

Опис печери Мармурова

Вхід розташований на викладеному слабо закарстованому вододілі між балкою Чумнох і безіменною правою притокою її продовження - яру Тас-Кор.

Печера закладена в товстостоїстих і середньоплитових верхньоюрських вапняках, що падають на захід під кутами 20-30°.

У принципі Мармурова печера не має залів, являючи собою галерейну систему. Зали утворилися внаслідок формування брилових навалів чи розчленування галереї натічними відкладеннями. Для зручності печеру можна розділити на три ділянки, що більш-менш чітко виділяються: Головну галерею, Тигровий хід і Нижню галерею.

Головна галерея закладена майже за простяганням вапняків, що визначає її порівняно просту морфологію: склепіння контролюються площинами тріщин напластування, а стіни - поздовжніх тектонічних тріщин, що мають напрямок, близький до простягання вапняків, але різні кути падіння. Характерний поперечний переріз – трикутник, ускладнений залишками древніх фреатичних каналів. Після формування напірного склепіння відбувалося його переформування внаслідок обрушення. Вони слабо виражені у початковій частині ходу (зал Казок) і посилюються з наближенням до залу Перебудови. У межах розвитку обвальних відкладень зал Перебудови має довжину 175 м, максимальну ширину 42 м, максимальну висоту 19 м, площу 5000 м² та об'єм 50000 м³. Після виходу межі зони підвищеної тріщинуватості склепіння знову набувають більш плавні обриси. Завершується Головна галерея Глиняним залом, за яким продовження печери, що проходять, поки не знайдені.

Тигровий хід має складнішу будову. У плані він утворює кілька вигинів. Напірний характер ходу підкреслюється наявністю Сифонного ходу довжиною понад 100 м. Морфологічно в Тигровому ході виділяються ділянки, закладені по простяганням, падіння порід і навкис до нього. Для перших характерні майже горизонтальні склепіння, для других – трикутні перерізи з максимальними кутами нахилу стелі (35°), для третіх – трикутні перерізи із проміжними кутами падіння (0-30°). Це визначає морфологічну складність ходу, подекуди підкреслену гравітаційними процесами.

Нижня галерея має схожу будову. Вона розчленована натічками на окремі ділянки-зали, що отримали назви Рожевий, Надій, Балконний, Люстровий, Обвальний, Русловий, Шоколадка, Гелектитовий. Особливо складно побудовані зали Балконний та Гелектитовий, у стінах яких на висоті 6-10, 12, 16 та 20 м від підлоги розкриваються стародавні сифонні канали.

Швидке ознайомлення з морфологією порожнини призводить до невірної висновку про те, що її опрацювання походило від входу до Глиняної зали. Однак, сучасні ухили дна порожнини не відповідають стародавнім напрямкам підземного стоку, які, судячи з фасеток на склепіннях, мали протилежний напрямок. Дещо складніше ситуація з Тигровим ходом. Найбільш ймовірно, що він опрацьовувався з балки Чумнох (від дальньої частини до ближньої), але для вирішення цього питання потрібні подальші дослідження.

Мармурова печера в даний час знаходиться в зоні вертикальної циркуляції і позбавлена постійних водотоків. У зв'язку з неглибоким заляганням (10-50 м) після дощів і сніготанення до неї надходять інфільтраційні води, що поповнюють запаси води в численних макро-і мікрогурах на підлогах печери і великих натіках. Спелеологи, що обстежили печеру в різні сезони, відзначають багато зон періодичного водопритоку в склепіннях. Як і натіки, вони, в основному, пов'язані з тріщинами простягання 0-180 і 90-270°. Вода у ваннах поступово випаровується, в окремих випадках – фільтрується. Після початку активної експлуатації печери було відзначено обсихання натіків, а Тигровому ході та навіть деформація дна і бортів гурів. Гідрогеологічне обстеження, виконане Ю.І. Блазневим, показало, що температура води у ванночках 16.07 і 11.09.1990 р. змінювалася незначно (8,3-8,6° С при температурі повітря 8,6-9,2° С). Таким чином, атмосферні опади відіграють переважно охолоджувальний вплив. Середня мінералізація води у ванночках 365 мг/л, хімічний склад – гідрокарбонатний кальцієвий. Спостереження над гідрогеологією печери слід продовжувати, накопичуючи дані про інтенсивність водопритоку з різних тріщинуватих зон у різні сезони.

Систематичні мікрокліматичні спостереження у Мармуровій печері не проводилися. Крім окремих, не пов'язаних між собою вимірів, у ній виконано всього два цикли спостережень: 07.1991 р. та 02.1992 р. Вони включали визначення тиску повітря (для встановлення напрямків його руху), температури та вологості. У Мармуровій печері, як і в інших порожнинах нижнього плато Чатирдага, відзначена "перекинута тяга" (тобто взимку спостерігається не висхідний, а низхідний рух повітря від входу, а влітку - навпаки). Пов'язано це з "підключенням" до системи повітряної циркуляції порожнин, що знаходяться на верхньому плато. Як і впливає з теоретичних міркувань, сильніша тяга холодного періоду (градієнт

тиску 3,5 Па/м), дещо слабша - тяга літнього періоду (2,9 Па/м). Швидкість руху повітря у зв'язку з великими розмірами поперечних перерізів печери дуже мала і знаходиться за межами точності стандартних метеоприладів. Коефіцієнт повітрообміну, розрахований на максимальну швидкість 1 м/с при перерізі 1 м², становить 0,7 раз/добу. Це дозволяє віднести Мармурову печеру до статичних порожнин. Мікрокліматичні зйомки, виконані СГУ у 1991-1992 рр., включали виміри, виконані більш ніж 100 фіксованих точках. Обробка цих матеріалів дозволила охарактеризувати різні зони печери: «зрівнювальну» (приблизно 100 м від входу, де відбуваються помітні коливання мікрокліматичних параметрів) та «нейтральну», де ці коливання невеликі.

Таким чином, у Мармуровій печері протягом усього року відзначається досить постійний мікрокліматичний режим. Коливання температури та вологості повітря протягом року настільки невеликі, що для їх фіксації необхідне використання спеціальних приладів. Поодинокі виміри, виконані 30-31.01.1992 р., свідчать про можливість накопичення зимового холоду в «зрівнювальній зо -ні» (при температурі на поверхні 4°C температура в ній становила 7,2°C). Це дозволяє ставити питання збереження сприятливого мікрокліматичного режиму печери шляхом відкриття вхідних дверей. Для організації таких робіт необхідне проведення спеціальних спостережень.

Для вирішення питання про проходження у Мармуровій печері процесів конденсації (випаровування) наявних даних недостатньо. Поки що можна лише говорити про принципову можливість конденсаційних процесів невисокої інтенсивності у липні-серпні. В решту року безумовно спостерігається випаровування.

У 1990 р. УкрДІМР вивчав газовий склад повітря Мармурової печери. Проби відбиралися у скляні бюретки та аналізувалися в ІГН АН УРСР на хроматографі "Віру-Хром" (26 проб). Ряд вимірів проводився на місії (портативний хроматограф "Пошук-1", 37 визначень). Вміст азоту повітря печери коливається від 78,45 до 79,11 об.%, кисню - від 20,16 до 21,19 об.%, метан та інші важкі вуглеводні в концентраціях вище 0,01 не виявлено. Вміст вуглекислого газу плавно зростає від 0,03 до 0,92 у Глиняному залі та до 0,84 об.% у залах Нижнього поверху. Питання про його генезу поки залишається відкритим. Газортутна зйомка, виконана УкрДІМР 19-21.05.1990 р., виявила підвищений вміст ртуті, що в окремих пробах перевищує ГДК для житлових приміщень. При короткочасному відвідуванні воно небезпеки не становить.

Радіометричні дослідження серійним радіометром СРП-68-01 показали варіацію по бета- та гамма-компонентам від 5 до 15 мкР /год (фон у м. Сімферополі 12-15 мкР /год). У Глиняному залі та Нижній галереї радіація підвищена до 20-40 мкР /годину, що пов'язано зі скупченнями там глини. У 1991 р. А.Б. Клімчуком було проведено перші роботи з вивчення альфа-радіації. Основне джерело природної альфа-радіації – радон. Це безбарвний, не має запаху і смаку, важкий (в 7,5 разів важчий за повітря) газ, що утворюється при альфа-розпаді ізотопів радію. Джерелом радію є уран, широко поширений у низьких концентраціях у всіх гірських породах. Радон хімічно інертний і легко дифундує в атмосферу. Дифузія радону зростає при зниженні атмосферного тиску та підвищенні температури. Тому взимку вміст радону у відкритій атмосфері зазвичай удвічі менший, ніж улітку. У карстових порожнинах його концентрація може суттєво зростати, оскільки джерелом радону можуть бути підземні води та заповнювач. Згідно з оцінкою фахівців радон разом із дочірніми продуктами розпаду відповідальний за 75% річної індивідуальної ефективної дози опромінення, що отримується від природних джерел. Природний фон біля колишнього СРСР становить 0,05-0,20 мкзв /час. Головну небезпеку людини представляє не сам радон, яке дочірні продукти. Частина їх осідає на легенях, збільшуючи ризик захворювання на рак. Після Чорнобильської катастрофи у колишньому. СРСР було запроваджено межу допустимої дози опромінення, яка потребує дій - 1 мзв (0,1 бер).

Перші роботи з вивчення вмісту радону в повітрі печер були проведені в США. Вони показали необхідність організації моніторингу, оскільки в окремих печерах виявили несподівано високі його концентрації. За даними 63 вимірювань у 21 точці, проведених у Мармуровій печері 17-23.12.1991 р., вміст радону змінювалося від 810 до 39300 бк /м³. Максимальна його концентрація, що перевищує 20000, відзначена наприкінці Глиняного залу та у Люстровому залі. Середнє значення по печері – 8195. Експурсійна траса дає середній вміст радону 2480, зали Перебудови – Глиняний – 9500, нижня частина печери – 15830, кінець Глиняного залу – 39300 бк /м³. Поодинокі відвідування печери абсолютно безпечні, тому що екскурсант отримує протягом години всього 0,02 мзв, а гранично допустимую дозу зможе набрати за 250 екскурсій.

Опис відкладень Мармурової печери та його особливостей складено виходячи з маршрутних спостережень.

Залишкові відкладення представлені глинистим матеріалом, що утворюється при розчиненні вміщуючих титонських вапняків. За даними 4 аналізів, виконаних в УкрДІМР, вони відносяться до чистих вапняків, маючи вміст нерозчинного осаду менше 1%. Таким чином, при розчиненні 1 м³ породи утворюється близько 30 кг глини, яка поступово накопичується в її пониження або входить до складу відкладень інших типів. У чистому вигляді її виділити важко.

Обвальні відкладення. Широко розвинені у багатьох частинах печери. Переважає обвальньо-гравітаційний підтип, що локалізується у залі Перебудови та Нижній галереї та Тигровому ході. За розмірами переважають блоки, брили, плити та пластини, що мають довжину 1-20 м, ширину 1-10 м, товщину 0,5-5 м. Найбільші блоки мають об'єм до 400 м³ та вага до 1100 т. При максимальній висоті падіння 20 м вони можуть викликати місцеві землетруси із магнітудою до 3 одиниць. Крім того, в печері є повалені колони діаметром до 1,2 і довжиною до 4 м, розірвані каскадні натіки і сталагнати. Час падіння окремих блоків можна встановити ізотопним методом (за віком сталактитів і сталагмітів). Поодинокі визначення, виконані у Мак-Майстерському університеті (Канада) дають вік від 10 до 60 тисяч років. Потужність глибового навалу у залі Перебудови – понад 30 м. Є перспективи знаходження нових ділянок печери під глибовим навалом.

Водні механічні відкладення представлені в порожнині досить скупо. Це окремі гальки кварцу та пісковика в Тигровому ході, Балконному, Русловому залах та в залі Казок, а також – скупчення глинисто-піщаних відкладів під завалом у залі Перебудови. Ширше розвинені глини, місцями товстим шаром покривають підлоги залів (Глиняний та ін.). Гранулометричний аналіз відкладень з Мармурової печери і з поверхні плато дозволив зробити висновок про їхню генетичну єдність, але відкладення в різних гідродинамічних умовах. Мінералогічний аналіз показав, що у складі галек переважають кварц або кварцит (72-76%) і пісковик (24-25%), потім йдуть вапняк (2%) і натіки (1-3%). Обробка проби пухкого наповнювача із залу Перебудови (17,2 кг) показала, що вона на 90% складається з частинок глинистої розмірності. Шліх (1,8 кг) складається здебільшого з легкої фракції, важка фракція складає всього 0,5%. Таким чином, вихід важких мінералів із цієї проби значно менший, ніж для інших печер Криму.

Легка фракція складається в основному з кварцу, одиничних зерен кальциту та польових шпатів. У складі важкої фракції переважають гідроокисли заліза (89%) та сульфідів (10%). З неї описані: 1 мінерал із групи сульфідів (не визначено) 8 - із групи оксидів (лейкоксен, магнетит, мартит, рутил, ільменіт, хромшпінеліди, гетит, лимоніт), 3 - із групи силікатів (турмалін, гранат, ставроліт), 2 - із групи фосфатів (монацит, не визначений). Таким чином, Мармурова печера містить не більше половини відомих "печерних" мінералів Криму. У цьому – одна з її численних загадок.

Водні хемогенні відкладення. Мармурова печера винятково багата на кальцитові утворення різних форм і класів. Не лише детальне вивчення, а й просто опис всіх форм хемогенних відкладень печери - справа майбутнього і завдання спеціалістів-мінералогів. Тут дається лише короткий перелік різних відкладень, які у різних кількостях зустрічаються у окремих її залах. Це фреатичні (кристали кальциту, частиною, можливо, гідротермальні), гурові (греблі, облямівки, перли, плівки, запечатані гури), стікання (кори, покриви, драпірування, натіки), крапельні (сталактити, сталагміти, сталагнати, колони) (Антодити, геліктити, щити), конденсаційні (коралюїди) відкладення. Чимало їх ми представлені рідкісними формами, потребують спеціального мінералогічного вивчення.

Кріогенні відкладення для Мармурової печери не характерні. Зустрічаються лише у вхідному колодязі (крижані кори).

Біогенні відкладення. Представлені скупченнями гуано кажанів (Глиняний, Палацовий зали) та окремими знахідками кісткових залишків хребетних. В основному це рецентний (сучасний) матеріал, проте зустрічаються і більш рідкісні знахідки, дослідження яких мають проводити спеціалісти.

Антропогенні відкладення. Виявлено довгастих людський череп. Внаслідок антропогенного забруднення змінилася мікробіологічна обстановка в печері. За даними УкрДІМР за 5 місяців експлуатації у 1990 р. повсюдно відбулося збільшення чисельності мікроорганізмів у пробах ґрунту та повітря. Було запропоновано виробляти дезінфекцію взуття на вході, знімати міцеліальний наліт з натіків за допомогою формаліну або фенолу, періодично змінювати місцеположення освітлювачів, замінивши їх на галогенні, відкачувати печерне повітря зі спорами бактерій. Незважаючи на те, що значна частина рекомендацій була виконана, «цвітіння» натіків, обсихання стін і склепінь тривало й у наступні роки.