

Геологічні утворення, як об'єкти геологічного туризму у Південній Америці

<https://doi.org/10.17721/2786-4561.2023.3.2-11/13>

Сапанчук А.С., Дем'яненко С.О.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,
linasapanchuk08@gmail.com

Надійшла до редакційної колегії 21.11.2023.

Прийнята: 29.11.2023

Анотація. Досить швидко зростає кількість туристських прибуттів у Південну Америку, яка володіє унікальними природними об'єктами і пам'ятками історії культури. Тут знаходиться найвищий у світі водоспад

Анхель, найповноводніша річка Амазонка, дощові ліси Амазонії, висотні гірські піки Анд. Виділяються також геологічні об'єкти (водоспади, відслонення, льодовикові форми рельєфу та ін.), що створюють потужний туристичний потенціал материка, який використовується наразі досить мало. Деякі об'єкти, які не оцінені належним чином, взагалі знаходяться у межах приватної власності, що ускладнює їх використання у туристичних цілях.

У даній статті подано загальну інформацію про геологічний туризм, поняття про геологічну пам'ятку природи і геологічне різноманіття. Розглянуто геологічний нарис досліджуваного материка та подано приклади геологічних об'єктів у Південній Америці, які можуть бути використані як об'єкти для геотуризму, їх опис. Результати представлено у вигляді картосхеми, де вказані досліджувані об'єкти.

Ключові слова: геологічний туризм, геологічна пам'ятка природи, геологічні утворення, Південна Америка.

Geological formations as objects of geological tourism in South America

Sapanchuk A., Demianenko S.

Taras Schevchenko National University, Kyiv, Ukraine
linasapanchuk08@gmail.com

Abstract. The number of tourist arrivals to South America, which has unique natural objects and monuments of cultural history, is growing quite quickly. It is home to the highest waterfall in the world, the Amazon River, the Amazon rainforest, and the high mountain peaks of the Andes. There are also geological objects (waterfalls, outcrops, glacial landforms, etc.) that create a powerful tourist potential of the mainland, which is currently used quite little. Some properties that are not properly assessed are generally within private property, making it difficult to use them for tourism purposes.

This article provides general information about geological tourism, the concept of a geological monument of nature and geological diversity. The geological outline of the studied continent is considered, and examples of geological objects in South America, their description, are given. The results are presented in the form of a map, where the studied objects are indicated.

Keywords: geological tourism, geological natural monument, geological formations, South America.

Вступ. Геологічна пам'ятка природи – це унікальний або типовий об'єкт (комплекс взаємопов'язаних об'єктів) природного походження, який найбільш повно, для даної місцевості, відображає певні етапи розвитку земної кори, перебіг геологічних процесів та їх результати, являє собою наукову, освітню, культурно-пізнавальну, естетичну цінність, доступний для спостереження й вивчення та охороняється державою.

Геологічний туризм (геотуризм) як новий напрямок туристичних мандрівок започаткований у 1995 році у Великобританії і до 2002 року отримав міжнародний розголос. Відповідно, даний туризм передбачає відвідування геологічних пам'яток. Геотуризм ґрунтується на принципах:

- 1) Збереження геологічних об'єктів;
- 2) Їх підтримки;
- 3) Екологічного способу подорожування.

Розвиток геотуризму веде до створення нових туристичних продуктів і, таким чином, може покращити умови для підприємництва у регіоні і, відповідно, покращити стан його мешканців (Skakun, L.Z., Vubnyk, I.M., 2014).

Південна Америка, як і інші частини світу, має свої відомі та маловідомі, але цікаві об'єкти, які можуть використовуватись у геотуризмі, тож далі розглянемо детальніше декілька геологічних об'єктів.

Метою дослідження є характеристика геологічних об'єктів у Південній Америці, які можна використати у геологічному туризмі.

Об'єктом дослідження виступають геологічні об'єкти Південної Америки, **предметом** – географічне поширення геологічних пам'яток у Південній Америці.

Основні завдання роботи:

- дати загальне поняття про геотуризм та геологічну пам'ятку природи;
- розглянути поширення геологічних об'єктів у Південній Америці;
- дати загальну характеристику даних об'єктів та їх зображення;
- позначити досліджувані об'єкти на карті.

Матеріали та методи дослідження. При написанні статті були використані загальнонаукові методи аналізу та синтезу інформації (під час опрацювання даних з відкритих джерел), а також систематизація матеріалу. Використання онлайн-додатку Canva при складанні картографічного матеріалу.

Результати та їх аналіз. Перед тим, як почати аналіз геологічного різноманіття у Південній Америці, варто дізнатися про тектонічну будову материка. Південна Америка, як і Африка та Австралія, є однією з велетенських брил, що відкололися від прадавнього материка Гондвана. В основі материка лежить давня (докембрійська) Південноамериканська платформа. Її фундамент складений кристалічними магматичними і метаморфічними породами – сланцями, гнейсами, гранітами. Протягом мільйонів років ділянки фундаменту платформи опускалися й піднімалися, утворюючи прогини та виступи (щити). У прогинах нагромадився потужний осадовий чохол, на якому лежать великі низовини. На щитах, де на поверхню виходять кристалічні породи фундаменту, утворилися плоскогір'я. Унаслідок рухів глибокі тріщини розбили платформу на окремі масиви. Тріщинами на поверхню виливалася лава, утворюючи базальтові плато.

Із заходу до Південноамериканської платформи прилягає складчастий пояс Анд. Він виник на межі двох літосферних плит, коли океанічна плита, занурюючись у мантію, ніби «пірнула» під континентальну. При цьому край континентальної плити зім'явся у складки, утворивши гори Анди. Упродовж геологічного часу вони руйнувалися, а потім знову активно піднімалися в останню, альпійську, епоху горотворення. Тому Анди – відроджені молоді гори. Підняття й опускання окремих їх ділянок тривають і понині. Кожні 10-15 років у горах відбуваються землетруси. Це одна з найактивніших сейсмічних зон Землі. Уздовж розломів, якими розбиті гори, утворилися численні вулкани, які є частиною величезного

Тихоокеанського сейсмічного поясу. Патагонська плита на півдні, відома як південна частина Південноамериканської платформи, відрізняється найбільш молодим фундаментом, що включає нижній палеозой та розглядається як самостійна структурна одиниця. Складається з двох підняттяв (Північно-Патагонська та Південно-Патагонська) і двох прогинів (Неукен та Чубут) (Boiko V.M., Mikheli S.V., 2020).

Далі, безпосередньо, ми розглянемо геологічні об'єкти. У Південній Америці вони не виступають у ролі «геологічної пам'ятки», а оголошуються як геосайти (геологічний об'єкт, який має унікальні і цінні з наукової, пізнавальної та естетичної точки зору особливості та розглядаються як геологічна спадщина), геопарки (географічно визначена територія, що містить один або кілька геосайтів, вибраних завдяки їх науковій, естетичній цінності, рідкісності, унікальності або геосайтів, які відображають події та процеси, що відбувалися протягом розвитку Землі) або геоморфозити (форма або сукупність форм рельєфу, що мають наукову, освітню, історико-культурну, естетичну або соціально-економічну цінність). Деякі з цих об'єктів є популярними та відомі всьому світу (рекордсмени – Тітікака, Анхель), про деякі дізналися зовсім недавно. Але більшість людей не знає їхньої історії, навіть тих самих відомих об'єктів. Тому, в даній статті, буде представлено 15 геологічних об'єктів. Охарактеризуємо ці об'єкти Південної Америки.

1) *Озеро Тітікака* (відоме як «море Анд»). Це велика водойма віком 2,9 мільйонів років, яка охоплює територію Перу та Болівії і розташовується на висоті 3812 метрів. Озеро занесено до списку найвищих озер у світі. Площа становить 8372 км². Середня глибина – від 140 до 180 метрів, але дно різко нахилиється до болівійського берега, досягаючи найбільшої зареєстрованої глибини 280 метрів біля острова Ісла Сото. Температура коливається від 11°C до 14°C.

Тектонічні сили викликані магмою і ця геотермальна енергія перетворюється в механічну, що викликає конвективний рух літосферних плит. Походження озера Тітікака пояснюється цими тектонічними силами, які викликають підняття східних і західних гірських хребтів Центральноамериканських Анд. Сила цього руху призвела до утворення плато, що відоме під назвою Месета де Коллао.



Рис. 1. Озеро Тітікака [Озеро, 2023]

Плато Коллао, розташоване на висоті понад 3000 метрів, тримало воду у замерзломому стані під час льодовикового періоду, тому процеси осадження не відбувалися. Це дозволило йому зберегти форму і глибину, тому, після льодовикового періоду, лід відтанув і став відомим нам озером Тітікака.

Геологи вважають, що дане озеро було частиною моря близько 100 мільйонів років тому. Воно досі населене переважно морськими рибами і ракоподібними; на схилах гір залишилися відбитки морського прибою, а на берегах озера – скам'янілі залишки морських тварин (Озеро, 2023).

2) *Геологічні формації Ісчігуаласто* (на північному заході Аргентини, поблизу кордону з Чилі). Пізньотріасові (карнійські) відклади формації Ісчігуаласто містять деякі з найдавніших відомих останків динозаврів (близько 6% усіх знайдених там динозаврів). Серед місць, де містяться найдавніші динозаври, Ісчігуаласто посідає друге місце за популярністю після формації Чінле в Північній Америці, але займає перше місце за якістю, кількістю та важливістю знахідок динозаврів. Це також єдине місце у світі, де майже весь тріас представлений у непорушеній послідовності відкладів гірських порід. Як верхні, так і нижні утворення також дали важливі скам'янілості ранніх динозаврів, а також ранніх синапсидів і прісноводних риб.

Ісчігуаласто є регіоном басейну пісковика та аргілітів. Ці посушливі пустощі мають химерний і нерівний рельєф, який дав їм популярну назву «Долина Місяця». У карнійському періоді, 230 мільйонів років тому, ця територія була вулканічно активною заплавою. Величезні скам'янілі стовбури дерев висотою понад 40 метрів свідчать про багату рослинність того часу. Були знайдені викопні папороті і хвощі (Ischigualasto, 2023).



Рис. 2. Геологічні формації Ісчігуаласто [Ischigualasto, 2023]

3) *Каньйон Колка* (переклад слова Колка означає «зернова комора»). Зовсім недавно каньйон був «тера інкогніто», тобто невідомою землею. Досить довго долина річки Колка залишалася одним з самих невивчених місць в Перу під назвою Втрачена долина інків. Сьогодні ж вона відома майже усім, адже саме тут знаходиться найглибший на планеті каньйон – каньйон Колка.

Довго вважалося, що найглибшим каньйоном на землі є Гранд Каньйон, що прорізаний річкою Колорадо, в однойменному плато в штаті Арізона в США. Проте в 1984 році ця помилка була розвіяна, коли в Книгу рекордів Гіннеса був занесений каньйон Колка. Після того, як в 1983 році американський журнал «National Geographic» організував дослідницьку експедицію в цю місцевість, було з'ясовано, що Колка на кілометр глибша за Великий каньйон. З тих пір, ця природна пам'ятка Перу користується незмінною популярністю у туристів, прагнучих побачити дно каньйону Колка, що знаходиться на глибині 3400 метрів, протяжністю понад 100 км.

Від свого американського «побратима» перуанський каньйон відрізняється пологішими схилами і, до того ж, каньйон Колка населений. У його долині, розташованій високо в горах,

розкинулися широкі сільськогосподарські угіддя місцевого населення. Перші люди оселилися тут ще 1,5 тисяч років тому. Тут і сьогодні всюди дивні тераси (анденес), стіни яких робили похилими, щоб вода, яка стікає з гірських вершин під час танення льодовиків, не змивала насадження, а бережливо зрошувала їх. В наші дні ці тераси досі використовуються за своїм прямим призначенням.

Долину Колка ще називають Долиною Вогню. Вона оточена вулканами, деякі з них досі ще діють: Уалька-Уалька, Ампато і Сабанкайя. Сейсмічна активність в цьому районі досить висока. Періодично цілі пласти ґрунту просто вирушають углиб землі.

Найвищою точкою каньйону вважається майданчик Крус-дель-кондор. Він дуже популярний у туристів, тому що саме з нього найзручніше спостерігати за ще однією пам'яткою тутешніх місць – величезними кондорами, найкрупнішими птахами на землі, що літають (Каньйон, 2014).



Рис. 3. Каньйон Колка [Каньйон, 2014]

4) *Орнокаль*. На території Болівії та Аргентини є гірський хребет Серранья-дель-Агуараге – це саме південне передгір'я Анд. До нього і належить гора Орнокаль, або Серранья-дель-Орнокаль. Хребет знаходиться на висоті 4760 метрів і має чіткі форми перевернутої букви V. Уважний мандрівник, що дістався в ці фантастичні місця, нараховує 11-14 відтінків скель. Після дощу можна нарахувати і до 32 кольорів! Яскраві кольори є частиною вапнякового утворення під назвою Якораїт, яке простягається від Перу до Сальти, через Болівію. Візуальні зміни в шарах гірських порід є результатом історичних змін рівня моря (Сім чудес, 2023).

5) *Пагорб семи кольорів*. У невеликому селі Пурмамарка знаходиться ще одна гора Аргентини – Пагорб семи кольорів. Він утворився після складних геологічних процесів шляхом осадження річкових, озерних і морських відкладів. Тобто, фактично формація була сформована під водою. На пагорбі можна побачити сім кольорів від яскраво-червоного до зеленого. Кожен кольоровий шар утворювався протягом різних періодів часу з різних мінералів а відкладів. Згодом стає видимим через ерозію.

Зелені шари є найдавнішими, їм 600 мільйонів років. Такий колір надають сланці та оксид міді. Далі білі шари – це вапняк віком 400 мільйонів років. Багряного кольору надають свинець та карбонат кальцію, що утворився 80-90 мільйонів років тому.



Рис. 4. Орнокаль [Сім чудес, 2023]

Шари жовтого кольору також утворилися 80-90 років тому, за рахунок пісковика із сіркою. Рожеві шари мають вік 3-4 мільйони років. Кольору надають червона глина та залізо. Наймолодшим кольоровим шаром є коричневий через присутність марганцю, віком 1-2 мільйони років тому. Найкраще відтінки видно вранці (Guide, 2023).



Рис. 5. Пагорб семи кольорів [Guide, 2023]

б) *Гора Аусангате*. Аусангате або Райдужна гора знаходиться в сотні кілометрів від Куско, в самому серці віддаленого хребта Вільканот. Це п'ята за висотою гора Перу, що здіймається на 6384 метрів над рівнем моря. Скелі Аусангате пофарбовані в червоний, охристий і бірюзовий кольори, в залежності від того, які переважають мінерали. Навколо льодовиків Аусангате і сусідніх вершин багато озер, відповідно, це озера льодовикового походження. Райдужна гора вважається священною і шанується місцевими перуанцями. Щодня сюди приходять жителі, щоб зробити пожертвування і богослужіння, а перед щорічним Фестивалем сніжної зірки тисячі індіанців кечуа відправляються на Аусангате, щоб віддати шану своїм богам (Аусангате, 2023).

7) *Мармурові печери*. Печери розташовані на березі одного з найглибших озер у світі – Буенос-Айрес (або Хенераль-Каррера), що знаходиться на аргентинсько-чилійському кордоні. Незвичайний насичений блакитний колір води та скель цих печер приваблює туристів з усього світу.

Вік печер становить понад 6000 років. Протягом багатьох років вода озера (другого за величиною в Південній Америці) розмивала прибережні укоси, створюючи ці дивовижні печерні утворення та острівці.



Рис. 6. Гора Аусангате [Аусангате, 2023]

Мармур має незвичайну смугастість і складається з кам'янистих порід різних кольорів. Хоча в мармурі переважає білий колір, у деяких місцях можна знайти сині та рожеві відтінки. За оцінками вчених у цьому секторі налічується понад 5 мільярдів тонн мармуру із вмістом карбонату кальцію 94%.



Рис. 7. Мармурові печери [Мармурові, 2023]

Початок формування печер відноситься до пізнішого карстового феномену, що стався 15000 років тому, після закінчення останнього льодовикового періоду. Ерозія вод озера Буенос-Айрес зруйнувала скелі та породила мармурові скелі та острівці, які існують сьогодні.

Води тут мають високу чистоту, у зв'язку з чим вода набуває характерного бірюзового кольору. Площа льодовикового озера становить 1850 км², а максимальна глибина – 590 метрів (Мармурові, 2023).

8) *Морена Пампа-де-Бета*. Майже півмільйона відвідувачів щорічно подорожують на великі відстані, щоб відвідати Вогняну Землю. Основними причинами є його крайнє південне розташування та природні ландшафти, які сильно моделюються льодовиками під час четвертинного періоду. Серед його біотичних та абіотичних ресурсів виділяються різні льодовикові форми рельєфу, які дають можливість дізнатися про глобальні кліматичні зміни разом із природною історією регіону.

Одним з таких об'єктів є морена Пампа-де-Бета. Це осадова форма рельєфу, утворена крижаною шапкою, яка вкривала територію як континентальний льодовик. Відклади перемішані шарами гравію та підкріплені уламками. Оскільки поверхня досить рівна (85-95 м над рівнем моря), з пологим нахилом на схід (<1%), її також можна інтерпретувати як рівнину. Поверхня глибоко розсічена ретроградними, тимчасовими потоками. На деяких відслоненнях видно крижані клини, які вказують на те, що ця територія була частиною холодної пустелі чи тундри під час будь-якого чи кількох пізніших зледенінь, які відбулися в плейстоцені. Очікуваний вік – це середній плейстоцен, розрахований шляхом порівняння з регіональною льодовиковою моделлю Південної Патагонії, де це льодовикове просування було датоване близько 1 млн років тому. Це зледеніння відоме як Велике Патагонське зледеніння і вважається найбільшим льодовиковим покривом, який існував у найпівденнішій частині Південної Америки та на Вогняній Землі (Coronato A., Schwarz S., 2021).



Рис. 8. Морена Пампа-де-Бета [Coronato A., Schwarz S., 2021]

9) *Водоспад Анхель* або *Сальте-Анхель*. Це найвищий водоспад у світі, що розташований на Гвіанському плоскогір'ї. Входить до другого за величиною національного парку Канайма у Венесуелі. Водоспад падає з ущелини біля вершини столової гори Ауян-тепуї в Каньйон Диявола, на висоті 979 м. Є притокою річки Каррао, яка входить до системи річки Оріноко. Ця загальна висота включає один безперервний перепад у 807 метрів, а також 172 метри крутих каскадів і менші перепади вниз за течією від головного водоспаду.

Водоспад Анхель був названий на честь Джеймса Енджела, американського пілота, який у 1933 році був першим авіатором, який пролетів над водоспадом. Щодо майбутнього об'єкта: даний водоспад знаходиться на своєму нинішньому місці тисячі років. Він залишатиметься там, доки сила тяжіння не відтягне від гори ще один блок пісковика з великими тріщинами. Річка буде текти безперервно, але положення водоспаду зміниться (Highest Waterfall, 2023).



Рис. 9. Водоспад Анхель [Highest Waterfall, 2023]

10) Морена Йехуїн і палео-озеро. Ці дві форми рельєфу є осадовими і були сформовані у фронтальному палео-льодовому положенні. Морена оточує нинішнє озеро Єгуїн з його північно-західного боку. Це найглибша моренна дуга послідовності Ріо-Фуєго. Його висота майже 100 м над рівнем моря і 65 м над берегом озера. На вершині морени, в давніх неглибоких озерах, розвинуто кілька торфових боліт.



Рис. 10. Морена Йехуїн [Coronato A., Schwarz S., 2021]

Палео-озеро можна спостерігати як рівнину, яка тягнеться від цієї морени до внутрішньої частини комплексу Ріо-Фуєго вздовж 12 км, в якій розвивається кілька ставків,

серед яких найбільші озера Есперанса та Пенніхаллоу. Ця рівнина знаходиться на висоті 59-68 м над рівнем моря і частково покритий алювіальним конусом, який відклав дрібні піщано-гравійні шари на верхніх палео-озерних відкладах (Coronato A., Schwarz S., 2021).

11) *Котли та кургани Толуїн*. Це ерозійні та осадові форми рельєфу, що складаються з западин і горбів. Цей ландшафт є типовим для процесів дезінтеграції льоду, коли передня частина тонких льодовиків від'єднується від льодовика. У той час як западини є неглибокими озерами або торф'яними болотами, кургани є невисокими пагорбами, складеними гравієм. Група з кількох десятків цих форм рельєфу розташована між передньою частиною рецесійної морени на південному заході і річковим льодовиком. Вони займають давню рівнину абляції палеольодовика Фаньяно на дні долини й оточені скелястими пагорбами та іншими льодовиковими формами рельєфу.

Коли лід танув, потоки відкладали гравій і пісок навколо крижаних блоків, які поступово танули, утворюючи характерні ознаки западин. Глибина озер невідома, але можна було б оцінити мінімум у 2 метри, враховуючи середню товщину 15 торф'яних боліт, які утворилися в них. Кургани знаходяться на висоті від 2 до 9 метрів над берегами озера (Coronato A., Schwarz S., 2021).



Рис. 11. Котли та кургани Толуїн [Coronato A., Schwarz S., 2021]

12) *Гора Сусана*. Це ерозійна форма рельєфу висотою 505 метрів над рівнем моря. Гора виділяється своєю округлою вершиною, яка сильно відрізняється від крутих схилів навколишніх гір. Він складений метаморфськими осадовими породами з інтрузіями кварцових жил.

Його особлива поздовжня та округла форма є результатом того, що він був покритий двома палеольодовиками Піпо та Бігль.

Поліпшення клімату призвело до того, що ці льодовики почали танути та дозволили горі Сусана з'явитися. Наразі західний сектор гори Сусана охороняється національним парком Вогняна Земля, але північно-східні та південні схили – ні; натомість вони колись використовувалися для худоби, а сьогодні – для міської забудови, що сприяє ерозії схилів (Coronato A., Schwarz S., 2021).

13) *Гора Цукрова голова (Пан-ді-Асукар)*. Це 396-метрова гора, що утворилася тут у період зближення континентів, приблизно 600 мільйонів років тому. Скеля знаходиться поблизу найкрасивішого та найвідомішого в цих місцях міста Ріо-де-Жанейро. Вона розташувалася у частині півострова, де бухта Гуанабара відокремлює сушу від Атлантичного океану. Свою «солодку» назву вона отримала через схожість зі шматком цукру, який добувають шляхом ручного виробництва з місцевого очерету.



Рис. 12. Гора Сусана [Coronato A., Schwarz S., 2021]

У дослівному перекладі ім'я гори звучить як «цукровий хліб». Індіанці, які колись мешкали біля її підніжжя, вважали Цукрову Голову вартовим затоки. У складі виявлено граніт та кварц, тобто магматичні породи (Ріо-де-Жанейро, 2023).



Рис. 13. Гора Цукрова голова [Ріо-де-Жанейро, 2023]

14) *Водоспад Ігуасу*. Водоспад розташований на кордоні трьох країн: Бразилії, Аргентини й Парагваю. Він утворився в результаті сильного вулканічного виверження, що залишило велику ущелину в землі. Перекладається як «велика вода», що відповідає суті. Під час сезону дощів у листопаді-березні потік води досягає 13000 м³ на секунду!

Ігуасу – це не один водоспад, як можна подумати з назви, а цілий комплекс із 275 водоспадів. Їх ширина сягає до 4 кілометрів, а максимальна висота – близько 80 метрів. Головних каскадів 18: п'ять біля правого берега, один посередині річки і дванадцять ближче до лівого берега. Висота падіння змінюється залежно від пори року, бо рівень води біля

підніжжя коливається в межах десятків метрів внаслідок досить значних змін кількості води в Парані.

Приблизно один раз у сорок років під час засухи Ігуасу повністю пересихає. У такі періоди водоспад перетворюється на базальтовий уступ. Зокрема, в травні-червні 1978 року, під час особливої сильної засухи, річка поступово пересохла, і протягом 28 днів з обриву не впало жодної краплі води. Наступне висушування річки, що живить водоспад, викликала засуха в липні 2006 року (Водоспад, 2023).



Рис. 14. Водоспад Ігуасу [Водоспад, 2023]

15) *Маріанська антикліналь та родовище золота.* Штат Мінас-Жерайс утворює частину величезного плато, найвидатнішою рисою якого є Серра-ду-Еспіньясо. Це територія, багата горизонтальними відкладами та розділена глибоко еродованими долинами. Золоті родовища Мінас-Жерайс знаходяться в Залізному чотирикутнику, складній геоморфологічній структурі, що складається з кількох груп гірських утворень. Серед цих утворень є Маріанська антикліналь, тріщиниста та сильно еродована скеляста мегаструктура, кварцові жили якої містять золоту мінералізацію. У XVIII та XIX століттях у регіоні проводилися інтенсивні пошуки золота. Золото видобувалося в Пасажем, Мата-Кавалос, Морро-де-Сантана та Антоніу Перейра. У сукупності ці населені пункти складали золотодобувний комплекс, відомий як «серія золотих копалень», розташований між Ору-Прету та Маріану.

Геологічні утворення, тобто гори, пагорби та долини, а також багато річок, що характеризують Маріанську антикліналь, забезпечують сприятливі металогенічні умови для утворення родовищ золота. Постійний потік річок, а також плювіальні та річкові повені протягом тисячоліть руйнували скельні утворення та переміщували відклади з первинних відкладів (материнська порода). У рамках цього процесу фрагменти скельних структур, які містять кварцові жили, що містять золоту мінералізацію – розміром від каміння до гравію – були відокремлені від первинних відкладів і осідали в руслах річок і вздовж берегів, а також на схилах пагорбів.

Остаточне місце відкладів змінювалося через швидкість і об'єм води, яка принесла їх туди, таким чином утворюючи різні вторинні відклади, які класифікуються як алювіальні відклади (нанесені проточною водою). Це, у свою чергу, породило термін «наносне золото», а також поняття «золотистий гравій», оскільки гравійні конгломерати в цьому районі були багаті на золото (Lopes Q. I., 2022).



Рис. 15. Маріанська антикліналь, 3Д модель [Paulo R. S., 2020]

Варто переглянути рис. 16 нижче, де зображено розташування вище перелічених об'єктів на карті Південної Америки.



Рис. 16. Розташування геологічних об'єктів у Південній Америці [укладено автором за відкритими даними]

Висновки. Це звісно не всі геологічні утворення, що були перелічені вище, але вже можна сказати, що материк має свої доволі різноманітні та цікаві об'єкти. Але, на жаль, деякі ресурси у Південній Америці не розглядаються для використання у геотуризмі, оскільки їхня освітня цінність недостатньо використовується. Крім того, вони можуть бути частиною політики збереження епохи, оголошуючи їх як геосайти або геоморфозити, присвячені науці та освіті, включаючи геотуризм. Тим не менш, приватна власність, де розташовано багато з цих георесурсів, і різні типи землекористування, надані їм (тобто землеробство, гірничодобувна промисловість, видобуток нафти та лісове господарство), можуть бути не повністю сумісними з відпочинком або доступними для збереження.

Тому геотуризм, як достатньо новий тренд у світовій туристичній індустрії, набирає усе більшої популярності загальносвітового масштабу. Можна сміливо вважати, що завдяки

геотуризму людство поступово переглядає своє ставлення до георізноманітності і геологічної спадщини.

У цьому сенсі геотуризм виступає як альтернативний спосіб туризму, який зосереджується на розумінні геологічних і геоморфологічних аспектів території шляхом надання послуг і засобів для інтерпретації в рамках наук про Землю.

References:

- Ausangate Mountan Peru – the Sacred Mountain, 2023 // Peru. Retrieved from: <https://www.peru.travel/en/attractions/mount-ausangate>
- Boiko V.M., Mikheli S.V., 2020. Neohrafiia: pidruchnyk dlia 7-ho kl. Tektonichna budova i relyef [Geography: a textbook for the 7th grade // Tectonic structure and relief]. – K; Irpin: Vydvanystvo "Perun", 2020. 272 s. Retrieved from: <https://uahistory.co/pidruchniki/geography-7-class-2020-boyko/24.php> (in Ukrainian).
- Coronato A., Schwarz S., 2021. Glacial Landforms as Geodiversity Resources for Geotourism in Tierra del Fuego, Argentina // *Quaestiones Geographicae*. Vol. 41, edizion 1. P. 5-24 s. Retrieved from: <https://doi.org/10.2478/quageo-2022-0001>
- Garcio M., Queiroz D., 2022. Geological diversity fostering actions in geoconservation: An overview of Brazil, Brazil // *International Journal of Geoheritage and Parks*. Vol. 10, issue 4. P. 507-522. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2022.08.008>
- Guide to the Hill of Seven Colours, Purmamarca, Jujuy, 2023 // The whole world or nothing. Retrieved from: <https://thewholeworldornothing.com/cerro-de-los-7-colores-purmamarca-argentina-hill-of-7-colours-jujuy/>
- Highest Waterfall in the World, 2023 // Geoscience News and Information. Retrieved from: <https://geology.com/records/highest-waterfall.shtml>
- Ischigualasto Formation, Argentina, 2023 // University of California Museum of Paleontology. Retrieved from: <https://ucmp.berkeley.edu/mesozoic/triassic/ischigualasto.html>
- Kanjon Kolka, Peru, 2014 [Colca Canyon, Peru]. Retrieved from: <https://navkolosvitu.net.ua/colca-canyon/> (in Ukrainian).
- Lopes Q. I., 2022. Aspects of the occurrence of gold deposits in Minas Gerais in the 18th century by Q. I. Lopes. Retrieved from: <https://lim.hypotheses.org/2517>
- Marmurovi pecheri, Gejzer Flaj, Geopark Dansya, Struktura Rishat, Landmannalaugar: inoplanetni miscya, 2023 [Marble Caves, Geyser Fly, Danxia Geopark, Richat Structure, Landmannalaugar: Alien Places]. Retrieved from: <https://factum-info.net/uk/interesnoe/puteshestviya/935-inoplanetnye-mesta-nashej-planety-chast-5> (in Ukrainian).
- Ozero Titikaka, 2023 [Lake Titicaca]. Retrieved from: <https://www.meteorologiaenred.com/uk/%D0%BE%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%BE-%D1%82%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BA%D0%B0.html> (in Ukrainian).
- Paulo R. S., 2020. Mariana Anticline, 3D Model. Retrieved from: <https://sketchfab.com/3d-models/mariana-anticline-d74354ad762c419a9f0d84e4877d7469>
- Rio-de-ZHanejro cukrova, 2023 [Rio de Janeiro is sugar]. Retrieved from: <https://ishvetsov.ru/uk/rio-de-zhaneiro-saharnaya-saharnaya-golova-polyubit-rio-vserez-i-nadolgo-pochemu/> (in Ukrainian).
- Sim misc na nashij planeti, de mozna pobachiti kolorovi gori, 2023 [Seven places on our planet where you can see colored mountains]. Retrieved from: <https://mapme.club/poradi/10654-sim-mists-na-nashiy-planeti-de-mozhna-pobachiti-kolorovi-gori.html> (in Ukrainian).
- Skakun, L.Z., Bubnyk, I.M., 2014. Geoturizm: praktika i dosvid // *Materiali mizhnarodnoyi naukovoyi konferenciyi* [Geotourism: practice and experience // Materials of the international scientific conference]. – Lviv: NVF «Karti i atlas», 152 s. Retrieved from: https://www.researchgate.net/profile/Ihor-Bubniak/publication/273460959_Geo-Karpati_-_stvorennia_polsko-ukrainskogo_turisticnogo_slahu_Geo-Carpathians_-_creation_of_the_polish-ukrainian_turistic_route/links/551672e90cf2d70ee2749cb4/Geo-Karpati-stvorennia-polsko-ukrainskogo-turisticnogo-slahu-Geo-Carpathians-creation-of-the-polish-ukrainian-turistic-route.pdf (in Ukrainian).
- Vodospad Iguasu, 2023 [Iguazu Falls]. Retrieved from: https://waterfalls.at.ua/index/vodospad_iguasu/0-25 (in Ukrainian).