

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ Й КАРТОГРАФУВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ МІСЦЬ В ПЕЧЕРНИХ СИСТЕМАХ

Проаналізовані й запропоновані нові підходи до картографування небезпечних місць в печерних системах на прикладі Подільського печерного регіону. Показано, що одним із найбільш перспективних при цьому є ландшафтний підхід, застосування якого дозволило створити адекватні оціночні картосхеми безпечних ділянок в печерах.

Ключові слова: печерні системи, безпека туристичного використання, ландшафтна структура печер, оцінка безпеки печер.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Інтенсивний розвиток спелеотуризму як в Україні, так і за її межами спричинив посилену увагу до спелеоресурсів. При цьому одним з найбільш значних обмежень є наявність небезпечних явищ і процесів в печерних системах. Та на сьогодні практично відсутні методики, які б дозволяли оцінити безпеку окремих фрагментів печер (тільки фрагментів, оскільки оцінка всієї печери внаслідок значного різноманіття проблематична). Тому актуальність пропонованого дослідження не викликає сумніву.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема безпеки рекреантів в процесі їх перебування в печерних порожнинах висвітлена в працях: В. Дублянського (1969); В. Апостолюка (1976); В. Андрейчука (1987); Б. Вахрушева і О.Топорковой (2001); Г. Амеличевева і О. Лукияненко, 2003; Б. Рідуша, 2005 та ін. Водночас конкретного методичного забезпечення розрахунків або просторового визначення безпечних ділянок печер на сьогодні ще не існує.

Виклад основного матеріалу. Наявність знаного різноманіття у печерних утвореннях заставило нас здійснювати пошук методик, які б дозволяли просторово визначати безпечні ділянки печер у дуже великому масштабі. Такий досвід (для наземних ландшафтів) існує у ландшафтознавстві. Водночас чисельні підземні порожнини, насамперед карстового походження, ландшафтознавство практично не досліджувало. Насамперед слід визначити існування подібних ландшафтних утворень і дослідити їх морфологічну структуру.

Ідея наявності підземних ландшафтів, тобто виділення особливих печерних комплексів була висловлена ще В.П. Семеновим Тянь-Шанським, який вказував на те, що "підземний світ – належить до особливого географічного ландшафту" [11]. Згодом, розвиваючи ідею відомого вченого, Н.А. Гвоздецький відзначив, що "це комплекс не лише з особливою "під-

земною топографією", власним печерним кліматом, підземною гідрографічною мережею, що складається з річок, струмків, озер, але й зі специфічними рослинністю та тваринним світом" [5]. Подібні твердження робили Л.І. Маруашвілі (1971), А.Г. Чікішев (1987). Так, наприклад, А.Г. Чікішев визначав підземний ландшафт як "природний комплекс, що розвивається у земній корі та обмежений межами підземних порожнин".

Підземні ландшафтні системи практично завжди морфологічно, генетично та динамічно пов'язані з наземними карстовими ландшафтами і становлять з ними одне ціле. Іноді підземні комплекси можуть бути значною мірою ізольовані від прямого впливу наземних ландшафтів. У такому разі формується цілком своєрідний типowo підземний комплекс [9].

Питання самостійного існування, не кажучи вже про морфологічну структуру, підземних ландшафтних систем в науковій літературі дотепер не обговорювалося. Тому виконання такого завдання передбачає подолання певних методичних і теоретичних труднощів. Насамперед необхідно дати відповідь на запитання: -чи існують ці підземні ландшафтні системи?

Загальновідомо, що для повноцінного утворення природних територіальних комплексів (ландшафтних систем) необхідно насамперед наявність п'яти ландшафтоформуючих компонентів: літогенної основи, вод, атмосферної складової, рослинного і тваринного світу.

У печерних порожнинах Поділля всі ці компоненти є [7, 10].

Друга необхідна умова – наявність просторового різноманіття цих компонентів, що у печерах спостерігається в повному обсязі.

Отже, відповідь на перше запитання – чи взагалі існують печерні ландшафтні системи – є ствердною.

Наше дослідження їх морфологічної будови, хоч і є за своїм характером попереднє, все ж може слугувати орієнтиром.

Підземні ландшафтні системи тісно по-

в'язані з наземними, від яких вони одержують вологу і матеріал заповнювачів.

Місця входів у печерні комплекси представлені, зазвичай, карстовими лійками у декілька десятків метрів, що у діаметрі цілком відповідає ландшафтному рівню урочищ. Такою загалом є наземна ландшафтна ситуація над підземними системами.

Підземний ландшафтний комплекс чітко пов'язаний з морфологічною структурою печер.

Насамперед необхідно визначитися, до якої морфологічної одиниці належать самі печери як цілісні ландшафтні об'єкти.

Якби вони просторово не виходили за межі поверхневих урочищ, не було б і проблем – їх можна було однозначно трактувати як єдині з наземними ландшафтними системами з потужною ускладненою підземною частиною. Та печерні системи просторово часто охоплюють значну частину цілого наземного карстового району, що дає підстави трактувати їх як підземні ландшафтні місцевості, за наявності відповідної внутрішньої ландшафтної структури.

Отже, підземні ландшафтні місцевості – це генетично сформований карстовими процесами підземний природний територіальний комплекс, складений просторово і функціонально взаємопов'язаними підземними стріями, складними і простими урочищами, а також їх ландшафтними складовими. Прикладами підземної ландшафтної місцевості можуть слугувати печерні системи Млинки або Кришталевої.

Потужні печерні системи перерізують різні за літологією породи. В межах кожної літологічно однорідної частини печери формується оригінальний набір підземних ландшафтних складових. Такі ландшафтні системи з повним правом можемо віднести до підземних ландшафтних стрій. Підземні ландшафтні стрії – це

природний територіальний комплекс підземного ландшафту, який містить кілька літологічно однорідних урочищ у межах однієї підземної місцевості. Прикладом таких підземних природних територіальних систем можуть слугувати фрагменти підземних порожнин у дрібнокристалічних гіпсах, гіпсоангідритах, шаруватих гіпсах або вапняках.

Підземні урочища переважно розрізняють за морфологією печер. Тут трапляються урочища різної форми печерних проходів, печерних залів, гrotів тощо. Отже, підземне урочище – це природний територіальний комплекс, складне поєднання генетично і просторово взаємопов'язаних, однорідних за літологією і режимом зволоження фацій (або їхніх угруповань) у межах частини або цілої мезоформи печерного рельєфу.

Літологічно однорідні мікроформи рельєфу з однаковим режимом зволоження утворюють підземні природні територіальні системи рангу фації. Особливістю печерних ландшафтних комплексів є те, що вони літологічно замкнені, тобто існують у межах одного вертикального зрізу печери фації (підлоги, стінок і стелі). У сукупності вони утворюють своєрідні печерні підурочища – підземні природні територіальні комплекси, які складені з генетично поєданого набору підземних фацій у межах одного з головних структурних елементів. Усі фації в межах одного підземного підурочища мають найтісніший геофізичний зв'язок з акумулятивною фацією (фаціями) підлоги.

Якщо в межах одного підземного урочища кожна морфоструктурна частина (підлога, стінки, стеля) складаються лише з однієї підземної ландшафтної фації, то це просте підземне урочище, а якщо воно представлене поєднаним набором підурочищ – складне (рис. 1 і 2).

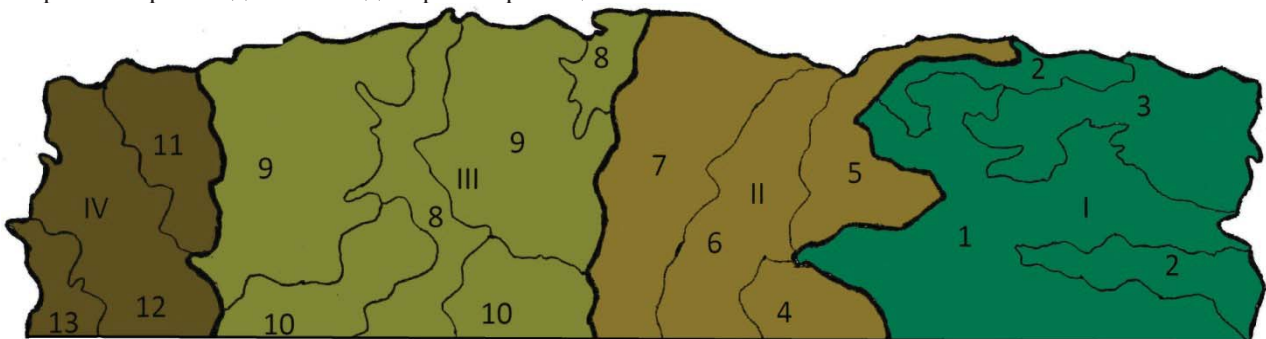


Рис. 1. Фрагмент ландшафтної картосхеми залу "Чернівецьких спелеологів" у печері Попелюшка

Легенда

Урочище: Округла печерна порожнина у формі залу з численними випуклими дрібними формами.

Підурочище I. Горбисте днище печери з окремими уламковими групами. Фації: 1. Рівне вологе дно печери ускладнене уламковим матеріалом. 2. Витягнуті хвилясті форми залишкового походження. 3. Похилий (2-3°) слабохвилястий схил печери південної експозиції.

Підурочище II. Слабовипукла стінка печери західної експозиції. Фації: 4. Спадиста (10-12°) ділянка стінки з гострими формами. 5. Спадиста (10-12°) стінка печери з хвилястими формами. 6. Крута (27-30°) стінка печери з дрібними гострими нерівностями. 7. Стрімка (85-90°) слабоувігнута рівна стінка печери.

Підурочище III. Слабоувігнута стеля печери ускладнена поздовжніми нерівностями. Фації: 8. Вузька поздовжня нерівність складена дрібними грудкуватими формами. 9. Слабоувігнуті ділянки стелі з слабохвилястими формами. 10. Випуклі ділянки стелі складені гострими дрібними формами.

Підурочище IV. Слабовипукла стінка печери східної експозиції. Фації: 11. Спадиста (13-14°) ділянка стінки печери із згладженими формами. 12. Увігнута стрімка (80-90°) стінка печери ускладнена великими згладженими випуклими формами. 13. Спадиста (11-12°) стінка печери з окремими дрібними гострими формами.

Підземні ландшафтні системи – це взаємоузгоджена система підземних ієрархічно підпорядкованих територіальних утворень, просторово-часове функціонування яких залежить як від специфіки власних ландшафтних складових, так і від стану наземних ландшафтів, які процесно пов'язані з підземними.

Ландшафтні картосхеми підземних порож-

нин насамперед доцільно застосовувати здійснювати для визначення у широких коридорах і залах місць, загрозливих і безпечних для перебування та пересування туристів.

Згідно з проведеними обстеженнями, доцільно послуговуватися чотирибальною шкалою безпечності: 1 бал – безпечно; 2 – умовно безпечно; 3 – небезпечно; 4 – загрозовано.

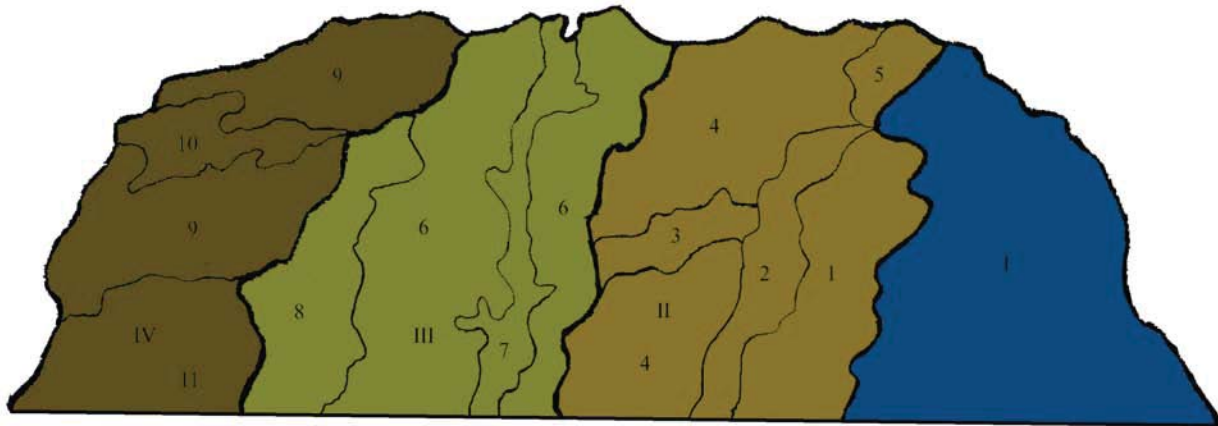


Рис. 2. Фрагмент ландшафтної картосхеми печери Озерна в районі підземного озера "Неочікуваного".

Легенда

Підурочище I. Зеркало підземного озера.

Підурочище II. Стрімка (75-85°) стінка печери південно-східної експозиції. Фації: 1. Крута (35-40°) рівна ділянка печери складена поверхнево сирими гіпсами. 2. Східча ділянка із загальним північно-східним нахилом з поверхнево вологими гіпсами. 3. Видовжена увігнута ділянка печери в стрімкій стінці. 4. Слабовипукла стрімка (75-85°) стінка печери ускладнена дрібними гострими формами. 5. Увігнута стрімка (90°) стінка печери складена сукупністю дрібних згладжених нерівностей.

Підурочище III. Слабовипукла стеля печери ускладнена поздовжніми нерівностями. Фації: 6. Слабовипукла стеля печери з незначними згладженими гіпсовими включеннями. 7. Витягнута увігнута ділянка стелі складена численними нерівностями. 8. Випукла горбиста ділянка стелі з радіальними поздовжніми заглибинами.

Підурочище IV. Стрімка (70-85°) стінка печери північно-західної експозиції. Фації: 9. Стрімка (80-85°) стінка печери північно-західної експозиції ускладнена великими згладженими випуклими формами гіпсу. 10. Поздовжня нерівна заглибина складена вологими гіпсами. 11. Сильновипукла нижня ділянка стінки печери складена численними випуклими згладженими дрібними формами гіпсу.

За безпечної оцінки перебуванню туристів певному ландшафтному виділі печерної системи нічого не загрожує. За умовно безпечної – треба бути уважним, оскільки слизька або заводнена підлога печери, тощо може спричинити травмування. Небезпечна оцінка свідчить про існування більш серйозних загроз для від-

відувачів. До них належать, наприклад, можливість незначного осипання стінок, наявність крутого проходу біля підземного озера тощо.

Загрозлива оцінка означає небезпеку для здоров'я й життя відвідувачів (потенційне обвалювання стелі або стінки печери, наявність важкопрохідних колодязів тощо) й тому

перебування в цих місцях туристів суворо забороняється.

Приклади оцінювання фрагментів печерних систем наведені в табл. 1. і 2.

Таблиця 1

Оцінювання безпеки перебування на прикладі фрагменту печери Попелюшка (зал "Чернівецьких спелеологів"), балів

Ландшафтна система	Оцінка безпеки			
	1	2	3	4
Рівне вологе дно печери ускладнене уламковим матеріалом		X		
Витягнуті хвилясті форми залишкового походження	X			
Похилій (2-3°) слабохвилястий схил печери південної експозиції	X			
Спадиста (10-12°) ділянка стінки з гострими формами		X		
Крута (27-30°) стінка печери з дрібними гострими нерівностями			X	
Стрімка (85-90°) слабоувігнута рівна стінка печери	X			
Вузька поздовжня нерівність, складена дрібними грудкуватими формами		X		
Слабоувігнуті ділянки стелі зі слабохвилястими формами	X			
Випуклі ділянки стелі, складені гострими дрібними формами				X
Спадиста (13-14°) ділянка стінки печери із згладженими формами	X			
Увігнута стрімка (80-90°) стінка печери, ускладнена великими згладженими випуклими формами		X		
Спадиста (11-12°) стінка печери з окремими дрібними гострими формами		X		

Таблиця 2

Оцінювання безпеки перебування на прикладі фрагменту печери Озерна (район озера Неочікуваного), балів

№ з/п	Ландшафтна система	Оцінка безпеки			
		1	2	3	4
1.	Крута (35-40°) рівна ділянка печери складена поверхнево сирими гіпсами		X		
2.	Видовжена увігнута ділянка печери в стрімкій стінці			X	
3.	Слабовипукла стрімка (75-85°) стінка печери, ускладнена дрібними гострими формами				X
4.	Увігнута стрімка (90°) стінка печери, складена сукупністю дрібних згладжених нерівностей			X	
5.	Слабовипукла стеля печери з незначними згладженими гіпсовими включеннями	X			
6.	Витягнуті увігнута ділянка стелі, складена численними нерівностями		X		
7.	Випукла горбиста ділянка стелі з радіальними поздовжніми заглибинами		X		
8.	Стрімка (80-85°) стінка печери північно-західної експозиції, ускладнена великими згладженими випуклими формами гіпсу			X	
9.	Поздовжня нерівна заглибина, складена вологими гіпсами		X		
10.	Сильновипукла нижня ділянка стінки печери, складена численними випуклими згладженими дрібними формами гіпсу	X			

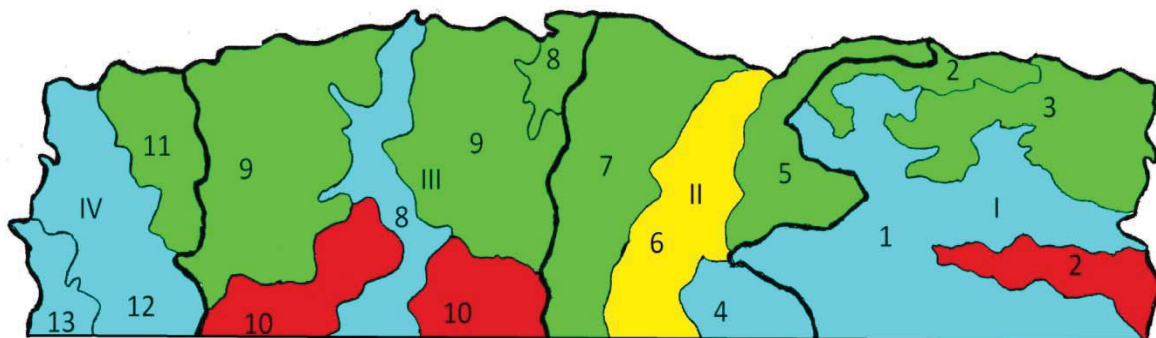


Рис. 3. Безпечність ландшафтних систем фрагменту печери Попелюшка (зал "Чернівецьких спелеологів"). Характеристику оцінних балів див. у тексті.

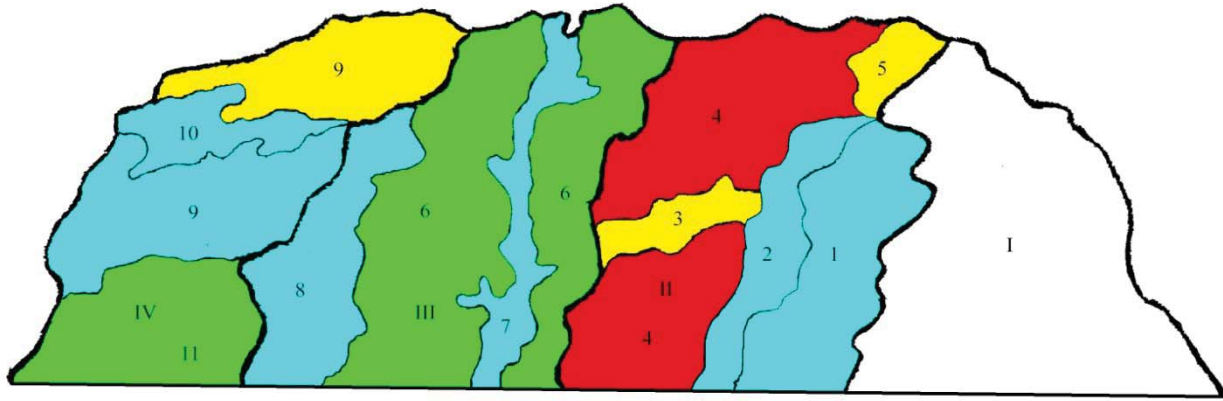


Рис. 4. Безпечність ландшафтних систем фрагменту печери Озерна (район озера "Неочікуваного"). Характеристику оцінних балів див. у тексті.

Реальна безпечність фрагментів печерних систем визначається за сукупністю оцінок, які перекриваються. При цьому за остаточну приймається оцінка, яка відображає найбільшу небезпеку. Наприклад, проєкція небезпечної ділянки стелі печери на безпечну підлогу робить останню також небезпечною.

Картографічний приклад реалізації таких оцінок наведено на рис. 3 і 4.

Висновки. Дослідження печерних систем

Подільського печерного регіону свідчить, що одним з найбільш обмежувальних чинників їх використання для туристично-рекреаційної діяльності є їх безпека. Просторове визначення надзвичайно різноманітних печерних систем потребує великомасштабного оцінювання, що доцільно робити з використанням ландшафтного підходу. Одержані реальні картосхеми безпеки печерних фрагментів дозволяють надіятись, що такий підхід є перспективним.

Література:

1. Амеличев Г.Н. Оценка спелеоресурсного потенциала карстовых полостей и массивов Горного Крыма // География и современность. Збірник наукових праць Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова // Г.Н. Амеличев, Е.А. Лукьяненко. – К.: Видавництво НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2003.-Вип. 10. – С.134-154.
2. Андрейчук В. Н. Спелеосфера, спелеоструктура и спелеоресурсы территории. Проблемы изучения, экологии и охраны пещер // В.Н. Андрейчук. – Тез. докл. Всесоюзного карстолого-спелеологического совещания, Киев, 1987. с. 8-9.
3. Апостолок В.В. Новые исследования пещеры Озёрная // Землеведение / В.В. Апостолок, П.П. Горбенко. – М.: Изд-во МГУ, 1976. Т. XI.-С. 158-161.
4. Вахрушев Б.А. Узагальнення світового досвіду по створенню та функціонуванню карстово-спелеологічних Національних парків і туристсько-екскурсійних спелеокомплексів карстових ландшафтів // Б.А. Вахрушев, Е.А. Топоркова. – Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. М.Коцюбинського. Серія: Географія. – Вінниця, 2001.- Вип. II.- С.24-31.
5. Гвоздецкий Н.А. Карстовые ландшафты // Н.А. Гвоздецкий. – М.: Изд-во МГУ, 1948. – 112 с.
6. Дублянский В.Н. Карстолого-геофизические исследования карстовых полостей Приднестровской Подолии и Покутья // В.Н. Дублянский, Б.М. Смольников. – К.: Наукова думка, 1969. – 156 с.
7. Марісова І.В. Плейстоценові птахи Кривчанської печери // І.В. Марісова, К.А. Татарінов. – Наукові записки Кременецького педінституту, т. VII, Тернопіль, 1962. – С. 8-15.
8. Муруаивили Л.И. Подземные ландшафты // Л.И. Муруаивили. – Изв. ВГО. – 1971. – Т. 103. – Вып. 6. – С. 378-383.
9. Рідуш Б.Т. Підземні палеоландшафти // Б.Т. Рідуш. – Фізична географія та геоморфологія. – К.: ВГЛ Обрій, 2005. – Вип. 48. – С. 77-82.
10. Савчин М.П. Печера Оптимістична на Поділлі // М.П. Савчин. – Літопис Борщівщини, випуск п'ятий. - Борщів: КТ Джерело, 1994. – С. 41-44.
11. Семенов-Тянь-Шанский В.П. Район и страна // В.П. Семенов-Тянь-Шанский. – М.-Л., 1928. – 164 с.
12. Чикишев А.Г. Подземные карстовые ландшафты как особые природные комплексы / А.Г. Чикишев // Проблемы изучения, экологии и охраны пещер. – К., 1987. – С. 6-7.

Резюме:

А.Б. Ховалко. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ОПАСНЫХ МЕСТ В ПЕЩЕРНЫХ СИСТЕМАХ.

Проанализированы и предложены новые подходы к картографированию опасных мест в пещерных системах на примере Подольского пещерного региона. Показано, что одним из наиболее перспективных при этом является ландшафтный подход, применение которого позволило создать адекватные оценочные картосхемы безопасных участков в пещерах.

Ключевые слова: пещерные системы, безопасность туристического использования, ландшафтная структура пещер, оценка безопасности пещер

Summary:

A. Khovalko. DETERMINATION AND MAPPING METHODS OF THE DANGEROUS PLACES IN THE CAVE SYSTEMS.

A necessity and main principles of realization of the landscape mapping of the spelaeae systems is considered. Certainly sequence of creation of main cartographic models: general landscape map, taking of inventory, evaluation and maps of recommendations, that allows effectively to plan and conduct tourist rekreaciynu activity. The necessity of selection of the Podil'skiy spelaeae region which will allow to optimize recreational and tourist activity is grounded. Zoning of the region on the basis of availability of spelaeae resources and infrastructure development is proposed that will allow to specify tourist activity in the region and to concentrate the financial flows on the weakest, or the most perspective areas. The resulted estimation of the selected areas allows to find out perspective directions of organizational activity, what organization of the national park is offered for.

Key words: Podil'skiy spelaeae region, speleo-tourism, speleo-resources, zoning of spelaeae region, spelaeae landscape systems; principles of mapping; sequence of creation landscape applied maps.

Рецензент: проф. Петлін В.М.

Надійшла 01.11.2012р.
