

Ю. М. Веклич, старший науковий співробітник (Український державний геологорозвідувальний інститут), veklych_um@ukr.net, ORCID-0000-0002-7448-9342

ЧАС ЗАВЕРШЕННЯ ВУЛКАНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ЗАКАРПАТТІ

У статті розглянуто проблеми часу завершення вулканічної діяльності Вигорлат-Гутинського пасма (Закарпаття). Завдяки використанню методів палеогеографічного підходу під час дослідження розрізів з наявністю давніх палеогрунтів та язиків лав і вулканічних бомб обґрунтовано пізньоміоценовий (знам'янський та іванківський кліматичні етапи) вік завершення дії вулканів. За палеопедологічними даними з'ясовано, що на заході цього пасма (Ужгородський регіон) вулканічна діяльність припинилася раніше, наприкінці знам'янського палеокліматичного етапу (~6,0 млн років), а на сході (Хустський регіон) вона завершилася пізніше, наприкінці іванківського етапу (~5,0 млн років). Також наведено дані щодо ознак переривання вулканічної діяльності (тривалістю 1–3 млн років) безпосередньо перед завершальною фазою вулканізму. Про це свідчить наявність у Хустському регіоні покриву алювіальних і пролювіальних грубозернистих відкладів між вулканічними породами й давніми палеогрунтами іванківського палеокліматичного етапу. Щоб уточнити вік вулканічних подій, потрібно виконати аналітичні дослідження абсолютного віку вулканогенних порід (K/Ar та інші методи) кам'янецького кар'єру.

Ключові слова: Вигорлат-Гутинське пасмо, палеогеографічний підхід, пізній кайнозой, вулкани, палеогрунти.

Вигорлат-Гутинське вулканічне пасмо простягається вздовж західного схилу Карпат у межах території трьох країн – Словаччини, України й Румунії (рис. 1). Однією з проблем геологічної будови, стратиграфії й вікової періодизації Закарпатського регіону є розбіжність щодо визначення часу завершення вулканічної діяльності Вигорлат-Гутинського пасма (ВГП). Вона полягає в тому, що частина дослідників датує його початком четвертинного періоду (приблизно 1 млн років тому), тоді як інші дослідники – кінцем пізнього міоцену (за сучасним станом стратиграфічної класифікації – приблизно 7–9 млн років тому). Тобто, згідно з поглядами різних авторів, визначення абсолютного віку різняться між собою більш ніж у 6 разів або на 1–2 класифікаційні стратиграфічні підрозділи – четвертинний чи пізньоміоценовий.

Кожний геологічний регіон має свої нерозв'язані проблеми, проте питання віку завершення вулканічної діяльності ВГП набуває особливої актуальності з огляду на декілька важливих обставин. По-перше, ця проблема є спільною для багатьох сусідніх країн, зокрема Угорщини, Румунії й Словаччини. По-друге, на деяких виданих комплектах Держгеолкарти-200 закарпатського регіону частково відображено уявлення про пізньопліоценовий вік ВГП. Зауважимо також, що нині, з ініціативи керівництва Інституту геологічних наук НАНУ виконується й частково завершена багаторічна програма зі складання стратиграфічних схем для території України, і суперечливі питання щодо віку вулканогенних порід ВГП і корелятивних з ними осадових фацій у ній також мають бути враховані.

Польові палеогеографічні дослідження, які автор провів у 2015–2016 рр. у районі мм. Хуст–Виноградів–Іршава, дали новий матеріал, який не тільки підтвердив висновки останніх досліджень пізньоміоценового віку ВГП у межах України [3–4, 11–13, 15], але й засвідчив високу ймовірність різновіковості моменту завершення вулканічної діяльності для східних і західних його ділянок. Саме питанню різновікового завершення вулканічної діяльності західних і східних частин ВГП (у межах України) присвячено цю роботу. Водночас вона містить обґрунтування пізньоміоценового (а не пліоценового) віку вулканічних споруд ВГП.

Історія питання. У геологічному вивченні Закарпаття можна виділити декілька етапів, з яких у контексті досліджуваного питання важливими є три останні.

На першому (1940–1960 рр.) й третьому (2010–2016 рр.) етапах дослідники обґрунтовують давній – пізньоміоценовий – вік ВГП, тоді як у другий період переважали уявлення про пізньопліоцен-еоплейстоценовий його вік.

У 1940–1950 рр. під час перших геологічних досліджень після входження Закарпаття до складу СРСР вік ільницької світи визначено як пізній міоцен, точніше сармат (прикінцеві етапи) [9]. Головний аргумент – наявність сарматської фауни в підстильних вулканогенних фаціях (переважно туфах) [1, 16]. Те саме стосувалося й наймолодших гутинської й бужорської світ вулканогенного походження [1].

Дещо пізніше вік завершення вулканічної діяльності ВГП визнано як неоген-антропогеновий, тобто прикінцеві фази вулканічної діяльності за цими уявленнями

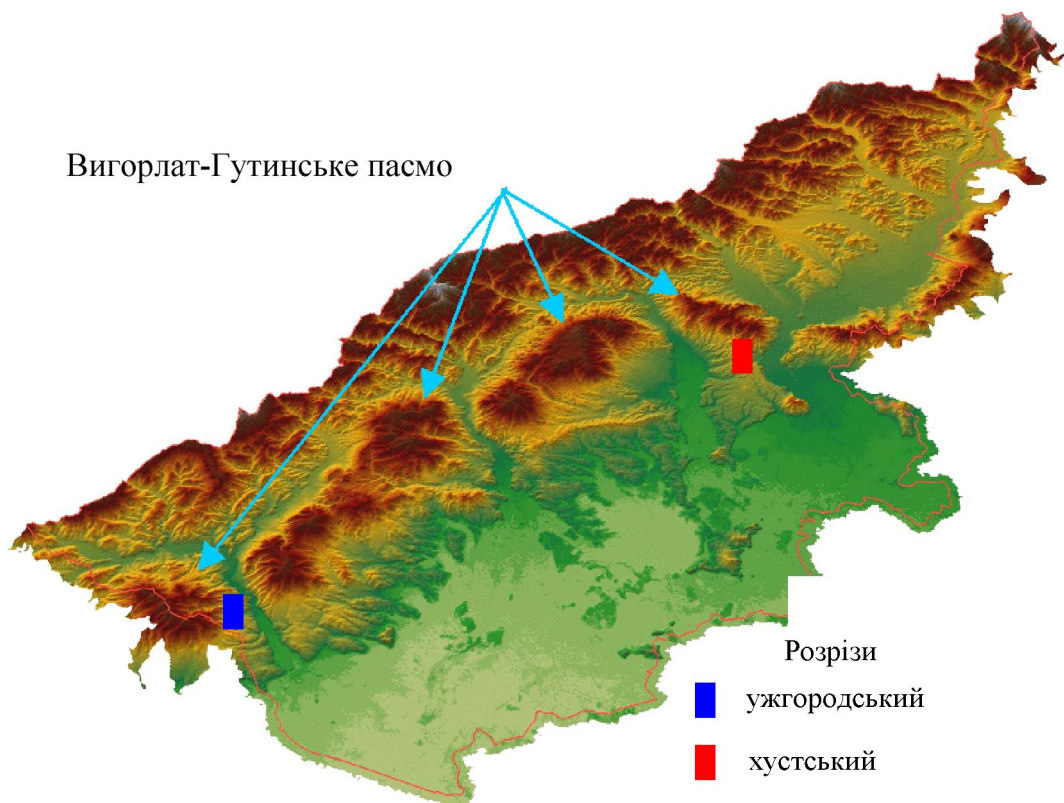


Рис. 1. Вигорлат-Гутинське пасмо в межах України й розміщення ужгородського й хустського розрізів

ми відповідають кінцю пліоцену – початку четвертинного періоду (еоплейстоцену) [6 та ін.]. Це стосується не тільки вулканогенних, але й усіх фацій і стратиграфічних підрозділів, які так чи інакше корелювалися з часом завершальної стадії формування ВГП. Зокрема, відзначимо ільницьку світу, яку окремі дослідники визначали як еоплейстоценову й співвідносили з прикінцевими фазами вулканічної діяльності [5].

Вигорлат-Гутинське пасмо утворює вулканічні породи, які геологи зазвичай картували в складі двох світ – гутинської й бужорської, що їх з часом було розчленовано на серію вулканічних комплексів: анталівський, маковицький, матеківський, синяцький, обавський, мартинський і бужорський. Їх виділено переважно за складом вулканогенних порід і, як правило, вони розміщені на різних ділянках ВГП. Вікове співвідношення цих комплексів, на думку автора, недосить виразне для розв'язання питання одночасності чи гетерохронності припинення вулканічної діяльності ВГП. У контексті досліджуваної проблеми також важливе припущення В. Соболева, В. Костюка й ін. (1955) та І. Д. Гофштейна (1964) щодо існування відокремленості останньої (бужорської) фази формування ВГП від попередніх фаз, про що свідчать сліди переривання вулканічної діяльності, яке передувало останній фазі.

У виданому у 2003–2009 рр. комплекті Держгеолкарти-200 Закарпатської серії аркушів [7, 8] вік завершення діяльності ВГП датовано пізнім пліоценом (бужорський комплекс). Водночас автори неодноразово зазначають суперечність прийнятого віку вулканітів та останніх даних їх абсолютного датування, яке не перевищувало 12–9,5 млн років. Такої “омолодженої” стратиграфічної інтерпретації дотримуються деінде й тепер [14], проте головний акцент у сучасних наукових роботах роблять не на стратиграфічних, а на палеогеографічних (палеокліматичних, ландшафтних тощо) і палеонтологічних аспектах.

Проблему вікових співвідношень неогенових різнофаціальних стратиграфічних підрозділів Закарпаття надзвичайно повно й обґрунтовано висвітлив М. Г. Приходько в монографії за результатами тематичних робіт [13]. У ній автор схиляється до думки про набагато давніший час останніх проявів вулканічної діяльності, ніж пізній пліоцен.

Дещо пізніше (2010 р.) завершено тематичні роботи “Дослідження четвертинного покриву Закарпаття з метою міжрегіональної стратиграфічної кореляції та картування” (кер. Ю. М. Веклич), які виконано в межах міжнародного проекту “Кореляція четвертинних відкладів Закарпатського прогину та Східно-Словацької западини” (кер. Й. Черепаня). У них подано розширене обґрунтування саме допліоценового віку завершення вулканізму ВГП і наведено конкретні розрізи з переверстуванням лав і давніх пізньоміоценових палеоґрунтів знам'янського етапу, який тривав близько 7–6 млн років.

Відзначимо, що поява суперечних уявлень щодо вікової й стратиграфічної ідентифікації завершальної фази вулканічної діяльності зумовлена об'єктивними причинами. Головна з них – цілковитий брак палеонтологічних решток у більшості фацій: вулканогенних (гутинська й бужорська світи), моласоподібних (чопська світа), озерно-делювіальних (кошелівська й ізівська світи). Ільницька світа представлена фаціями із залишками рослин і містить палеонтологічні рештки, проте майже всі вони характеризуються недостатньою “розподільною здатністю” для вікової ідентифікації стратонів цього вікового діапазону [11]. Брак в Україні на перших етапах надійної лабораторної бази для абсолютного датування також суттєво ускладнив розв'язання цієї проблеми.

Пізньоміоценовий вік ВГП тепер уже визнає більшість закарпатських геологів, українських і зарубіжних дослідників цього питання [11], проте залишається суперечність між ще чинним (за стратиграфічними схемами 1993 року й легендами серій

до Закарпатської групи аркушів) пізньопліоценовим віком завершальної фази ВГП, з одного боку, та результатами, які доводять давніший (пізньоміоценовий, 12–9 млн років) їх вік, – з іншого. Майже всі дослідники, які вивчали проблеми віку вулканічної діяльності ВГП, висловили думку про те, що Стратиграфічний комітет має переглянути вік згаданих вище стратонів і внести відповідні зміни в стратиграфічні схеми закарпатського регіону й відповідну легенду серій аркушів.

Щодо методики досліджень.

Наголосимо, що за результатами наведених у статті досліджень висновки зроблено завдяки використанню нового методолого-методичного середовища – палеогеографічного підходу (ПП). Його теоретичні аспекти й практичні прийоми застосування частково викладено в попередніх роботах автора [зокрема 3] і в монографії, що незабаром вийде друком, тому далі це питання розглянуто лише стосовно потрібних для цієї статті положень.

ПП по суті є методолого-методичним апаратом дослідження пізнього кайнозою, який започаткував і розвинув М. Ф. Веклич з фахівцями своєї наукової школи. Однією з важливих складових цього підходу є “Схема палеогеографічної етапності й детальної стратиграфії пізнього (верхнього) кайнозою України”, яка охоплює віковий діапазон до 7 (7,5?) млн років. Її сутність полягає в тому, що в основу стратиграфії й періодизації цієї схеми покладено глобальну ритміку палеоклімату – палеокліматичну етапність. Те, що палеокліматичні етапи є глобальними й синхронними, робить методику розчленування розрізів і вікової ідентифікації палеогеографічних об’єктів надзвичайно ефективною й унікальною для міжрегіональної та глобальної кореляції.

Датування на засадах кліматичної етапності до певної міри перегукується із “абсолютним” датуванням – в обох випадках їх вікові “елементарні проміжки” є глобальними й одновіковими. Проте є й суттєві відмінності. Головна відмінність – не в меншій кількості (палеогеографічних

етапів усього 16 для останніх 7 млн років), а в різному методологічному підґрунті підходів. Абсолютні роки є номінальними і їх кількість визначається розрахунками за властивостями певних порід мінералів або хімічних елементів, а ідентифікація геологічних або геоморфологічних явищ стосовно того чи іншого року або групи років взагалі методологічно неможлива.

Палеокліматичні ж етапи знаходять своє відображення майже у всіх процесах, явищах, фаціях і їх властивостях (зокрема і в їх фізичних і хімічних особливостях), геологічній будові, рельєфі, біоті тощо, які в середовищі ПП розглядаються як палеогеографічні документи палеокліматичних етапів. Саме на цьому базово-етапно-вікову ідентифікацію фацій, стратонів, елементів рельєфу, лесів, палеоґрунтів та інших найрізноманітніших палеогеографічних документів. Такий – документативний – підхід дає змогу за ознаками геологічних, геоморфологічних і загалом палеогеографічних явищ ідентифікувати палеокліматичний етап того чи іншого явища, об’єкта, процесу тощо. Це, звичайно, тільки частина головних принципів ПП, який на методичному рівні являє собою розгалужену “багатоповерхову” (ієрархічну) систему методів різних галузей наук про Землю, які ґрунтуються як на загальноновизнаних і відомих закономірностях, так і на нововиявлених.

На території ВГП виявлено пізньоміоценові палеоґрунти, які мають різне взаємовідношення з вулканітами, у тому числі переверстування з лавовими потоками й включення в ґрунтовій породі уламків вулканічних порід. У контексті використання ПП ця особливість відкриває нові можливості як для детальної вікової (етапної) ідентифікації вулканічних порід, так і їх “абсолютної” кореляції в різних частинах ВГП.

Головні результати досліджень. Ужгородські розрізи. 1997 року на території західних частин українського ВГП поблизу Ужгорода (розміщення на рис. 1) автор дослідив великий кам’яний кар’єр поблизу с. Кам’яниця (фото 1) з

унікальним розрізом, де спостерігається взаємовідношення лав і давніх ґрунтів. Стислий розгляд цього питання опубліковано 2013 року в праці [2], тож тут лише відзначимо головні особливості будови й декілька безсумнівних ознак одновіковості цих явищ.

Багатометрове відслонення кар'єру Кам'яниця унікальне також тим, що воно розкриває розріз безперервної або майже безперервної послідовності типів вулканічної діяльності від щитового (нижні частини фото 1) до високого вулканічного конусу (верхня горбувата частина під лісом, там само).

Під час першого дослідження кар'єру с. Кам'яниця верхні його стінки під різними кутами підрізали декілька “язиків” лавових палеопотоків (рис. 2), які підстилаються й перекриваються коричневоколірними субтропічними давніми (пізньоміоценовими) палеоґрунтами. Того часу кутасті стінки кар'єру широко оголювали під декількома кутами розріз “язиків” у палеоґрунтовій товщі. У ньому чітко простежувалися й невеликі розміри (5–15 м) потоків, і їх орієнтація вниз по сучасному схилу, а також чималий кут падіння (15–20°). Дослідження виконано ще до “фото-

цифрової ери”, проте наведений рисунок максимально точно відображує тогочасне відслонення.

На контактах лавових потоків і вулканічних бомб є чіткі сліди впливу високих температур. Характерно, що пірогенні зміни виявлено переважно для нижніх сторін лавових потоків і вулканічних бомб. Тонкий (до 2 см) прошарок породи палеоґрунту на контакті з вулканітами набуває яскравого фіолетово-червоного кольору, а на поверхні вулканітів у таких місцях спостерігається тонка (до 5 мм) кірка червонуватого кольору. Інакше кажучи, у розрізі спостерігаються чіткі ознаки того, що лавові потоки й вулканічні бомби потрапляли на поверхню палеоґрунту під час його формування й були поховані вже після остудження вулканітів. Унікальність цього розрізу полягає не стільки в тому, що лавові “язики” тут поховані в палеоґрунтах, скільки в тому, що ці палеоґрунти мали досить чіткі палеопедологічні характеристики, які відповідали палеоґрунтам саме знам'янського етапу (тривалість приблизно від 7 до 6 млн років). Такий давній вік палеоґрунтової товщі підтвердився й геоморфологічним розміщенням. Зокрема, неподалік у кар'єрі с. Оріховиця

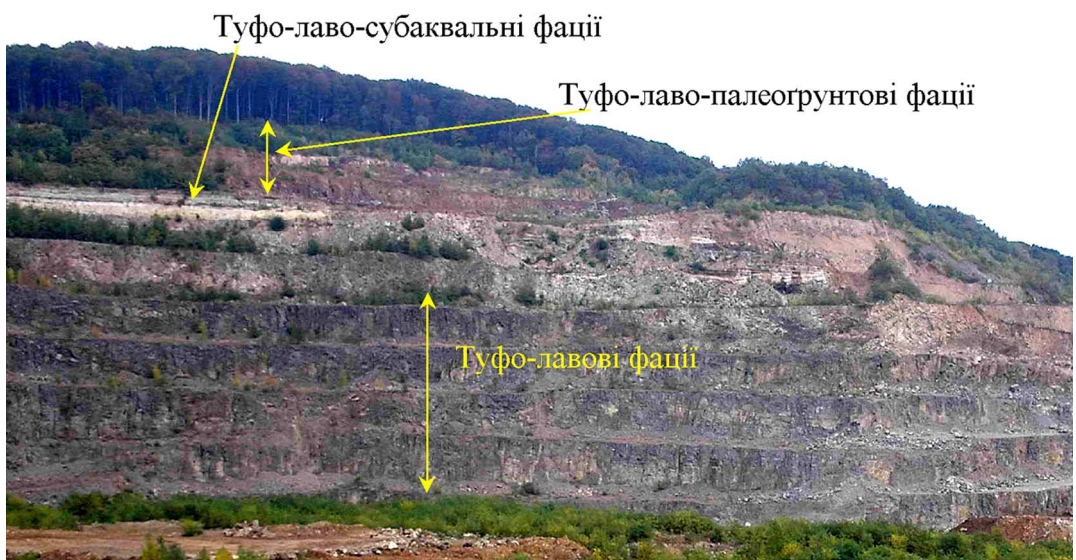


Фото 1. Загальний вигляд кар'єру Кам'яниця та його головні фації

досліджено розріз алювіальної тераси також з палеогрунтовым покривом, за яким цю терасу визначено як XV(iv-sg). Розріз з лавовими потоками розміщений гіпсометрично дещо вище, що засвідчує безпосередньо давніший етап його формування порівняно зі згаданою XV(iv-sg) терасою, тобто саме знам'янський. Дальші дослідження терасового рельєфу р. Уж у цілковитому його обсязі підтвердили наявність трьох виразних високих пізньоміоценових терас: любимівської - XIV(lm-os), іванківської - XV(iv-sg) і знам'янської XIV(zn-bl).

Подальші дослідження палеогрунтового покриву й терасового рельєфу р. Уж та інших річок Закарпаття підтвердили саме знам'янський (найдавніший пізньокайнозойський) вік цього палеогрунту, а відповідно й вулканітів у ньому. Водночас геоморфологічні особливості території засвідчували, що цей розріз відображує дійсно завершення формування вулканічних споруд ВГП. Ці дані дали змогу дійти висновку, що масив ВГП завершив свою вулканічну діяльність саме в знам'янський етап.

Зазначимо, що знам'янський етап у межах "Схеми палеогеографічної етапності та детальної стратиграфії пізнього

(верхнього) кайнозою України" (1993 р.) є найдавнішим теплим палеокліматичним етапом. Ще давніші кліматичні етапи (меотичні, сарматські тощо) також були, проте містяться поза межами "Схеми...". Це спричинене надзвичайно різкою зміною палеогеографічних умов на початку пізнього кайнозою. Зокрема, у більшості річок України (Дністер, Прут, Південний Буг, Дніпро тощо) терасовий рельєф (терасова долина) "обривається" на знам'янській терасі. Рельєф долин річок поза цією терасою свідчить про наявність річкових мереж, які за конфігурацією долин кардинально відрізняються від сучасних. Те саме стосується й ґрунтової формації – палеогрунтів давніших від знам'янських (меотичних, сарматських і давніших) зазвичай або немає, або вони представлені різко відмітними гідроморфними фаціями.

Такі суттєві зміни відбувалися й у інших складових палеогеографічної оболонки. Наприклад, за результатами досліджень з кореляції морських і континентальних відкладів у південних регіонах України (зокрема на Керченському п-ові, Рівнинному й Передгірському Криму, Західному й Центральному Причорномор'ї та

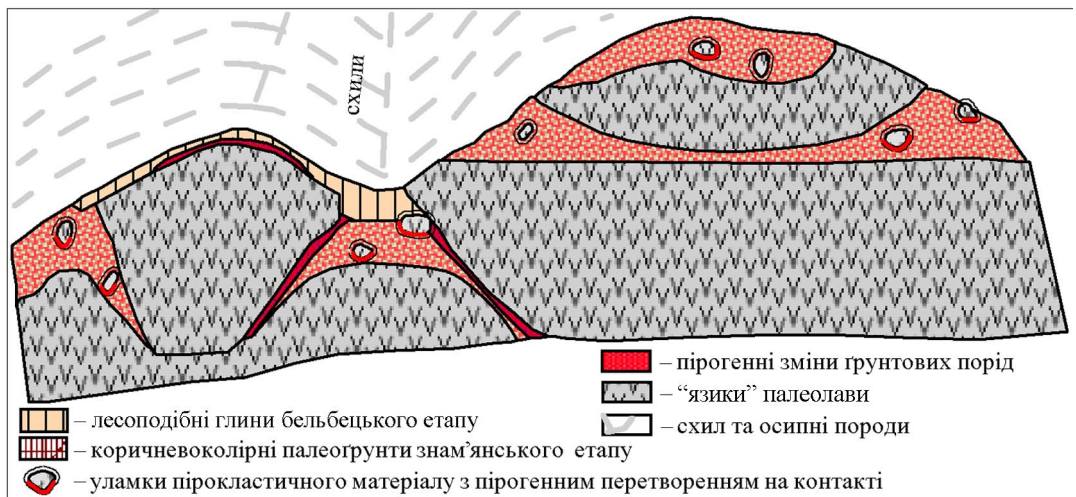


Рис. 2. Розріз верхньої частини кар'єру Кам'яниця. Стінка сходи́ни кар'єру підрізає "язики" лав, які вкленені в палеогрунтову товщу знам'янського етапу (~7–6 млн років)

Приазов'ї) виявлено, що саме на початку знам'янського етапу завершилося формування водойми з меотичним типом фауни (меотис розглядаємо як морські й субморські допізньокайнозойські фації), яка далі змінилася водоймою з понтичним типом фауни (понт – субморські фації ранніх етапів пізнього кайнозою). Зміна понтичного типу фауни (за розрізами Аршинцевого, Любимівки тощо) завершилася після любимівського етапу (точніше після наступного холодного салгирського етапу) утворенням басейну з кімерійським типом фауни (за кімерій приймаємо субморські фації пліоцену). Таким чином, завдяки віковій ідентифікації палеогрунтів з вулканітами поблизу с. Кам'яниця зі знам'янським палеокліматичним етапом (глобальним і синхронним), можна стверджувати, що завершення вулканічної діяльності ВГП збіглося з межею між меотисом і понтом.

У 2007–2009 рр. у рамках виконання міжнародної теми “Дослідження четвертинного покриву Закарпаття з метою міжрегіональної стратиграфічної кореляції та картування” цей розріз було ще декілька разів досліджено. На жаль, відслоненість того часу вже була набагато гіршою й на фото вдалося зафіксувати лише фрагменти палеогрунту й лавового “язика” (фото 2). З лавових фацій відібрано зразки для визначення абсолютного віку, проте, як запевнили фахівці з цього питання, зразок породи був занадто звітрілий, щоб отримати коректний результат можливим тоді калій-аргоновим методом.

У цей самий період геолог Закарпатської ГЕ Й. Й. Черепаня дещо нижче виявив пачку субаквальних (алювіальних або озерних) фацій у підшві одного з шарів вулканітів (туфів і андезитів), які містили округлі гальки місцевих порід (фото 3). Кар'єр с. Кам'яниця розміщений не тільки на схилі вулканічної споруди, але й водночас у долині р. Уж. З огляду на це постає питання: ці фації є озерними чи алювіальними? Питання визначальне, оскільки алювіальні фації (у таких умовах) відображують тектонічне підняття (а отже і наявність стратиграфічної пе-

рерви), а озерні – тектонічне опускання (і безперервність седиментогенезу).

Якщо в розрізі є алювій, то кам'яницький кар'єр відслонює розріз алювіальної XVI(zn-bl) тераси, яка мала б бути першою найдавнішою *врізаною* терасою річки Уж, а тераси такого типу відображують тектонічне підняття. До того ж вулканічна споруда мала бути вже сформованою, а врізаний характер тераси засвідчує також підняття цієї ділянки.

Якщо є субаквальні фації мілководного озера, що лежить на околиці вулканічної споруди, то вони відображують етап тектонічного опускання території наприкінці меотису.

Головним доказом саме алювіально-терасового походження субаквальних фацій було б знаходження гальок *немісцевих* порід, аналогічних пісковиковим галькам чопської світи (“тіла” Копанської тераси), яка поширена в південно-західному підніжжі ВГП. Джерело цих гальок розміщене у завигорлатських горах, і їх наявність однозначно свідчила б про те, що це справді алювій найвищої тераси р. Уж. На жаль, за більш ніж двогодинні пошуки ані гальки пісковиків, ані інших *немісцевих* порід виявлено не було. Проте через короткий термін пошуків не можна однозначно наполягати на неалювіальному походженні субаквальних фацій у підшві товщі знам'янських палеогрунтів з лавовими “язиками”.

Додамо, що під час досліджень 2007 р. в районі с. Чинадієве (північніше Мукачєвого) також виявлено розріз, в якому в товщі пізньоміоценових (знам'янського й іванківського) палеогрунтів трапляються округлі звітрілі уламки вулканітів розміром до 15 см. Важливим у контексті наведених далі розрізів “Вертеп” і “Рокосів” є те, що ці “галькоподібні” уламки містилися *в товщі тільки коричневоколірного знам'янського палеогрунту*, тоді як у перекривному червоноколірному іванківському палеогрунті будь-яких уламків (навіть кутастих) не було взагалі. Походження “феномену” округлих звітрилих андезитових галькоподібних вклю-



Фото 2. Фрагмент лавового потоку (внизу зліва), перекритого палеоґрунтами знам'янського етапу

чень залишилося тоді без пояснення. Лише останні дослідження (2016 р.) схилили до думки про вулканокластичне походження таких округлих включень у палеоґрунтах. Іншими словами, такі включення є звітрілими вулканічними бомбами, а не алювіальною галькою вулканітів. У цьому сенсі, наявність вулканічних бомб у палеоґрунтах знам'янського віку та відсутність у безпосередньо молодших іванківських (в одному розрізі) підтверджує висновок про завершення вулканічної діяльності ВГП саме в знам'янській етап.

Розв'язання питання алювіального чи озерного походження субаквальних фацій кам'янецького розрізу стосується також і проблеми згаданого раніше ймовірного досить тривалого (1–2 млн років) переривання вулканічної діяльності вулканів



Фото 3. Фрагмент субаквальної частини розрізу кар'єру Кам'яниця з "гальками" андезитів

ВГП безпосередньо перед її завершенням. За умови озерного походження субаквальних фацій кам'янецького розрізу вірогіднішою є безперервна вулканічна діяльність від меотису до початку пізнього кайнозою. На користь цього свідчить також і наявність під описаними субаквальними фаціями (з галькоподібними включеннями) декількох (двох?) лавотуфових ритмів, верхня (туфова) частина яких має яскраве червоне й лілове забарвлення. Такі утворення, власне, є педоседиментами (палеогрунтовими фаціями) на туфовому матриці, а їх лілові тони свідчать про супераквальні умови низовинних ландшафтів з неістотною дренажністю території. Таким чином, розріз дає змогу відтворити зміну базису ерозії цієї місцевості під впливом низовинних умов, які короточасно замінилися озерними. Пізніше ці ландшафти різко ускладнилися формуванням вулканічного конусу із суттєвим тектонічним підняттям (~5–20 м). Останнє, зокрема, засвідчує брак ознак гідроморфізму знам'янського палеогрунту, що є доказом досить розчленованого на той час рельєфу. Далі впродовж усього пізнього кайнозою територія ВГП зазнавала постійного, проте не дуже інтенсивного підняття, яке загалом триває й у голоценовому (сучасному) етапі.

Раковецькі розрізи. У 2015–2016 рр. проведено палеогеографічні дослідження в районі сс. Великий і Малий Раковець, Вертеп і Рокосів (між мм. Хуст–Виноградів–Іршава) з метою вікової ідентифікації рельєфу (балкової тераси) за місцезнаходженням знарядь праці давньої людини ймовірно олдувайського типу.

Ця – хустська – територія східних ділянок українського ВГП за характером субаерального покриву й неотектонічним режимом подібна до “ужгородської” ділянки, проте має й свої особливості. Насамперед досліджена ділянка лежить біля підніжжя вулканічних споруд на туфовому низькогорбистому дуже розчленованому плато з потужністю туфів у перші десятки метрів.

Місцями поверхня плато перекрита

малопотужною (4–7 м) товщею гравійно-валунно-галькового матеріалу, який представлений немісцевими породами (пісковиками й зрідка кварцитами) за цілковитого браку місцевих вулканогенних порід. За результатами петрографо-петрологічного аналізу обкатані пісковики галькової товщі принесені із завигорлатських невулканічних масивів, а їх породи типові для відкладів крейди певних регіонів Карпат. Ці грубозернисті відклади мають низку цікавих особливостей. Вони принесені крізь вулканічні споруди й до того ж майже не містять уламків вулканогенного походження. Їхній покрив не суцільний, він виповнює низовинні долиноподібні частини туфового плато, проте такого покриву немає на його пагорбах. Місцями цей покрив прорізаний палеобалками, які виповнені яскравими червоноколірними палеогрунтами знам'янсько-іванківсько-любимівського комплексу. Напрямо долиноподібних низин з гальковим покривом різко відмітний від головних напрямків сучасної балкової мережі. У бік Закарпатської западини відклади цієї товщі зростають на десятки метрів і утворюють рівнинну поверхню у вигляді серії мегаконусів виносу, складених матеріалом чопської світи. Унаслідок наступного підняття території Закарпаття ця рівнина була розчленована, сформувалася поверхня так званої Копанської тераси, яка в різних місцях підрізана водотоками. Геологічні й геоморфологічні особливості гравійно-валунно-галькової товщі дають змогу дійти висновку, що вона відображує й різку зміну неотектонічного режиму цієї території й особливо позавулканічних гір, а також тимчасове переривання вулканічної діяльності в межах хустського регіону. Розчленованість цієї товщі палеобалками з пізньокайнозойськими палеогрунтами свідчить про те, що вона утворилася безпосередньо перед знам'янським етапом пізнього кайнозою, тобто в меотисі або на його кінцевому етапі.

На хустській ділянці ВГП, подібно до ужгородської, на високих елементах рельєфу поширені яскраві коричневоколір-

ні (знам'янський і любимівський) і червоноколірні (іванківський) палеогрунти пізнього міоцену за цілковитого браку пізніших палеогрунтів пліоцену й плейстоцену. Ці давні палеогрунти перекривають і згадану галькову товщу, і туфові пагорби вододілів, але особливо потужні їх товщі належні до давніх похованих палеобалок, окремих сідловин вододілів і верхніх частин схилів великих балок.

Важливими для досліджуваного питання є два відокремлені розрізи, які характеризувалися наявністю в пізньоміоценових палеогрунтах округлих звітрілих уламків вулканітів (фото 4) – Вертепського (у с. Вертеп) і Рокосівського (на околиці с. Рокосів). Від подібних розрізів ужгородського регіону вони відрізняються тим, що згадані уламки містяться в іванківських червоноколірних палеогрунтах (а не коричневих знам'янських). Важливо те, що знам'янські палеогрунти в цих розрізах підстеляють іванківські, проте в них немає звітрилих уламків вулканітів, до

того ж не тільки округлих, але й кутастих уламків. Остання особливість виключає можливість появи округлих уламків вулканітів у іванківському палеогрунті внаслідок делювіальних процесів. Зауважимо також, що на цій території відзначено декілька розрізів палеогрунтових відкладів знам'янсько-іванківського комплексу з “нормальними” ознаками делювіальних процесів і їхня будова дуже відрізняється від розрізів з округлими уламками. У справді делювіальних розрізах також є звітрілі уламки вулканітів, проте всі вони мають виразну кутасту форму, і, що важливо, їхня кількість закономірно зростає донизу. У підшві таких розрізів порода майже повністю складається з таких уламків, між якими є коричневоколірні глинисті ґрунтові відклади знам'янського етапу. Зазвичай делювіальні розрізи виповнюють поховані палеоврізи, а їх потужність у декілька разів перевищує потужності розрізів з округлими вулканітами.

Отже, найвірогіднішим поясненням



а



б

Фото 4. Звітрілі округлі уламки вулканітів (звітрілі вулканічні бомби): а – у районі с. Вертеп, б – поблизу с. Рокосів

походження вулканічних уламків округлої форми є те, що це залишки вулканічних бомб, які потрапили в палеоґрунт під час його формування, тобто ґрунтоутворення й вулканічна діяльність були одночасними. І важливим є те, що в хустському районі вулканічні бомби падали на поверхню лише в іванківський етап, тоді як у попередній знам'янський етап цього не відбувалося. Тобто, у знам'янський етап не було якщо не вулканічної діяльності взагалі, то принаймні вулканічної діяльності вибухового типу.

Ще одним доказом активізації в хустському районі вулканічної діяльності саме в іванківський (післязнам'янський) етап є феномен поширення обсидіанів. За археологічними даними головною сировиною для виготовлення більшості знарядь археологічної стоянки “Малий Раковець

IV” був так званий “хустський”, поширений лише в цьому регіоні [10] обсидіан, який неодноразово досліджували раніше (В. В. Наседкин, 1963; В. Ф. Петрунь, 1972, К. Т. Biro, V. T. Dobosi, 1991).

“Хустський” обсидіан у районі с. М. Раковець трапляється досить рідко й переважно в (на) пізньоміоценових палеоґрунтах і їх відкладах. Геоморфологічна належність окремих знахідок цього обсидіану до сідловин і похилих схилів з пізньоміоценовими палеоґрунтами не дає змоги пояснити їх походження простими делювіальними процесами, а його вулканічне походження вже спочатку наштовхувало на думку про те, що це вулканічні бомби та їх уламки. Це припущення підтвердилося знахідками обсидіанів, які в раковистих заглибленнях містили вкраплення (до 1,5 см) яскравої червоної глини (фото 5).



Фото 5. Включення породи червоноколірного палеоґрунту в раковистих заглибленнях “хустського” обсидіану

Незалежно від того чи цей матеріал потрапив у каверни обсидіанів одразу з падінням обсидіанових бомб, чи вони з'явилися внаслідок роз'їдання характерними для червоноземів агресивними субтропічними ґрунтовими процесами, можна стверджувати одновіковість палеоґрунтів і обсидіанових включень. Важливо те, що червоноколірна порода в кавернах обсидіанів найбільше відповідала іванківським палеоґрунтам Закарпаття, а отже вулканічні процеси, які спричинили появу обсидіанів, відбулися в іванківському етапі.

На жаль, розрізи, де є взаємовідношення лавових і палеоґрунтових фацій, у хустському регіоні виявити ще не вдалося. Це не дає змоги відповісти ствердно на питання щодо наявності переривання у вулканічній діяльності в знам'янському етапі. Суцільний брак вулканічних бомб у палеоґрунтах цього етапу свідчить, що вибухового типу вулканізму тут не було, проте в цей етап могли відбуватися виверження винятково з виливом лав. Щоправда, неабияка тривалість знам'янського етапу (~ 1 млн років) і відомі закономірності розвитку вулканічних споруд роблять малоймовірним формування місцевих вулканічних споруд без вибухових фаз.

Висновки

Використання палеогеографічного підходу як нового методологічного підґрунтя дослідження вулканогенних порід Вигорлат-Гутинського пасма дало змогу отримати низку якісно нових результатів щодо характеру завершення вулканічної діяльності регіону Закарпаття. Знаходження розрізів з давніми пізньоміоценовими палеоґрунтами, які вміщують "язики" лав і вулканічні бомби, дозволили встановити палеокліматичні етапи, під час яких відбувалося завершення вулканічної діяльності ВГП. Наявність же в кам'яницькому розрізі на контактах палеоґрунтових і вулканогенних порід слідів пірогенної дії засвідчує одновіковість ґрунтоутворювальних та активно-вулканічних процесів. Результати досліджень підводять до таких висновків.

Насамперед підтверджено дані більшості сучасних дослідників про те, що вік завершення вулканічної діяльності українського сектору ВГП саме пізньоміоценовий, а не молодший. У чинних стратиграфічних схемах України 1993 р. вулканіти ВГП мають пізньоплейстоценовий або пліоценовий вік, а отже є підстави для того, щоб Стратиграфічний комітет переглянув вік цих порід з унесенням відповідних коректив у нинішні стратиграфічні схеми й легенди до геологічних карт Закарпатської групи аркушів.

Вулканічна діяльність ВГП завершилася в різні палеокліматичні етапи з різницею приблизно в 1 млн років. На західних ділянках цього вулканічного пасма (район Ужгорода) вулкани перестали бути активними наприкінці знам'янського етапу (7,0–6,0 млн років), тоді як на східних ділянках (м. Хуст) їхня активність завершилася лише в наступному іванківському палеогеографічному етапі (5,8–5,0 млн років).

Принаймні в східній частині ВГП перед прикінцевою фазою вулканізму був етап припинення вулканічної діяльності, який тривав приблизно 1–3 млн років. Це, зокрема, засвідчує суцільний брак вулканічних бомб у палеоґрунтах знам'янського етапу в разі наявності таких у молодших іванківських палеоґрунтах. Не виключено, що поширений на вулканогенних породах гравійно-валунно-гальковий покрив, який складений породами немісцевих порід завигорлатських гір і сформувався в меотичний (допізньокайнозойський) час, також відображує ранню частину цього переривання. У цьому випадку тривалість етапу переривання вулканічної діяльності в західних ділянках ВГП охоплює не тільки знам'янський (від 7 до 6 млн років) етап, але й меотичний (від 9? до 7 млн років) час, тобто сягає приблизно 2–3 млн років. Утім зазначимо, що на західних ділянках ВГП наявності переривання вулканічної діяльності перед її завершенням не доведено.

Окремі дані (зокрема терасовий рельєф і давні палеоґрунти) засвідчують, що неотектонічний режим ужгородської

й хустської ділянок відрізняються, а отже і вулканічний режим (зокрема і наявність або суцільний брак переривання вулканічної діяльності) міг би бути різним на цих ділянках.

Наведені результати підтверджують наявність принаймні двох типів розрізів ВГП, які за віковим співвідношенням узгоджуються з визначеними раніше гутинською й бужорською світами. Просторова диференціація й вікове співвідношення цих світ загалом збігаються із результатами наведених досліджень. Гутинська світа найдавніша й розміщена на заході ВГП, тоді як бужорська молодша й виявлена на сході вулканічного пасма. Проте наведені результати розкривають ці співвідношення на істотно детальнішому рівні, дають змогу обґрунтувати й розкрити динаміку вулканічних, неотектонічних процесів та етапів формування ґрунтової формації додатковими принципово новими методами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Буров В. С., Шеремета В. Г. О лагунных и континентальных отложениях сарматского возраста вблизи с. В. Раковец в Закарпатье// Геол. сб. – 1954. – Вып. 4. – С. 178–182.
2. Веклич Ю. М. Вік найпізнішої вулканічної діяльності в Україні//Геоморфологія в Україні: новітні напрямки і завдання. Тези доп. – Київ: КДУ, 1999. – С. 82–84.
3. Веклич Ю. М. Карта четвертинних відкладів України нового покоління. Стаття 2. Палеогеографічний підхід – основа картування пізнього кайнозою//Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2011. – № 3. – С. 50–69.
4. Веклич Ю. М., Герасименко Н. П., Черепаня Й. Й. та ін. Звіт про НДР: “Дослідження четвертинного покриву Закарпаття з метою міжрегіональної стратиграфічної кореляції та картування”. – Київ: УкрДГРІ, 2010. – Книга 1. – 24 с.
5. Геологическое строение и горючие ископаемые Украинских Карпат//Труды УкрНИГРИ. Вып. XXV/Ред. В. В. Глушков, С. С. Круглов. – М.: Недра, 1971. – 391 с.
6. Демедюк Н. С. Об орогенном этапе развития Украинских Карпат//Четвертинный период. – Киев: Наукова думка, 1976. – Вып. 16. – С. 126–137.
7. Державна геологічна карта України. М-б 1:200 000. Карпатська серія. Аркуші: М-34-XXXVI (Хуст), L-34-VI (Бая-Маре); М-35-XXXI (Надвірна), L-35-I (Вишеу-де-Сус) – К.: Мін-во охорони навк. природного середовища України, Держгеолслужба, НАК “Надра України”, ДП “Західукргеологія”, УкрДГРІ, 2009. – 188 с.
8. Держгеолкарта-200 (Державна геологічна карта України, масштаб 1:200 000, комплект карт з пояснювальною запискою). Карпатська серія. Аркуші М-34-XXXV (Ужгород), L-34-V (Сагу-Маре), М-34-XXIX (Сніна)/Відп. вик. Б. В. Мацьків. – Київ: УкрДГРІ, 2004. – 196 с.
9. Игнаткин В. А., Коросташовец И. П. Отчет о геологоразведочных работах на Ильницком бурогольном месторождении Закарпатской области УССР.
10. Матвіїшина Ж. М., Кармазиненко С. П., Рижов С. М. Еволюція природних обстановок плейстоцену і умови проживання давньої людини на прикладі розрізу Малий Раковець IV//Науковий вісник Чернівецького університету. Географія. – 2012. – Вип. 616. – С. 29–34.
11. Микита М. М. Характеристика вулканічних комплексів Закарпаття/М. М. Микита// Фізична географія та геоморфологія. – 2014. – Вип. 4. – С. 29–37.
12. Приходько М. Г. Геологическое строение Закарпатского прогиба (заключительный отчет по теме “Корреляция неогеновых отложений Закарпатского прогиба Украины и Восточно-Словацкой впадины Словакии”). – Книга 2. Геологічна будова Закарпатського прогину (макет монографії). – Берегово, 2010. – 138 с.
13. Приходько М. Г., Пономарьова Л. Д. Геологічна будова Закарпатського прогину (макет монографії). – Київ: Вид-во УкрДГРІ, (рукопис надано до видавництва 2008 р., готується до видання).
14. Сябряй С., Іванов О. Палеофлористичні та палеокліматичні зміни протягом пізнього пліоцену на Закарпатті та їхні причини// Палеонтологічний збірник (Paleontological collection 2007). – Київ: ІГН НАНУ, 2007. – № 39. – С. 97–101.
15. Черепаня Й. Й., Веклич Ю. М. Звіт про НДР: “Кореляція четвертинних відкладів Закарпатського прогину та Східно-Словацької западини”. – Львів, Закарпатська геологорозвідувальна експедиція (ЗГРЕ), 2010. – Книга 1. – 120 с., 15 рис., 5 табл.; книга 2 – 120 с., 3 текстові додатки; книга 3 – 100 с., папка – 20 графічних додатків, бібліографія – 113 джерел.
16. Шеремета В. Г. Некоторые вопросы стратиграфии и истории геологического раз-

вигтя Закарпатського прогиба в пліоцене. – Ленинград: Изд-во ЛГУ, 1966. – С. 9–12.

REFERENCES

1. *Burov V. S., Sheremeta V. G.* About the la-geon and continental sediments of Sarmatian age near a village V. Rakovets in the Carpathians// Geol. sb. – 1954. – Iss. 4. – P. 178–182. (In Russian).
2. *Veklych Yu. M.* The age at the latest volca-nic activity in Ukraine//Геоморфологія в Україні: новітні напрямки і завдання. Теzy dop. – Kyiv: KDU, 1999. – P. 82–84. (In Ukrainian).
3. *Veklych Yu. M.* Map of Quaternary sedi-ments Ukraine new generation. Article 2. Paleogeographic approach – the basis for map-ping the late Cenozoic// Zbirnyk naukovykh prats UkrDHRI. – 2011. – № 3. – P. 50–69. (In Ukrainian).
4. *Veklych Yu. M., Herasyenko N. P., Cherepania Y. Y.* et al. Scientific report: “The re-search of quaternary cover of Transcarpathia the purpose of inter-regional stratigraphic correlation and mapping”. – Kyiv: UkrDHRI, 2010. – 24 p. (In Ukrainian).
5. Geologic structure and combustible mine-rals Ukrainian Carpathians//Trudy UkrNIGRI. Vyp. XXV/Red. V. V. Glushkov, S. S. Kruglov. – Moskva: Nedra, 1971. – 391 p. (In Russian).
6. *Demedjuk N. S.* About the orogenic stage of development of the Ukrainian Carpathians// Четвертичний період. – Kiev: Naukova dumka, 1976. – Iss. 16. – P. 126–137. (In Russian).
7. Geological state map of Ukraine. Scale 1: 200 000. Carpathian series. Sheets: M-34-XXXVI (Khust), L-34-VI (Baia Mare), M-35 XXXI (Nadvirna), L-35-I (Visheu-de-Sus). – Kyiv: Min-vo ohorony navk. pryrodnoho seredovy-shcha Ukrainy, Derzhheolshuzhba, NAK “Nadra Ukrainy”, DP “Zakhidukrheolohiia”, UkrDHRI, 2009. – 188 p. (In Ukrainian).
8. Geological state map of Ukraine. Scale 1: 200 000. Carpathian series. Sheets: M-34-XXXV (Uzhhorod), L-34-V (Satu Mare), M-34-M-34-XXIX (Snina)/Vidp. vyk. B. V. Matskiv. – Kyiv: UkrDHRI, 2004. – 196 p. (In Ukrainian).
9. *Ignatkin V. A., Korostashovec I. P.* Report on the geological prospecting work on the brown coal deposit Ilnitsky Transcarpathian region of the Ukrainian SSR. (In Russian).
10. *Matviishyna Zh. M., Karmazyenko S. P., Ryzhov S. M.* The evolution of natural environm-ents and living conditions of the Pleistocene an-cient man the example section IV Small Rakovets// Naukovyi visnyk Chernivetskoho universy-tetu. Heohrafiia. – 2012. – Iss. 616. – P. 29–34. (In Ukrainian).
11. *Mykyta M. M.* The characteristics of volca-nic complexes Transcarpathia/M. M. Mykyta// Fizychna heohrafiia ta heomorfolohiia. – 2014. – Iss. 4. – P. 29–37. (In Ukrainian).
12. *Prihodko M. G.* The geological structu-re of the Transcarpathian Trough (a final report on the topic: “Correlation of Neogene sedi-ments of the Transcarpathian Ukraine Trough and East-Slovak depression of Slovak”). – Kn. 2. Heolohichna budova Zakarpatskoho prohynu (maket monohrafi). – Berehovo, 2010. – 138 p. (In Russian).
13. *Prykhodko M. H., Ponomarova L. D.* The geological structure of the Transcarpathian Trough. – Kyiv: Vyd-vo UkrDHRI, (rukopys na-dano do vydavnytstva 2008 r., hotuietsia do vydania). (In Ukrainian).
14. *Siabriai S., Ivanov O.* Paleoflorystic and paleoclimatic changes during the late Pliocene in Transcarpathia and their causes// Paleontolohichniy zbirnyk (Paleontological col-lection 2007). – Kyiv: IHN NANU, 2007. – № 39. – P. 97–101. (In Ukrainian).
15. *Cherepania Y. Y., Veklych Yu. M.* Scientific report: “Correlation of Quaternary sedi-ments of Transcarpathian deep depression and Eastern Slovakia”. – Lviv, Zakarpatska heoloho-rozviduvalna ekspedytsiia (ZHRE), 2010. – 120 p. (In Ukrainian).
16. *Sheremeta V. G.* Some questions of stratigraphy and geological history of the Transcarpathian depression during the Pliocene. – Leningrad: Izd-vo LGU, 1966. – P. 9–12. (In Russian).

Рукопис отримано 21.10.2016.

Ю. М. Веклич, Украинский государственный геологоразведочный институт,
veklych_um@ukr.net, ORCID-0000-0002-7448-9342

ВРЕМЯ ОКОНЧАНИЯ ВУЛКАНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЗАКАРПАТЬЕ

В статье рассматриваются проблемы возраста завершения вулканической деятельности Выгорлат-Гутинского вулканического хребта (Закарпатье). На основе результа-тов исследования разрезов со взаимоотношением древних палеопочв, лавовых “языков” и

вулканических бомб обосновывается позднемиоценовый (знаменский и иванковский климатические этапы) возраст завершения действия вулканов на этой территории. При этом на западе Выгорлат-Гутинского хребта вулканическая деятельность прекратилась раньше, в конце знаменского палеоклиматического этапа (~ 6,0 млн лет), а на востоке она завершилась позднее, в конце иванковского этапа (~5,0 млн лет). Также приведятся данные, которые свидетельствуют о существовании перерыва в вулканической деятельности (длительностью 1–3 млн лет) непосредственно перед завершающей фазой вулканизма.

Ключевые слова: Выгорлат-Гутинский хребет, палеогеографический подход, поздний кайнозой, вулканы, палеопочвы.

Yu. M. Veklych, Ukrainian State Geological Research Institute,
veklych_um@ukr.net, ORCID-0000-0002-7448-9342

THE COMPLETION OF VOLCANIC ACTIVITY IN ZAKARPATTIA (TRANS-CARPATIA)

In the article reviews the problems of the age of completion of Vihorlat-Gutin Volcanic Ridge (on Ukrainian). Based on the results of the study sections with the attitude of palaeosoils, lava languages and volcanic bombs, is argue Late Miocene age of completion of volcanic activity in the area. Paleosoil data show, that the volcanic activity in the west of the volcanic ridge (Uzhgorod district) stopped earlier at the end of the Znamianka paleoclimatic phase (~6,0 million years). And in the east (Khust district) it ended later at the end of the Ivankiv paleoclimatic phase (~5,0 million years). Are also given data that indicate the existence of a break of volcanic activity (duration of 1–3 million years) just before the final phase of volcanism. This is evidenced by the presence in the region Khust alluvial cover and proluvium coarse-grained sediments between volcanic rocks and palaeosoils Ivankivske paleoclimatic phase. To clarify the age volcanic events is necessary to execute analytical studies of absolute age volcanic rocks (K / Ar and other methods) of Kamyanets quarry.

Keywords: Vyhorlat-Hutin Volcanic Ridge, paleogeographical methodology, a Late Cenozoic, volcanoes, paleosoil.