

УДК 551.21 : 551.242.1 (477.87)

**Василенко А.Ю.**

## **УТВОРЕННЯ ВУЛКАНІЧНОГО ХРЕБТА ВЕЛИКИЙ ШОЛЄС У КОНТЕКСТІ ДИНАМО-КІНЕМАТИЧНОЇ СХЕМИ НЕОГЕНОВОГО МАГМАТИЗМУ ЗАКАРПАТТЯ**

*Розглянута нова динамо-кінематична схема неогенової тектоно-магматичної активізації Закарпаття. Відзначена підвищена інтенсивність вулканізму на межі Чопської та Солотвинської западин. Розглянуті різні точки зору стосовно часу утворення Оашського розлому, який контролював утворення хребта Великий Шолєс. Зроблено висновок про наявність донеогенової ослабленої зони на межі Чопської та Солотвинської западин, яка спричинила особливості утворення хребта Великий Шолєс.*

Роль крупних розломів у формуванні й розміщенні магматичних утворень Паннонії є практично загально визнаною [14-16, 23]. Це повною мірою стосується й Закарпатського прогину, де Вигорлат-Гутинське вулканічне пасмо (ВГП) частково контролюється північно-західним фрагментом Закарпатського, частково – південно-східною ланкою Припаннонського глибинних розломів, а центральну ланку пасма контролює субмеридіонально орієнтований Оашський розлом. Однак дослідження виявили, що суміщення магматичних центрів пасма з крупними, в тому числі й глибинними розломами, є лише частковим [16]. Це обумовило необхідність створення динамо-кінематичної схеми, яка враховувала б таку особливість розповсюдження магматичних центрів у Закарпатті.

На основі попереднього структурно-парагенетичного аналізу сітки різнопорядкових розломів у межах Закарпаття і прилеглих районів та даних про розподіл магматичних центрів у просторі й часі була запропонована

нова регіональна динамо-кінематична схема неогенової тектоно-магматичної активізації [20-22]. Згідно неї, в зв'язку з загальним для всієї Карпатської складчасто-покривної системи субмеридіональним стисненням у межах Закарпатського прогину реалізовувалась правостороння зона сколювання, сформована в умовах структурного парагенезису правого зсуву. На півночі зона сколювання обмежена прямолінійною зоною Закарпатського глибинного розлому із північно-західним простяганням та субвертикальним падінням. Південна межа менш чітка. Вона охоплює зону між Припаннонським глибинним розломом та лінією Самош (Сомеш), де зсувні переміщення ускладнювались, вірогідно, повертанням тектонічних блоків.

Згідно зі схемою, каналами виливу лав були структури розтягу, які утворювались разом з формуванням вказаної зони сколювання.

Орієнтація в просторі та ступінь вираження структур другого порядку в межах зони сколювання залежить від величин стиснення та

зміщення. Відповідно, посилення неспівосних переміщень у межах зони сколювання призвело до повертання як ріделівських сколів, так і структур відриву та спричинило розростання останніх. Розростання структур розтягу, в свою чергу, спричинило нові виливи в їх межах.

Особливість формування зони сколювання в межах Закарпатського прогину полягає в почерговій активності бортових розломів, що її обмежують. Початкова активність у зоні Припаннонського глибинного розлому призвела до утворення Чопської гряди похованих вулканів. Подальша активізація правосторонніх рухів у межах Закарпатського глибинного розлому спричинила утворення ВГП, складовою частиною якого є хребет Великий Шолес.

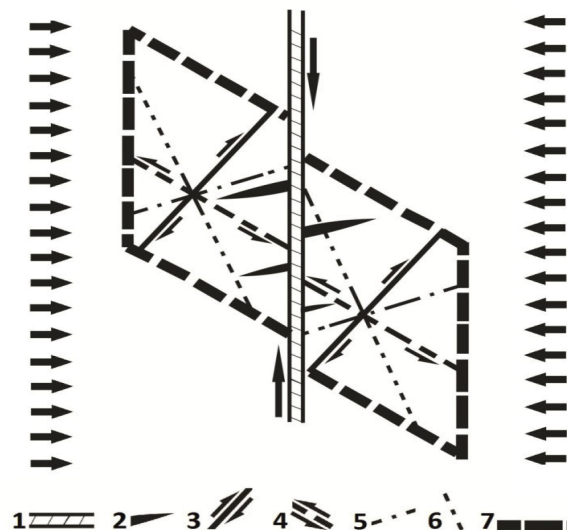
Активізація полігенних стратовулканів ВГП відбувалась не одночасно, а послідовно з заходу на схід [6]. Перший етап активізації відбувся близько 14 млн. р. тому, його виливи сформували вулканічні масиви Попрічний, Анталівський, Маковиця, Хотар та Гат. Наступний етап відбувся близько 12 млн. р. тому. Він спричинив виливи не тільки в межах названих масивів, а й у масивах Синяк, Борилів Діл, Великий Діл, Великий Шолес, Чорна Гора, Оаш та виливи Вишківського району.

З огляду на субмеридіональні стиснення в неогені, які мали місце в даному регіоні [12], ймовірно, що формування магмоактивних структур розтягу, які сформували ВГП, відбувалось за схемою М.В.Гзовського для правостороннього зсуву за умов транспресії (рис. 1), деякі ознаки чого вже були знайдені протягом польових досліджень [3]. При цьому, обсяг розростання тріщин відриву окреслюється вулканічними центрами ВГП.

З аналізу розташування вулканічних центрів ВГП випливає, що розвиток структур розтягу вздовж усієї зони правого зсуву був приблизно однаковий (рис. 2), проте винятком є утворення хр. Великий Шолес, який виник на межі Чопської та Солотвинської западин і перетинає весь Закарпатський прогин.

Датування та омоложення вулканічних центрів з півночі на південь [6] дозволяє ідентифікувати цей хребет як продукт структури розтягу, що розвивалась у межах вказаної зони

сколювання за означеною схемою. Однак, інтенсивність розвитку структури розтягу саме в цій ділянці вимагає окремого пояснення, а, оскільки формування хр. Великий Шолес пов'язується з Оашським розломом, історія розвитку останнього є ключовою у вирішенні цього питання.



**Рис. 1.** Схема розташування осей напружень і тріщин у момент їх виникнення за умов деформації зсування при куті сколювання  $45^\circ$  і додатковому стисненні, за М.В.Гзовським [5].

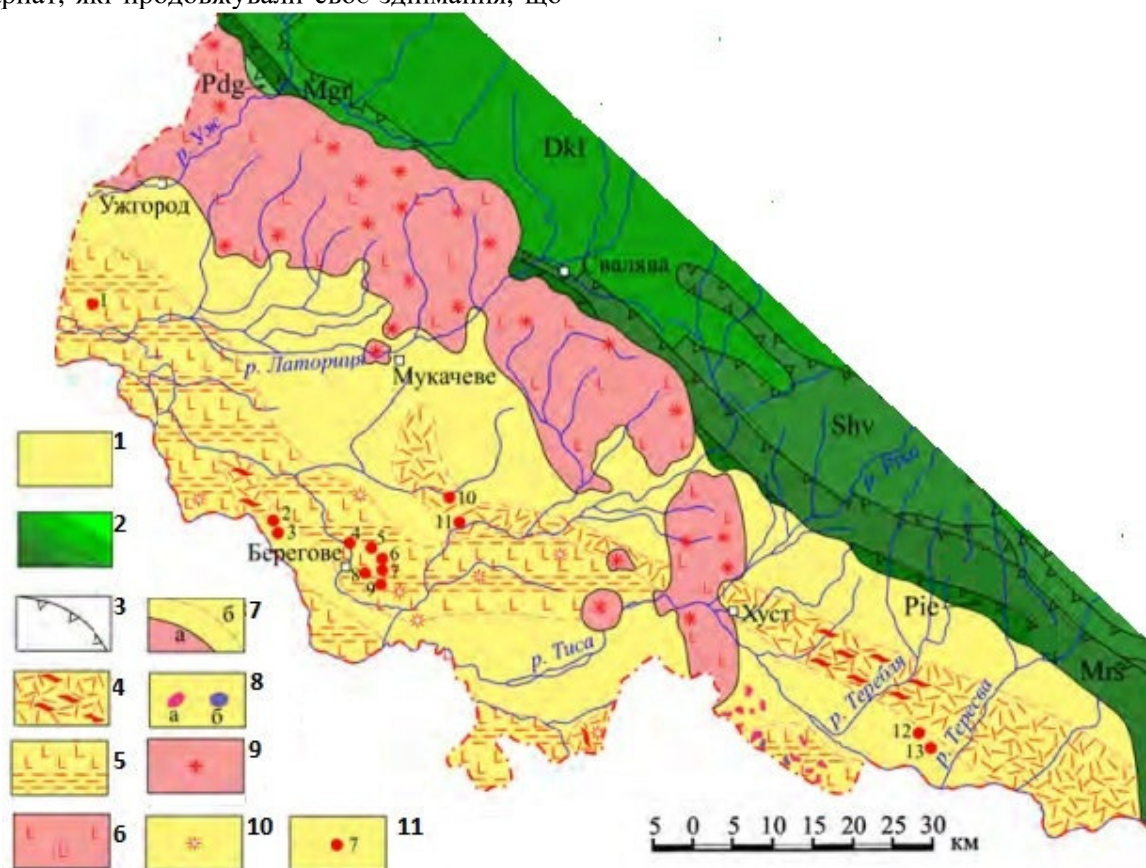
1 – шов головного розриву; 2 – тріщини відриву; 3, 4 – спряжені тріщини сколювання; 5, 6 – осі напружень  $\sigma_1$  та  $\sigma_3$ ; 7 – умовні межі розглядуваної ділянки.

Наразі тривають дискусії стосовно виникнення та розвитку Оашського розлому. Деякі дослідники [2, 7-9, 13], з огляду на час формування хр. Великий Шолес, припускають, що Оашський розлом виник у пліоцені, перетинав різні тектонічні структури й не залежав від загального розвитку Закарпатського прогину. Б.В.Мерліч та С.М.Спітковська теж схиляються до такої позиції. На їх переконання, Оашський розлом виник внаслідок різниці коливальних рухів Чопської та Солотвинської западин і надалі контролював у панноні та левантині вулканічну діяльність хр. Великий Шолес.

Свою позицію дослідники обґрунтовують тим, що саме наприкінці нижнього сармату коливальні рухи в Закарпатському прогині набули чіткого диференційованого характеру.

В панноні та верхньому пліоцені Чопська западина була залучена до більш інтенсивного занурення, ніж Солотвинська, а згодом північна частина останньої взагалі припинила низхідний рух і ніби приєдналась до складчастих Карпат, які продовжували своє здійснення, що

посприяло виникненню розривного порушення на межі двох западин [15]. Дійсно, аналіз інтенсивності осадконакопичення в різних частинах прогину [1] свідчить про те, що прогинання Закарпаття в міоцені було неоднорідним. Згідно розрізу, за період від раннього до пізнього бадену занурення Солотвинської западини проходило інтенсивніше, ніж занурення Чоп-Мукачевської.



**Рис. 2.** Поширення кайнозойських магматичних порід та вулканічних центрів у Закарпатському прогині [17].

1 – автохтонний Закарпатський моласовий прогин; 2 – алохтонні зони Карпат; 3 – межі Карпатських зон; 4, 5, 6 – міоценові магматичні комплекси; 7 – межі поширення магматичних комплексів (а – на поверхні, б – поховані); 8 – інтрузії (а – кислі, б – основні); 9 – вулканічні центри; 10 – поховані вулканічні центри; 11 – місця розташування Закарпатського мезозойського вулканічного комплексу з нумерацією свердловин.

В пізньому бадені швидкості занурення двох западин досить різко вирівнялись, про що свідчить приблизно однакова потужність відкладів басівської світи в обох западинах. Зна-

чна різниця потужностей у межах двох западин доробратівської світи раннього сармату (в Чоп-Мукачівській потужність відкладів приблизно в 5 разів більша, ніж у Солотвинській)

говорить про початок більш інтенсивного занурення Чоп-Мукачівської западини відносно Солотвинської. Вибіркове поширення лувійської світи в межах Солотвинської западини дає змогу стверджувати, що з кінця нижнього сармату вертикальні рухи западини були висхідними. Подальше здійснення Солотвинської западини призвело до скорочення потужності й поширення осадових відкладів. Оскільки відклади пліоцену в межах Солотвинської западини наразі невідомі, можна зробити висновок, що на рубежі міоцену-пліоцену вона повністю стала сушею.

Однак тектонічна активність зони Оашського розлому не обмежується лише міоценом. Її вплив на геологічні події в Закарпатському прогині та інших тектонічних одиницях простежується й до неогену.

М.Г.Приходько на основі праць М.Й.Петрашкевича і П.Ю.Лозиняка [10-12, 19] виділяє в межах Закарпатського прогину Підгальську, Данилівську та Грушівську западини. Підгальська западина, яка розташована в північно-західній частині прогину, була закладена в лютецькому віці середнього еоцену, а повна компенсація западини настала на рубежі олігоцену-міоцену. Данилівська та Грушівська западини, які, ймовірно, на початку свого існування являли собою одну пражпадину, розташовані в південно-східній частині прогину, закладені на початку пізнього еоцену, а повна компенсація настала на рубежі еггенбурготтангу. На думку М.Г.Приходько, деяке «запізнювання» в закладенні Данилівсько-Грушівської пражпадини, в порівнянні з Підгальською западиною (весь середній еоцен), пов'язане з їх належністю до різних басейнів осадонакопичення (відповідно, Марамурешського та Центральнокарпатського) і викликане тектонічними причинами. Таким чином, за М.Г.Приходьком, у палеогені по зоні Оашського розлому проходив вододіл між Центральнокарпатським і Марамурешським морськими басейнами.

Оашський розлом є роздільним елементом не лише для Закарпатського прогину, але й для зони Припаннонського розлому. За типами розрізу мезозою та відомими на даний час проявами мезозойського магматизму зона чіт-

ко поділяється на дві підзони – Березівську (західну) та Вишківську (східну) [10-12]. Лінія розділу також проходить по Оашському розлому. На думку М.Г.Приходько, спроби уявити собі механізм впливу останнього на розподіл фацій у Закарпатському прогині та зоні Припаннонського розлому приводять до висновку про існування в межах зони Оашського розлому поперечної кордильєри. Також таким чином можна пояснити доволі тупе виклинювання Вежанського покриву в зоні Закарпатського глибинного розлому. Прояви такої кордильєри необхідно шукати в фундаменті Закарпатського прогину в межах зони Оашського розлому, розбуреність якої наразі залишає бажати кращого.

Також для визначення природи Оашського розлому суттєвими можуть бути наступні геофізичні дані. Перш за все, за результатами аналізу показників ГСЗ та КМПВ у межах Закарпатського прогину виявились два внутрішні шари понижених швидкостей. Один з них простежується всередині метаморфічного комплексу, що розглядається як «гранітовий» шар, а інший розташований у самій основі земної кори, нижче базальтового шару, між ним і мантією – розділом Мохо. Таким чином, у Закарпатті між розділами Конрада та Мохо немає суцільного базальтового шару [4].

Також були зафіксовані кілька важливих відмінностей у будові Чопської та Солотвинської западин. Верхній шар понижених швидкостей простежується лише в Чопській западині й відсутній у Солотвинській. Потужність «гранітового» шару (до границі Конрада) в Чопській западині приблизно вдвічі більша, ніж у Солотвинській, і навпаки, в Солотвинській западині набагато потужніший, ніж у Чопській, нижній «підбазальтовий» шар понижених швидкостей. Також Чопська западина характеризується мозаїчним позитивним гравітаційним полем, а Солотвинська знаходиться на схилі регіонального гравітаційного мінімуму [4].

Суттєві відмінності в будові дозволяють припустити, що Чопська та Солотвинська западини спочатку являли собою дві окремі тектонічні одиниці, але на певному етапі розвитку (ранній мезозой?) були «спаяні» з супутнім

утворенням шовної зони та виникненням кордильєри в її межах. Припускається [4], що рухи кордильєри відбуваються по прикордильєрних розривах і можуть змінювати свій вертикальний напрям. Це дає змогу думати, що протягом мезозою-кайнозою висхідні та низхідні рухи кордильєри регулювали умови осадонакопичення в межах зон Закарпатського прогину, Закарпатського та Припаннонського глибинних розломів.

#### Висновки

1. Дані про тектонічну активність та геологічну будову регіону не дають чіткої відповіді на питання, коли саме утворився Оашський розлом, проте демонструють важливе значення зони Оашського розлому протягом мезокайнозою та дозволяють вважати її дещо ослабленою ще до початку неогену.

2. Наявність ослабленої зони разом з неогеновою диференціацією коливальних рухів Чопської та Солотвинської западин дозволяють пояснити особливу потужність розвитку структури розтягу в межах описаної зони сколювання, що обумовило інтенсивність вулканізму та формування вулканічного хребта Великий Шолес.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Андрєєва-Григорович А., Пономарьова Л., Приходько М., Семененко В. Стратиграфія неогенових відкладів Закарпатського прогину // Геологія і геохімія горючих копалин.– 2009.– №2(147).– С. 58-68.
2. Буров В.С. О тектонических условиях накопления сарматских и паннонских отложений Закарпатья // Геологический сборник Львовского геологического общества.– 1958.– №5-6.
3. Василенко А.Ю. Ознаки зсуву в межах Закарпатського глибинного розлому // Вісник Київського університету. Геологія.– 2014.– Вип. 2 (65).– С. 18-22.
4. Вялов О.С., Гавура С.П., Даниш В.В. и др. История геологического развития Украинских Карпат // Киев: Наукова думка.– 1981.– 180 с.
5. Гзовский М.В. Основы тектонофизики // Москва: Наука.– 1975.– 536 с.
6. Глеваська А. Магніостратиграфія, геохронологія та деякі особливості неогенового магматизму Українських Карпат / Геологічна наука та освіта в Україні на межі тисячоліть: стан, проблеми, перспективи. Матеріали наукової конференції до 55-річчя геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка // Львів, 2000.– С. 14.
7. Гофштейн И.Д. Неотектоника Карпат // Киев: Изд. АН УССР, 1964.– 183 с.
8. Лазаренко Е.К., Лазаренко Э.А. Металлогения Украинских Карпат / Проблемы металлогении Украины // Киев: Наукова думка.– 1964.
9. Лазаренко Е.К., Лазаренко Э.А., Барышников Э.К., Малыгина О.А. Минералогия Закарпатья // Львов: Изд. Львовского университета, 1963.– 614 с.
10. Лозиняк П.Ю., Петрашкевич М.Й. Нові дані про юрські відклади фундаменту Закарпатського прогину // Палеонтологічний збірник.– 1993.– №29.– С. 61-65.
11. Лозиняк П.Ю., Зайцева В.М., Пеньковська Б.В., Петрашкевич М.Й. Про стратиграфію тріасових утворень фундаменту Закарпатського неогенового прогину // Палеонтологічний збірник.– 1993.– №29.– С. 56-60.
12. Ляшкевич З.М., Медведев А.П., Крупский Ю.З. и др. Тектоно-магматическая эволюция Карпат // Киев: Наукова думка, 1995.– 132 с.
13. Малеев Е.Ф. О приуроченности оруденения к вулканическим образованиям в Закарпатья // Доклады АН СССР.–1962.– Т. 142.– №1.
14. Малеев Е.Ф. Неогеновый магматизм Закарпатья // Москва: Наука, 1964.– 252 с.
15. Мерлич Б.В., Спитковская С.М. Глубинные разломы, неогеновый магматизм и оруденение Закарпатья // Львов: Вища школа, 1974.– 172 с.
16. Николаев В.Г. Соотношение неовулканизов с глубинными разломами в Паннонском бассейне / Блоковое строение и разломы геосинклинальных областей // София, 1984.– С. 23-34.
17. Павлюк М.І., Ляшкевич З.М., Медведев А.П. Українські Карпати в структурі Па-

нкардії (магматизм і геодинаміка) // Геотектоніка.– 2013.– №1(14).– С. 45-59.

18. **Петрашкевич М.Й., Лозыняк П.Ю.** Структурное районирование основания Закарпатского прогиба // Региональная геология УССР и направления поисков нефти и газа. Сборник научных трудов // 1988.– С. 72-79.

19. **Петрашкевич М.Й., Лозыняк П.Ю.** Характеристика крейдових відкладів фундаменту Закарпатського прогину // Палеонтологічний збірник.– 1991.– №28.– С. 74-80.

20. **Шевчук В.В., Василенко А.Ю.** Схема геодинамічного контролю неогенового магматизму Закарпаття / Континентальний неовулканізм Альпійської складчастої зони Східної Європи. Матеріали міжнародної науково-

практичної конференції // Київ: Принт-Сервіс, 2013.– 63 с.

21. **Шевчук В.В., Василенко А.Ю.** Новая схема геодинамического контроля неогенового магматизма Закарпатья // Вісник Одеського університету. Географічні та геологічні науки.– 2014.– Т. 19, вип. 4 (23).– С. 284-290.

22. **Шевчук В.В., Волошин О.В.** Динамо-кінематичні умови неогенового магматизму Закарпаття // Вісник Київського університету. Геологія.– 2002.– Вип. 21.– С. 10-13.

23. **Щерба В.М.** Разломная тектоника до-неогенового фундамента Закарпатского прогиба и ее влияние на структуру и газоненность неогенового чехла // Геология и геохимия горючих ископаемых.– 1976.– вып. 47.– С. 47-53.

### **ВАСИЛЕНКО А.Ю. Утворення вулканічного хребта Великий Шолес у контексті динамо-кінематичної схеми неогенового магматизму Закарпаття.**

*Резюме.* Геологічні дослідження в межах Закарпатського прогину та суміжних територій проводились з метою виявлення механізму формування неогенового магматизму Закарпаття. На основі структурно-парагенетичного аналізу сітки різнопорядкових розломів у межах Закарпаття та прилеглих районів, а також даних про розподіл магматичних центрів у просторі й часі запропонована динамо-кінематична схема неогенової тектоно-магматичної активізації. Схема описує загальні особливості розвитку неогенового вулканізму в Закарпатті, але формування конкретних вулканічних структур вимагає окремого розгляду. Запропоноване автором пояснення умов формування вулканічного хребта Великий Шолес, основане на результатах попередніх геологічних досліджень, відповідає схемі.

**Ключові слова:** Україна, Закарпаття, неоген, тектоніка, вулканізм, Оашський розлом, хребет Великий Шолес.

### **ВАСИЛЕНКО А.Ю. Образование вулканического хребта Великий Шолес в контексте динамо-кинематической схемы неогенового магматизма Закарпатья.**

*Резюме.* Геологические исследования в пределах Закарпатского прогиба и сопредельных территорий проводились с целью выявления механизма формирования неогенового магматизма Закарпатья. На основе структурно-парагенетического анализа сетки разнопорядковых разломов в границах Закарпатья и сопредельных районов, а также данных о распределении магматических центров в пространстве и времени предложена динамо-кинематическая схема неогеновой тектономагматической активизации. Схема описывает общие особенности развития неогенового вулканизма в Закарпатья, но формирование конкретных вулканических структур требует отдельного рассмотрения. Предложенное автором объяснение условий формирования вулканического хребта Великий Шолес, основанное на результатах предыдущих геологических исследований, отвечает схеме.

**Ключевые слова:** Украина, Закарпатья, неоген, тектоника, вулканизм, Оашский разлом, хребет Великий Шолес.

**VASYLENKO A.Yu. Formation of the Velykyi Sholies volcanic range in terms of dynamo-kinematic scheme of Neogene magmatism of Transcarpathia.**

*Summary.* The geological studies within the Transcarpathian trough and surrounding areas has been conducted with the aim to make clear the mechanism of Transcarpathia Neogene magmatism formation. Basing on structural and paragenetic analyses of the network of various levels faults within Transcarpathian region and bordering areas as well as on data of magmatic centers distribution in space and time, a dynamo-kinematic scheme of Neogene tectonic and magmatic activation has been suggested. The scheme describes general evolution of the Neogene volcanism in Transcarpathia but some features of individual volcanic structures formation need to be analyzed separately. The explanation of formation conditions of Velykyi Sholies volcanic range proposed by author is based on previous geological research data and satisfies the described scheme.

**Key words:** Ukraine, Transcarpathia, Neogene, tectonics, volcanism, Oaş fault, Velykyi Sholies Range.

*Надійшла до редакції 17 грудня 2014 р.  
Представив до публікації доц. В.Д.Блоха.*