

ПОРУШЕННЯ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИДНІСТРОВ'Я КАРСТОВИМИ ПРОЦЕСАМИ

Д.О.Зорін

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (0342) 595042
e-mail: adolmak@nung.edu.ua

Приднестровский карстовый район характеризуется наибольшими в мире пещерами сульфатного карста, которые нарушают геологическую среду и геоморфосферу. Их морфология, происхождение и туристическое использование имеет большое значение для социально-экономического развития Тернопольской области.

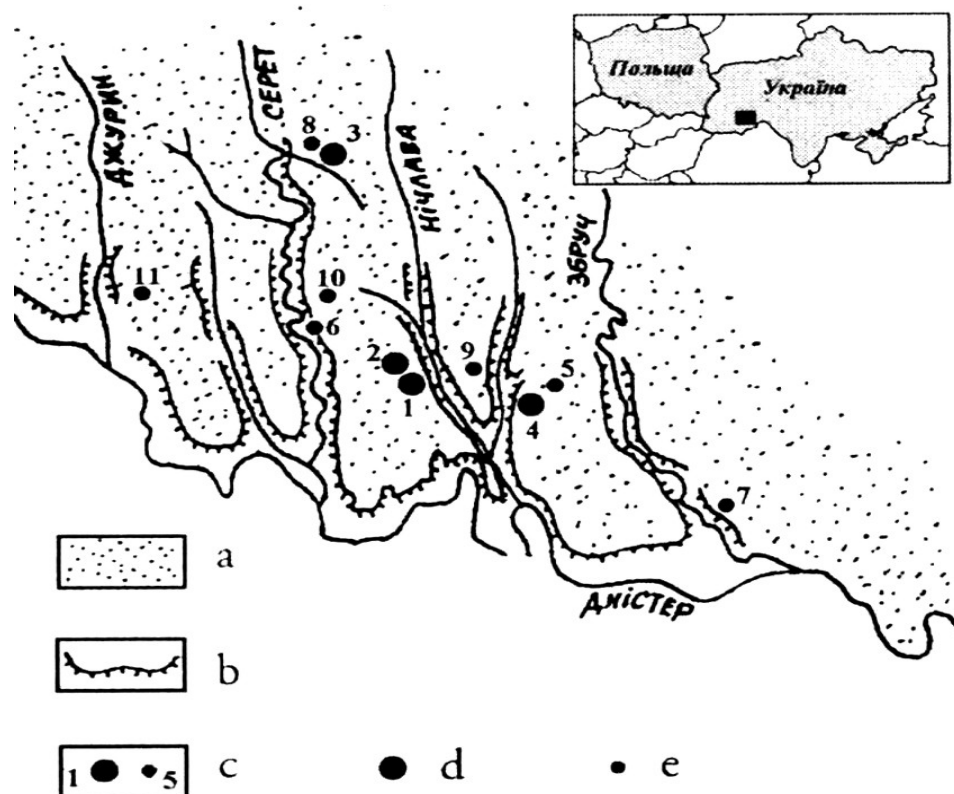
Prednister carst's region is characterized by the biggest in the world caves of sulfate carst, which violates the geological environment and geomorphosphere. Its morphology, origin and tourist use, matters rather big social-economical development of Ternopil region.

Придністровський карстовий район (рис. 1) простягається на лівобережній частині долини Дністра від р.Джури́н на заході до р.Збруч на сході і має площу понад 1900 км². Майже на усій цій території можна зустріти карстові лійки, гроти, провали, карри та інші характерні форми рельєфу. В надрах землі, на відносно невеликих глибинах (5-50м) утворились гігантські підземні порожнини – лабіринти печерних систем, які є найбільшими у світі печерами сульфатного гіпсу (табл. 1).

Перша письмова згадка про печери цього регіону відноситься до 1721 р., коли Г.Жончинський подав невеликий опис печери у с. Кривче

Борщівського району. Вивчення печер Поділля проводилось спочатку одночасно з археологічними дослідженнями. В 20-х роках ХІХ ст. почалось відкриття неолітичних культур у печері Вертеба біля с. Більче-Золоте. Тут працювали археологи кількох поколінь: Я.Хмелецький, А.Кіркой, Г.Косовський, В.Диметрікевич, Я.Пастернак, Л.Козловський, О.Кандита. З початку ХХ ст. посилюється увага до вивчення геологічних, гідрологічних та фізико-географічних умов розвитку карстових процесів у Подільському Придністров'ї.

Дослідниками різних галузей науки було встановлено, що подільські печери в тортон-



a – зона поширення гіпсів, *b* – виходи гіпсів на поверхню, *c* – печери (нумерація в табл. 1);
d – понад 10км завдовжки; *e* – 1-10км завдовжки

Рисунок 1 — Придністровський карстовий район

Таблиця 1 — Параметри великих печер Поділля (за М.П. Сохацьким, 2003р.)

	Назва печери	Довжина (м)	Амплітуда (м)	Площа (тис.м ²)	Об'єм (тис.м ³)
1	Оптимістична	20700	18	240	495
2	Озерна	114000	18	330	665
3	Млинки	27000	12	47	80
4	Кришталева	22000	12	38	110
5	Славка	9100	15	19	34
6	Вертеба	8000	10	23	47
7	Атлантида	2525	19	4,5	11,4
8	Угринь	2120	10	4	8
9	Ювілейна	1500	20	2	3,5
10	Олексинська	1244	10	1,7	2,6
11	Джуринаська	1135	15	1,6	2,7
Всього				710,8	1459,2

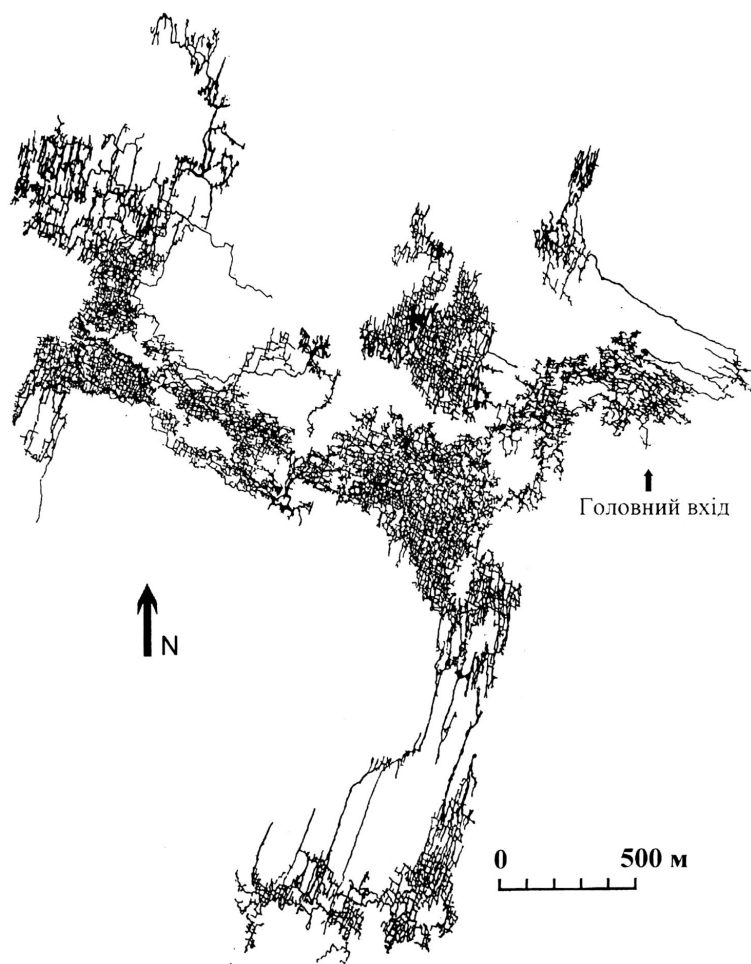


Рисунок 2 — План печери Оптимістичної

ських гіпсах – це дуже складні решіткоподібні лабіринти (рис. 2), розроблені за системою тріщин. Ці печери – найкрупніші в Україні та на території колишнього СРСР, а за сумарною довжиною – найбільші гіпсові печери світу. Печера Оптимістична має довжину лабіринтів 207 км і займає друге місце в світі (після печерної системи Флінт-Мамонтова в США, штат Кентуккі). Печера Озерна (рис. 3) – 114 км, за-

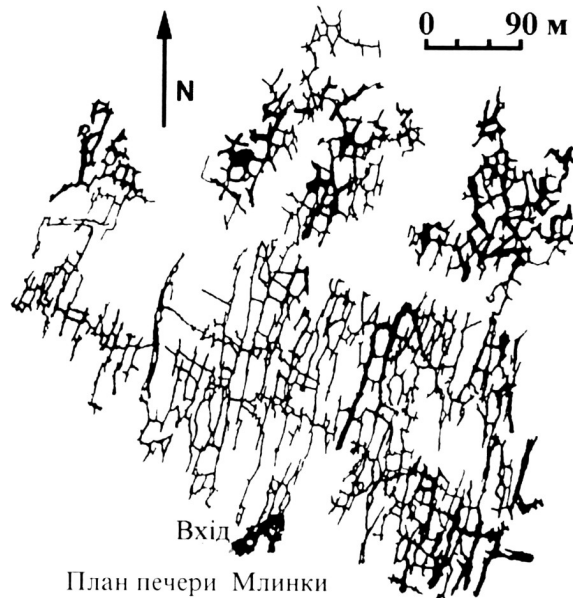
ймає 4 місце у світі за сумарною довжиною проходів. Інші печери також мають значні розміри: Кришталева (Кривченська) – 22 км, Млинки – 27 км (рис. 4), Славка – 9,1 км (рис. 5), Вертеба – 8 км, Угринь – 2,12 км, Ювілейна – 1,5 км, Тимкова скеля – 1,43 км.

Складні лабіринти печерних систем Подільського Придністров'я розроблені у гіпсово-ангідритовій товщі дністровсько-ратинського

План печери Озерної



Рисунок 3 — План печери Озерної



План печери Млинки

Рисунок 4 — План печери Млинки

горизонту прутського (верхньоторгонського) яруса. Ця товща зверху прикрита щільними хемогенними вапняками верхньої частини того ж горизонту та шаруватими вапняками пронятинського горизонту. Вапняки, що покривають інтенсивно карстуючі гіпси та ангідрити, утво-

рюють міцну покрівлю, яка і дає змогу розвиватись складній мережі підземних лабіринтів. Якщо б така покрівля була відсутня, гіпсові склепіння печер могли б швидко зруйнуватися, що і спостерігається в районах гіпсового карсту Польщі в басейні р.Ніди.

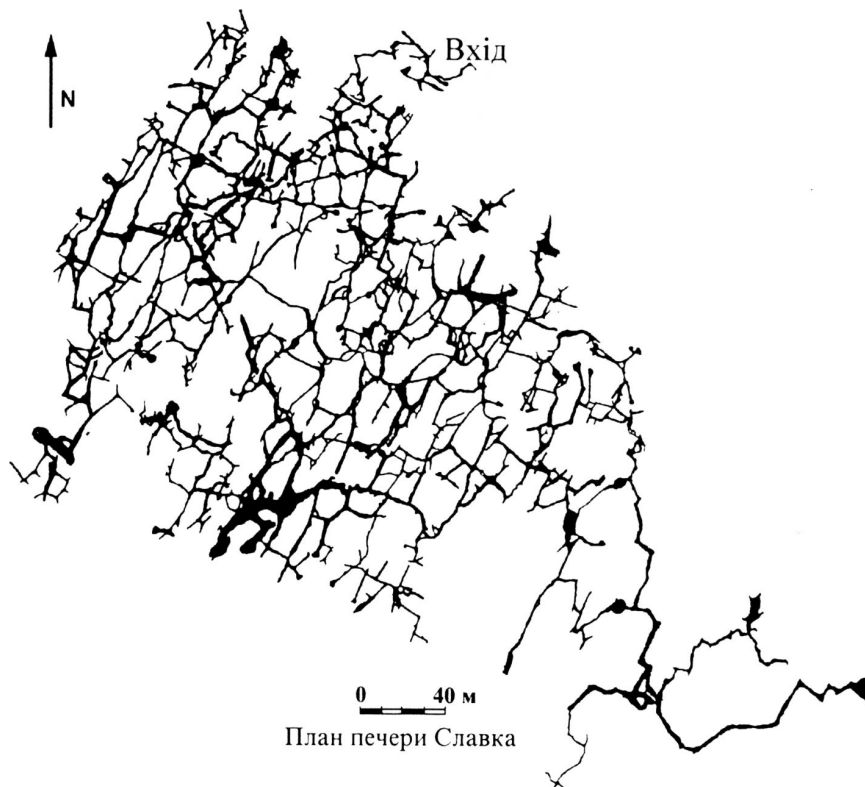


Рисунок 5 — План печери Славка

Тому карст Подільського Придністров'я відноситься до типу броньованого. В цих же районах широко розповсюджені поверхневі форми карсту – лійки, блюдечка, котловини, понори, колодязі, карри, суходоли. В урвищах карстуючих порід є ніші, гроти. Кар'єри та гірські виробки у тортонських гіпсах відкривають форми древнього, викопного карсту.

Геолого-гідрогеологічні, стратиграфічні та тектонічні умови розвитку печер Подільського Придністров'я вивчали В.М.Дублінський і Б.М.Смольников [4], А.Г.Чикишев [15, 16], В.М.Андрійчук [1], В.В.Ллюхін [6], та О.О.Ломаяв [5], О.Б.Климчук зі співавторами [8, 9, 10], Б.О.Корженевський і В.Я. Рогожніков [11], І.А.Печеркін та В.М.Андрійчук [13], Ю.М.Демедюк [3] та багато інших дослідників. На основі їх даних відомо, що неогенові гіпсово-ангідритні відклади розвинуті смугою до 40-60 км шириною, яка простягається на 300 км з північного заходу (Польща) через Львівську, Тернопільську та Чернівецьку області, тобто вздовж зони зчленування Східно-Європейської платформи і Передкарпатського прогину.

Глибина докембрійського фундаменту становить 1,5-3 км. Тільки силур і девон виходять на поверхню в ерозійних врізах долин рр. Дністер, Збруч, Нічлава, Серет, Джурин. Вище девону залягають крейдові відклади (альб і сеноман) потужністю 15 м. Це – піски, пісковики, піщані вапняки і опоки.

Неоген залягає на крейді з розмивом. Породи нижнього баденію представлені тричленним комплексом загальною потужністю 5-15 м. Пісковики і органогенно-детритові вапняки змінюються вгору вздовж розрізу пісками, по-

тім знову органогенно-детритовими вапняками. Ці породи безпосередньо підстиляють гіпсову товщу. Гіпси потужністю 10-40 м і шар хомогенних ратинських вапняків потужністю лише 0,5-1,5 м, що їх перекриває, відносять до середнього баденію (тираська світа). Вище залягають карбонатно-глинисті породи верхнього баденію. Відклади баденського ярусу перекриті глинами і мергелями нижнього сармату потужністю до 50м.

Залягання гіпсової товщі між слабкокарстуючими породами та бронювання їх ратинськими вапняками сприяло латеральному розвитку спелеоформ та їх доброму збереженню протягом довгого часу. Гіпси мають одноманітний хімічний склад ($97-99\% \text{CaSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) і характерну тричленну будову.

Нижня їх частина (до 10 м) складена приховано- і дрібнокристалічними масивними, іноді шаруватими гіпсами. В середній частині (2-3 м) розмір зерен збільшується, з'являється шаруватість банеподібної, хвилювої, гофрованої форм діаметром до 2 м. Перехід від нижньої до середньої частини поступовий, а від середньої до верхньої – різкий, підкреслений характерним шаром бентонітових глин (10-30 см). Верхня частина гіпсової товщі (до 8 м) складена крупно- і гігантокристалічним гіпсом бурокоричневих відтінків. В ній також розвинуті банеподібні форми діаметром до 10 м. Залежно від того, в якій частині розрізу виникли карстові порожнини, вони мають різну форму і відрізняються поперечним профілем.

В тектонічному відношенні для зони розповсюдження гіпсів характерні блокова роздробленість за певної ієрархії блоків і розломів.

Макроблоки площею 500-1500 км² відокремлені в результаті різнознакових неотектонічних рухів. Вони розділені розломами амплітудою до 100 і більше метрів. В свою чергу, макроблоки поділяються на мезоблоки і мікроблоки з характерною тріщинуватістю. Вони також розділені розломами двох типів. Перший тип – коли товща гіпсів повністю зміщена і контактує з некарстующими породами, другий тип – коли розломи менш амплітудні і сприяють карстуванню розломних зон. Площі блоків – 5-100 км². Загалом спостерігається східчато-блокове опускання товщі гіпсів в бік долини р. Дністер.

Глибина докембрійського фундаменту тут сягає 1,5-3 км. Тільки силур і девон виходять на поверхню в ерозійних врізах долин рр. Дністер, Збруч, Нічлава, Серет, Джурин. Вище девону залягають крейдові відклади (альб і сеноман) потужністю 15 м. Це – піски, пісковики, піщані вапняки і опоки.

У гідрогеологічному відношенні печери Подільського Придністров'я знаходяться вище ерозійного рівня Дністра та його допливів і тому вони повністю дреновані. Тут утворюються лише вадозні води за рахунок атмосферних опадів. Південніше за Дністром у Чернівецькій області печери знаходяться нижче ерозійних врізів і на них впливають ювенільні води підземних горизонтів. Тобто там процеси карстування можуть продовжуватися досі.

За даними В.М. Андрійчука, В.М. Дублянського і О.О. Ломаєва, О.Б. Климчука і В.Я. Рогожникова закладання та утворення печерних систем відбувалось в пліоцен-ранньоплейстоценовий час в умовах напірного водоносного горизонту. Вода надходила у гіпсову товщу із підстеляючих нижньообаденських і крейдових відкладів. В процесі ерозійного поглиблення Дністровської долини і утворення його лівих допливів все більш активізувався водообмін у піддолинних і придолинних частинах геологічного середовища. Розкриття Дністром гіпсової товщі в процесі формування уступа VI надзапальної тераси в кінці раннього плейстоцену знаменувало початок вадозної стадії формування печер. В наступні етапи середнього, пізнього плейстоцену і голоцену печери вже були вище рівня підземних вод і розвивались лише під впливом проникання у товщу гіпсів атмосферних опадів.

Яких же природних змін зазнало геологічне середовище під впливом карстових процесів? Ми їх оцінюємо як відношення площі та об'єму карстових порожнин відповідно до площі і об'єму закарстованого геологічного середовища:

$$sE_{ГС}^{карст} = \frac{S_{карст}}{S_{ГС}}, \quad (1)$$

$$vE_{ГС}^{карст} = \frac{V_{карст}}{V_{ГС}}, \quad (2)$$

де: $sE_{ГС}^{карст}$ і $vE_{ГС}^{карст}$ – частка в % площі і об'єму закарстованого геологічного середовища (тобто природні екологічні зміни геологіч-

ного середовища (ГС) під впливом карстових процесів); $S_{карст}$ – площа печер закарстованого ГС; $V_{карст}$ – об'єм печер закарстованого ГС; $S_{ГС}$ – площа ГС, де розповсюджені карстові процеси; $V_{ГС}$ – об'єм ГС, де розповсюджені карстові процеси.

У нашому випадку:

$$S_{карст} = 710,8 \text{ тис.м}^2, V_{карст} = 1459,2 \text{ тис.м}^3,$$

$$S_{ГС} = 1900 \text{ км}^2 = 1\,900\,000\,000 \text{ м}^2,$$

$$V_{ГС} = 1\,900\,000 \text{ м}^2 \times 50 \text{ м} = 95\,000\,000\,000 \text{ м}^3.$$

Підставляємо цифри у відповідні формули (1) і (2) і отримуємо:

$$sE_{ГС}^{карст} = \frac{710800}{1900000000} = 0,0004 \text{ або } 0,04\%,$$

$$vE_{ГС}^{карст} = \frac{1459200}{9500000000} = 0,00015 \text{ або } 0,0015\%.$$

Розрахунки свідчать, що природні порушення – екологічні зміни геологічного середовища – незначні, як по площі розповсюдження карстових процесів (0,04%), так і за об'ємом печерних порожнин (0,0015%).

Таким чином, геологічне середовище Подільського Придністров'я зазнало значних змін під впливом підземних карстових процесів природного характеру. Значна розчленованість неогенових відкладів блоками і розломами, переміщення окремих блоків відносно сусідніх на десятки метрів, ураженість їх густою мережею тріщин сприяло карстуванню гіпсо-ангідритової товщі та утворенню гігантських лабіринтів. Ці системи є найбільшими у світі, унікальними в геологічному, гідрогеологічному, спелеологічному відношеннях. Це безцінний дар Тернопільщині від Природи! На жаль, в останні роки увага науковців, краєзнавців, природоохоронців до печер Поділля значно і незаслужено знизилась.

Необхідно на сучасному рівні довивчити ці печерні системи, дати їх науковий і популярний опис, розробити туристичні маршрути, видати путівники і карти, облаштувати печери для відвідування. Без сумніву, ці об'єкти стануть все-світньо відомими і принесуть Тернопільщині не малі прибутки для соціально-економічного розвитку області.

Література

1 Андрейчук В.Н. Закономерности развития карста в юго-восточной зоне сочленения Русской платформы с Предкарпатским прогибом: Автореф. дис. ... канд. г.-м. н. – Пермь, 1984. – 20 с.

2 Демедюк Ю.Н. Связь морфологии ходов пещеры Оптимистическая с литологией карстующихся пород // Физическая география и геоморфология. – 1982. – Т. 28 (Вып. 28). – С. 130-135.

3 Демедюк Ю.Н., Покалюк В.В., Цукерник И.Г. Генезис и этапы развития пещеры Оптимистическая в гипсах и ангидритах. – Пермь, 1988. – С. 31-36.

4 Дублянський В.Н., Смольников Б.М. Карстолого-геофизические исследования кар-

товых полостей Приднестровской Подолии и Покутья. – К., 1969. – 73 с.

5. Дублянский В.Н., Ломаев А.А. Карстовые пещеры Украины. Киев, 1980. – 136с.

6. Дублянский В.Н., Илюхин В.В. Крупнейшие карстовые пещеры СССР. – М., 1982. – 240 с.

7 Климчук А.Б., Рогожников В.Я. Разнозрелость систем трещин в гипсах Подолии и спелеогенез // Состояние, задачи и методы изучения глубинного карста СССР. – М., 1982. – 312 с.

8 Климчук А.Б., Рогожников В.Я. Взаемосвязь поверхностных и подземных карстовых форм в условиях гипсового карста Приднестровской Подолии // Проблемы инженерной геологии Урала. – Пермь, 1984. – С. 41-49.

9 Климчук А.Б. и др. Изучение геолого-гидрогеологических условий и особенности развития карста Приднестровской Подолии в связи с организацией карстологического стационара // Физ. география и геоморфология. – 1985. – № 32. – С. 73-80.

10 Климчук А.Б., Андрейчук В.Н. Геолого-гидрологические условия развития и генезис крупных гипсовых пещер Запада Украины // В кн.: Пещеры. Пещеры в гипсах и ангидритах. – Пермь, 1988. – С. 12-25.

11 Корженевский Б.А., Рогожников В.Я. О значении контракционной трещиноватости в формировании карстовых лабиринтовых систем в гипсах Подолии // Вопросы генезиса, динамики, формирования подземных вод и воднофизические свойства пород УССР. – 1978. – С. 21-29.

12 Пастернак С.И., Гаврилишин В.И., Гинда В.А. та ін. Стратиграфія і фауна крейдових відкладів заходу України. – К.: Наукова думка, 1968. – 126 с.

13 Печеркин И.А., Андрейчук В.Н. Структурно-тектонические условия развития карста на юго-востоке зоны сочленения Восточно-Европейской платформы и Предкарпатского прогиба // Геология и разведка. – 1986. – № 10. – С. 33-39.

14 Сохацький М.П. Печери Поділля // В кн.: З археології України і Юри Ойцовської. – Ожсов, 200. – С. 115-126.

15 Чикишев А.Г. Пещеры на территории СССР. – М., 1973. – 138 с.

16 Чикишев А.Г. Карст Русской равнины. – М., 1978. – 228 с.