плоска горизонтальна (3.+1.1.). Стіни: ліва – характерні зубчастий доцентрово нахилений характер (6.2.2.) в нижній частині та східцеподібний доцентрово нахилений у верхній частині (5.2.2.); права стіна в нижній частині має

зубчастий доцентрово нахилений характер (6.2.2.), а у верхній частині – плаский прямовисний (1.1.). Дно - слабо опукле та слабо погорбковане (3.+5.1.). *Повздовжнє простягання* коридору – горизонтальне (0°-2°). *Поперечне простягання* характеризується горизонтальним (0°-2°) положенням».

*Висновки.* Опираючись на здобутки вітчизняних та радянських вчених в морфологічному описі печер, автором була розроблена та обґрунтована власне бачення методики морфологічного опису середовища природних та антропогенно освоєних печер. Описана у даній статті методика ідентифікації та дешифрування конфігурацій карстових порожнин є основою просторового позиціонування під час проектування підземних, екологічних рекреаційних маршрутів, що у свою чергу є результатом оптимізації природокористування.

*Використані джерела:*

1. Андрейчук В.Н. Классификация подземных полостей// ВГО, 1985.– Вып. 4, Т.117. – С.341-348.
2. Вахрушев Б.А. Методика составления геоморфологических карт крупного масштаба при изучении закарстованных территорий / Б. А. Вахрушев, В. И. Дублянский // Картографирование и районирование карста в связи с освоением территорий. – Владивосток, 1986. – С. 46–47.
3. Вахрушев Б.А. Карстовый геоморфогенез Крымско–Кавказского горно–карстового региона : дис... д–ра геогр. наук: 11.00.04 / Вахрушев Борис Александрович. — С., 2004. — 494 с
4. Дублянский В.Н. Классификация, использование и охрана подземных карстовых пространств / В.Н. Дублянский, Г.Н. Дублянская, И.А. Лавров.- Екатеринбург : УрО РАН, 2001. -195 с.
5. Дублянський В.М. Описи карстових порожнин Криму// Геогр. енциклопедія України, Т. 2. З-О. - К.: УРЕ, 1990.- 450 с.
6. Дублянський В.М. Описи карстових порожнин Криму// Геогр. енциклопедія України, т. 3. П-Я. - К.: УРЕ, 1993.
7. Ляхницкий Ю.С. Структурно–морфологическая классификация карстовых полостей и их систем / Ю. С. Ляхницкий // Пещеры. – Пермь, 2001. – Вып. 27–28. – С. 157–161.
8. Маруашвили Л.И. Морфологический анализ карстовых пещер // Очерки по физической географии Грузии. Тбилиси: Мецниереба, 1969. – С. 5-84.