

<http://doi.org/10.17721/1728-2721.2016.64.15>
УДК 911.9

А. Пилипюк, асп.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

СПЕЛЕОКОМПЛЕКСИ ПРИРОДНИХ КАРСТОВИХ ПЕЧЕР

В статті розглянуто дефініцію "спелеокомплексів", їхнє трактування та місце в природних карстових печерах. Висвітлено необхідність виділення елементарних територіальних одиниць в межах підземної спелеокарстової підсистеми. Визначено та уточнено понятійно-термінологічний апарат для спелеокомплексів природних карстових порожнин, що зазнали техногенних трансформацій. Наведено приклади техногенних спелеоландшафтів у печерах України. Вказано основні напрямки оптимізаційних робіт (ревіталізація) трансформованих спелеокомплексів. Описано причини деградації спелеокомплексів та шляхи раціонального спелеокористування.

Ключові слова: природні спелеокомплекси, техногенні спелеокомплекси, спелеотопи, деструкція спелеокомплексів, ревіталізація спелеокомплексів, раціональне спелеокористування.

Постановка проблеми дослідження. Підземні порожнини є важливою складовою природного територіального комплексу в регіоні поширення карсту. Значною мірою ускладнюють поверхневу та підземну підсистеми низкою фізико-географічних процесів та явищ, потоком речовини та енергії тощо. У ландшафтознавчому підході для вивчення подібних територій часто постає питання та необхідність виокремлення елементарних територіальних одиниць для детального розгляду складних ділянок підземної підсистеми, їх опису і прив'язки до картографічного зображення з метою подальшого моніторингу.

Стрімка популяризація підземного середовища та високі темпи освоєння печер у цілях екотуризму, рекреації, наукових досліджень призвели до деградації та витоптування унікальних спелеокомплексів у низці відомих печер як Подільського регіону, так і України зокрема. Досвід вітчизняної науки з питань проведення оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) у природних карстових печерах є вкрай низьким, а запити на проведення подібних робіт надходять з низки державних установ та організацій.

Подібна проблема виокремлення елементарних територіальних одиниць для районування спелеокомплексів, що зазнали техногенного втручання, гостро постала під час розробки рекомендацій із раціонального природокористування для системи печер "Атлантида-Киянка" [5].

Аналіз системних досліджень. З-поміж відомих праць по вивченню спелеокомплексів печер України слід відзначити роботи Б. Вахрушева [1], К. Лук'яненко [3], А. Пилипюка [4; 5; 6; 7] та О. Шевчука [8].

Завданням дослідження є вивчення взаємозв'язків між спелеокомплексами природних підземних порожнин, встановлення найменших природно-територіальних одиниць підземного спелеоландшафту, а також прогнозування наслідків впливу людини на компонентну структуру спелеокомплексів і розробка пропозиції з оптимізації впливу людини на підземні спелеоландшафти.

Виклад основного матеріалу. Поняття "спелеокомплексів" останнім часом дедалі частіше з'являється в працях сучасних науковців та дослідників карстових територій [1; 3; 8]. Проте за змістом вище наведених наукових праць немає чіткого однозначного трактування цього терміну. Одні науковці під спелеокомплексами розуміють сукупність печер в межах карстового району, інші ототожнюють це поняття із терміном *карстовий ландшафт печер*. Проте слід пам'ятати, що ландшафт територій де поширений карст є більш складним, ніж ПТК інших територій. Оскільки перший містить як поверхневий так і підземний простір, які закономірно обумовлюють один одного, але в той же час мають свої дещо відмінні фізико-географічні особливості.

Відтак, узагальнивши всю складність будови та функціонування карстових ландшафтів, можна трактувати поняття спелеокомплексів наступним чином. *Спелеокомплекс* – це сукупність природних поверхневих та під-

земних просторових підсистем на тій чи іншій карстовій території, котрі складаються із низки більш дрібних взаємопов'язаних компонентів (гірських порід, морфоскульптури, мікроклімату, флори та фауни) взаємопов'язаних хоричними та топічними взаємозв'язками, що обумовлюють один одного та становлять єдину, нероздільну, обмінну речовину та енергією специфічну геосистему, в утворенні й розвитку якої брали участь давні або все ще формують сучасні епі- та гіпокарстові процеси за участю води. Поняття *спелеокомплекс* є тотожним дефініції *спелеокарстовий ландшафт*.

У практиці нинішніх вітчизняних досліджень природних печер думки науковців різних ландшафтознавчих шкіл розділилися на два русла. Перші стверджують, що підземне середовище печер є неподільним на менші рангові одиниці, а інші вважають, що такий поділ все ж може мати місце. Враховуючи практичні проблеми при районуванні трансформованих спелеокарстових територій для розробки рекомендацій раціонального спелеокористування, вважаємо актуальним введення у вжиток дефініцій, що окреслюватимуть елементарні територіальні одиниці спелеокомплексів печер.

У світовій практиці ландшафтознавчих досліджень є низка понять, що характеризують ранги природних територіальних комплексів. У Центральній і Західній Європі елементарна ділянка ландшафту також позначається різними термінами, але найбільшого вжитку набула дефініція "*геотоп*" [2].

Для найменших територіальних одиниць спелеокомплексів коректним і найбільш обґрунтованим буде термін "*спелеотоп*". На відміну від фації, при виділенні спелеотопів класифікаційний критерій не відіграє провідної ролі і його заміняє градієнтний критерій. Він полягає у тому, що межі *спелеотопів* проводяться вздовж ліній стрибкоподібної зміни значень характеристик, що його описують, а не в місцях де ці характеристики набувають значень [2]. Наприклад, *спелеотопом* може бути частина бічної стінки галереї печери, котра різниться від суміжних поверхонь більшими за розмірами кристалами, їх відтінками, наявністю кристалічних відростків другої генерації тощо, але при цьому морфологічно є продовженням однієї складної літологічної поверхні.

Враховуючи факт, що багато печер мають велику протяжність в межах одного пласту розчинних осадових порід, складний генезис, різну морфологію районів, вторинні відклади, що часто є унікальними і неповторними постає доцільність говорити про наявність часткових (компонентних) спелеотопів. *Морфоспелеотопи* – елементарні поверхні рельєфу днища, стінок чи кривлі печер; *літотопи* – ділянки однорідні за вторинними печерними відкладами; *гідроспелеотопи* – обводнені або перезволожені одиниці; *кліматоспелеотопи* – галереї або їх частини з однаковим розподілом мікрокліматичних показників; *фітоспелеотопи* – ділянки однорідні за спелеофітоценозом; *зооспелеотопи* – ділянки регуляр-

них скупчень троглофілів або типові сліди їхньої життєдіяльності у печері.

Із загального переліку компонентних спелеотопів для природних карстових печер випадає дефініція *ледотоп* (поділ за ґрунтом). Це пояснюється тим, що у підземних спелеокомплексах відсутній даний компонент в класичному представленні природної печери. Проте в окремих випадках також може братися до уваги якщо поверхневі ґрунти вимивалися й седиментувалися у карстових порожнинах активною діяльністю водотоків. Такий варіант розвитку процесів є винятком, а ніж правилом, тому при вивченні горизонтальних печер Поділля і материкової частини України ми лишаємо його поза увагою.

Сукупність декількох *спелеотопів* можуть об'єднуватися в більш складне утворення *спелеохору* – поза-рангову територіальну ділянку ландшафту, яка не є гомогенною, але за сукупністю спелеотопів, які її становлять, є цілісною і специфічною за своїм територіальним устроєм.

Якщо поверхнева наземна складова спелеокомплексів є відносно стійкішою до впливу подразників, а при її трансформації, за рахунок інтенсивного обміну тепла і енергії, здатна себе відновити, то підземна підсистема має переважно сповільнений перебіг процесів, а відтак є більш вразливою та легко піддається найменшому впливу подразників. Подальші відновлення первинного стану або неможливі, або змушують чекати значний геологічний відрізок часу.

Відтак гостро постає питання щодо раціонального користування спелеокомплексамі та оптимізації впливу на підземне середовище з боку людини.

Під *раціональним спелеокористуванням* розуміється сумарний вплив всіх видів людської діяльності на спелеоресурси в обсягах та способами, що не завдають зміни первинного природного стану та шкоди спелеокомплексів, а також сукупність заходів щодо їх комплексного вивчення, освоєння, відновлення, охорони та збереження.

Спелеокомплекси та їх ресурси спустошуються внаслідок наступних видів спелеокористування, а саме: *гірничо-промислове* – це добування гірських порід (гіпсу, вапняку тощо) у межах карстової території в промислових цілях. Як результат можливе затоплення підземних порожнин внаслідок гідрогеологічних порушень території. *Рекреаційне* – це забруднення та знищення спелеокомплексів внаслідок їх інтенсивного використання як об'єктів екотуризму, головним чином відбувається через надмірне навантаження і витоптування спелеоландшафтів. *Спелеологічне* – це використання та порушення середовища спелеокомплексів через діяльність спелеологів, під час тренувань, розвідок та першо-проходжень нових районів, включно з технічними роботами, які вони здійснюють. *Науково-дослідне* – мінімальний, але небажаний вплив під час організації та проведення наукових робіт групою науковців (відбір зразків мінералів, проб глини, залишок палеоорганіки тощо).

Навіть при науково-обґрунтованій діяльності та обізнаності правил пересування печерою, у всіх випадках людина є небажаним гостем для цього середовища та завдає трансформації спелеокомплексів. За ступенем зміни можна виокремити наступні їх види: *незмінні (природні)* – це спелеокомплекси ще невідкритих похованих підземних порожнин, про наявність яких людина догадується, але поки не проникла туди. *Слабозмінні* – діяльність людини торкнулась окремих компонентів (поверхня дніща при прокладанні стежки) але природні зв'язки не порушені. Це нові вже відкриті, але недосліджені райони, що мають наукову цінність та потенціал з обмеженим та суворо-контрольованим доступом до

них. *Порушені (сильно змінні)* – спелеокомплекси, які зазнали довготривалого стихійного впливу людини. В них порушені літогенна основа, морфоскульптура, хід мікрокліматичних показників, природні зв'язки, тощо. *Перетворені (культурні)* – це спелеокомплекси, що зазнають регулярного антропогенного навантаження, а структура їх ПТК з перебігом природних процесів в більшій мірі змінні та продовжують деградувати (прокладання освітлення в печері).

Сукупність процесів часткового порушення чи повного руйнування структури природної карстової порожнини та взаємозв'язків між її елементами і оточуючими наземними й підземними підсистемами прийнято називати *деструкцією спелеокомплексів*. Тобто в даному випадку йдеться про сукупність деструктивних процесів та явищ, що призводять до зміни первинного природного вигляду печери внаслідок прямого впливу людини різними засобами. Передумовою виникнення деструктивних процесів у печерах головним чином виступають не стільки сили природи (гравітації, денудації і т. д.), скільки недотримання технологій їх використання, експлуатації, проектування, а також всього комплексу природоохоронних заходів.

Зважаючи, що печери пам'ятки природи є об'єктами котрі часто відвідуються досвідченими спелеологами й перебувають під їх регулярним наглядом, все ж виникають різного роду надзвичайні аварійні ситуації які можуть призвести до загрози здоров'ю людини, руйнування і втрати частини спелеокомплексу чи навіть його вцілому. Негативні наслідки прояву деструктивних процесів призводять до втрати спелеологічних ресурсів.

Проведення всіх видів діяльності з благоустрою середовища печер супроводжуються інженерними роботами із використанням різноманітних як простих так і важких інструментів. Варто зазначити, що більшість із них є неприпустимі для використання у таких природних печерах, що мають статус "геологічної пам'ятки природи". Проте на практиці такі засоби все ж мають місце. Відповідно, як наслідок, деякі компоненти спелеокомплексу зазнають повних або часткових трансформацій, які не мають нічого спільного із первинним попереднім виглядом підземної порожнини. В свою чергу знищують цінність та унікальність печери і утворюють абсолютно новий вид *техногенних спелеокомплексів*.

Техногенний спелеокомплекс – це такий вид природної підземної територіальної підсистеми, що зазнав прямого впливу діяльності людини різними видами інженерних робіт та відображає у своїй морфології сліди такого втручання, котрі мають незворотній характер, порушують природні зв'язки між компонентами та докорінно трансформують підземний простір на тій чи іншій ділянці печери.

Досвід природокористування окремими печерами України показує, що техногенні спелеокомплекси мають не лише нерепрезентативний вигляд, але й тенденцію до поширення стрімкої деградації прилеглих спелеотопів. Це відбувається внаслідок впливу і зміни мікрокліматичного режиму печери та стрімкого поширення (часто принесеної ззовні) нетипової для печери мікрофлори (зокрема грибків та мохів). Для подальшого збереження такого роду геологічних пам'яток природи необхідно прийняти відповідні науково обґрунтовані управлінські рішення стосовно подальшого природокористування й зменшення впливу подразника на спелеокомплекси до його повного припинення й ліквідації наслідків.

Європейський досвід вказує на те, що в останні роки все більшої популярності набирають роботи присвячені *ревіталізації* деградованих чи трансформованих ландшафтів. Такий комплекс робіт варто запозичити й адап-

тувати до техногенних спелеокомплексів українських печер, що є геологічними пам'ятками природи.

Під дефініцією *ревіталізація техногенних спелеокомплексів* (від. лат. *re...* – відновлення, *vita* – життя, повернення життя) розуміється сукупність напрямів відновлення (оптимізація) антропогенно трансформованих підземних природно-територіальних підсистем. Тобто реконструкція техногенних спелеокомплексів із зміною їх функцій. Наприклад, формування та прокладання *екоспелеостежки* на пошкодженому місці внаслідок демонтажу кабелю освітлення печери; спорудження підземного музею мінералів та кристалів або виставки глиняних скульптур на відвалах, що утворилися в ході техногенних трансформацій в окремих залах та галереях печери. При цьому для встановлення експонатів можна ж використати вже пошкоджені та збиті кристали або інші вторинні утворення печери, які в свій час були засипані й поховані під товщею глини на тих же відвалах.

Такий напрям оптимізаційних робіт ґрунтується на використанні потенціалу природного самовідновлення підземної підсистеми. Цей процес не є швидким, для самовідновлення необхідний інтенсивний круговорот води та кисню, а в деяких випадках сотні років для відновлення росту вторинних утворень.

Більш складним питанням все ще лишається процес ревіталізації розподілу мікрокліматичних показників й повернення їх до рівня сталих відміток. Наприклад, для системи печер "Атлантида-Киянка" ситуація склалася таким чином, що внаслідок техногенного втручання в спелеокомплекс й необґрунтоване облаштування нового штучного вхідного отвору призвели до потужного осушення печери вцілому. Для ліквідації наслідків такої діяльності й ревіталізації підземної підсистеми необхідно провести повторний інженерний комплекс робіт по усуненню наслідків, з попереднім науково-обґрунтованим планом дій та подальшою системою моніторингу. Це може завдати додаткової мінімальної шкоди на точковому місці, проте загалом для спелеооб'єкта стане важливим кроком щодо оптимізації й регуляції процесів, що нині мають тут місце.

Актуальним питанням лишається проблема вчасного виявлення критичних техногенних спелеокомплексів й мобільне прийняття подальших управлінських рішень, поки ситуація яка склалася не набула гостроти стрімкої деградації, що поширюється на прилегли ділянки. Для цього варто було б залучати низку наукових установ та молодих науковців, що могли б здійснювати систему моніторингу. Таку ж функцію можуть виконувати працівники й співробітники природоохоронних установ, на території яких знаходиться та чи інша природна печера, але під наглядом та в супроводі спелеологів-практиків.

Варто зазначити, що спелеологічні клуби України є громадськими організаціями, тому кошторис на віднов-

лення спелеокомплексів часто є мінімальний й збирається на добровільних засадах. А фінансування масштабних відновлювальних робіт є взагалі нереальним. Відтак напрямом *ревіталізації* є наразі найбільш прийнятним.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Нині досвід Українських печер показує, що далеко не кожна з них забезпечена наявною системою моніторингу яка б виконувалася повною мірою. Вперше проблематика *техногенних спелеокомплексів* гостро піднялася під час проектних робіт з метою благоустрою підземної інфраструктури у системі печер "Атлантида-Киянка". Саме цей випадок змусив не лише привернути увагу громадськості, але й розпочати впровадження реального комплексу відновлювальних робіт на критичних ушкоджених спелеокомплексах системи печер. Досвід оцінки й підрахунку збитків завданих печері дав підстави для виокремлення й картографування найменших ландшафтних територіальних одиниць у печері. Подібні випадки є й в низці інших печер Поділля, проте їх не завше вчасно виявляють, часто замовчують та фактично не приймають жодних заходів щодо оптимізації стану підземного середовища.

Список використаних джерел

1. Вахрушев Б. А. Обобщение мирового опыта создания и функционирования карстово-спелеологических национальных парков и туристско-экскурсионных спелеокомплексов карстовых ландшафтов / Б. А. Вахрушев, Е. А. Топоркова // Научные записки Винницкого гос. педагогического университета им. М. Коцюбинского. – Серия: География – 2001. – Вып. II. – С.24-31.
2. Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір: Монографія, У 2-х т. / М.Д. Гродзинський – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2005. – Т. 1. – 431 с.
3. Лукьяненко Е.А. Экономико-географические основы эффективного функционирования карстовых туристско-рекреационных спелеокомплексов // Культура народов Причерноморья. – 2001. – №26. – С. 60-64.
4. Пилипюк А.В. Види спелеокористування та стійкість спелеокомплексів / А.В. Пилипюк // Сучасні проблеми розвитку географічної науки і освіти в Україні: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції / Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. – К.: Обрій, 2015. Випуск V. – С. 67-68.
5. Пилипюк А.В. Досвід оцінки техногенного втручання у природні спелеокомплекс на прикладі печери Атлантида / А.В. Пилипюк // "Динаміка біологічного та ландшафтного різноманіття заповідних територій" – Кам'янець-Подільський: "Друкарня "Рута"", 2016. – С. 230-234.
6. Пилипюк А.В. Елементарні територіальні ділянки спелеокомплексів природних карстових печер / А. В. Пилипюк // Географічні дослідження: історія, сьогодення, перспективи: матеріали щорічної Міжнародної наукової конференції студентів та аспірантів, присвяченої пам'яті професора Г.П. Дубинського (Харкові, 14-15 квіт. 2016 р.). – Вип. 9. – Х.: ХНУ: Видавництво "Лідер", 2016. – С. 37-39.
7. Пилипюк А.В. Проблеми втручання людини у природні спелеокомплекс на прикладі печери Атлантида / А.В. Пилипюк // Молоді науковці – географічна наука: Збірник наукових праць XI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. – К.: Принт Сервіс, 2015. Випуск XI. – С. 216-219.
8. Шевчук О. В. До питання про рекреаційні спелеокарстові ландшафти / О. В. Шевчук // Географія та туризм: наук. зб. / Ред. кол.: Я. Б. Олійник (відп. ред.) та ін. – К.: Альфапрес, 2012. – Вип. 17. – с. 285-291.

Надійшла до редакції 29.09.16

А. Пилипюк, асп.

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченка, Киев, Украина

СПЕЛЕОКОМПЛЕКСЫ ИСЕСТВЕННЫХ КАРСТОВЫХ ПОЛОСТЕЙ

В статье рассмотрено дефиницию "спелеокомплекс", его трактовка и место в естественных карстовых полостях. Освещено необходимость выделения элементарных территориальных единиц в пределах подземной спелеокарстовой подсистемы. Определены и уточнены понятийно-терминологический аппарат для спелеокомплексов естественных карстовых полостей подвергшихся техногенным трансформациям. Приведены примеры техногенных спелеоландшафтов в пещерах Украины. Указаны основные направления оптимизационных работ (ревитализация) трансформированных спелеокомплексов. Описаны причины деградации спелеокомплексов и пути рационального спелеопользования.

Ключевые слова: природные спелеокомплексы, техногенные спелеокомплексы, спелеотопы, деструкция спелеокомплексов, ревитализация спелеокомплексов, рациональное спелеопользование.

A. Pylypiuk, phd student
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

SPELEOCOMPLEXES OF NATURAL KARST CAVES

The paper is devoted to the definition of "speleocomplex" and its interpretation and place in natural karst caves. The limits of the territories on the earth's surface and deep in the bowels of the earth are substantiated. A proposed name for such spatial units is speleotopes. Taking into consideration that a lot of caves have a long length within one layer of karst rocks, complicated genesis, different morphology, and unique secondary sediments the author identified next types of speleotopes: morphological speleotopes – elementary surfaces of the topography of caves; litospeleotopes – areas homogeneous in secondary sediments; climatological speleotopes – galleries or their parts with homogeneous microclimate; phitospeleotopes – areas homogeneous in phitocenosis; zoospeleotopes – areas with regular concentration of troglophiles or with signs of their activities. The complex of the speleotopes can form speleochore.

Author focus attention on the self-restoration of the underground spatial subsystems and its speed. Karst landscapes on the surface have a quicker energy exchange in comparison to underground landscapes. Therefore, the author argues that caves landscapes should have the higher level of protection and reservation.

Main types of the use of the caves landscapes are described in the paper, among them mining, recreational, speleological and scientific. According to the level of changes author identified such types of speleological complexes: unchanged (natural) – speleological complexes of the underground cavities that are unknown or untouched by human beings; slightly changed – anthropogenic activity is present but natural processes are unchanged; changed speleocomplexes (highly changed) – with a long-lasting anthropogenic footprint; transformed (cultural) – with a regular anthropogenic load and steadily degrading.

The necessity of the allotment of elementary spatial units in underground speleological karst subsystem is highlighted. Concepts and terminology for speleological complexes of natural karst cavities that experienced anthropogenic transformations are defined – anthropogenic penetration and changes due to engineering. The paper also presents examples of anthropogenic speleological landscapes in Ukrainian caves. The author shows main directions for the optimization works (revitalization) of the transformed speleological complexes. Causes of the degradation of speleological complexes and ways of rational speleological management are also described.

Keywords: natural speleological complexes, anthropogenic speleological complexes, speleotops, destruction of speleological complexes, revitalization of speleological complexes, rational speleological management.