

Л.С. Романюк

ПЕРЖАНСЬКІ ГРАНІТИ — НОВИЙ ТИП РІДКІСНОМЕТАЛЕВИХ АПОГРАНІТІВ

L.S. Romaniuk

PERGA GRANITES — A NEW TYPE OF RARE METAL APOGRANITES

Приведена характеристика пержанских гранитов как нового типа редкометальных образований — сидерофиллит-калишпат-пертитовых апогранитов. Их происхождение связано с развитием площадных метасоматических преобразований в границах Суццано-Пержанской зоны тектоно-магматической активизации в северо-западной краевой части Украинского щита. С этими гранитами связано продуктивное редкометальное оруденение бериллия, ниобия, тантала, олова, вольфрама, циркония, лития и других металлов.

Ключевые слова: граниты, Украинский щит, метасоматические преобразования, редкометальное оруденение.

The characteristic of Perha granites as new type of rare metals formations — syderophyllite-potassic feldspar-perthite apogranites is given. Their genesis is connected with development of areal metasomatic transformation within the limits of Sushchany-Perha zone of tectonic-magmatic activation in the north-western periphery part of the Ukrainian Shield. The productive rare metals mineralization of beryllium, niobium, tantalum, tin, tungsten, zirconium, lithium and other metals is connected with these granites.

Key words: granites, Ukrainian shield, metasomatic transformation, rare metals mineralization.

ВСТУП

Останнім часом особливу увагу дослідників привертають специфічні рудоносні рідкіснометалеві утворення, які вперше були виділені радянськими геологами як апограніти. З'явилися численні публікації, присвячені апогранітам Далекого Сходу, Сибіру, Середньої Азії, Казахстану, Уралу, Північної Африки, Китаю, США та інших районів [1–3]. Складність і недостатня вивченість цих утворень викликає різне, іноді суперечливе трактування їх генезису і класифікації.

Характерні загальні ознаки апогранітів такі: 1) їх речовинний склад близький до складу гранітів; 2) вони мають явні сліди інтенсивного метасоматичного перетворення; 3) їм властива підвищена лужність; 4) притаманна збідненість кальцієм і магнієм; 5) властива збагаченість легкими компонентами (H₂O, F, Cl, S, CO₂ та ін.), рідкісними та розсіяними елементами (Ta, Nb, Be, Sn, Zn, TR, Li, Rb).

Описані типи апогранітів розглядаються звичайно як продукти автосоматичної переробки гранітів під впливом постмагматичних розчинів гранітних інтрузій, які локалізуються в апікальних ділянках масивів.

Більшість відомих проявів апогранітів належить до областей завершеної складчастості — переважно до каледонських і герцинських структур.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Досліджувана відмінна різновидність утворень апогранітової формації розташована в новому районі з незвичайними геолого-структурними умовами — в межах докембрійського щита. Вона виділяється в палінгенно-метасоматичний тип апогранітів.

Цей тип апогранітів розвинутий в північно-західній частині Українського щита, де він відомий під назвою пержанських гранітів. Ці граніти здавна привертали увагу дослідників своєю незвичною і складною природою. Особливий інтерес до цих утворень виник у зв'язку з їх металоносністю і особливим значенням як важливої пошукової ознаки різноманітного зруденіння [2].

Пержанські граніти знаходяться в центральній частині Суццано-Пержанської тектонічної зони, представленої досить протяжною (приблизно 200 км) лінійною зоною зім'яття в крайовій частині щита, яка захоплює породи кіровоградсько-житомирського, осницького та коростенського докембрійських комплексів. У структурно-генетичному відношенні цю зону і сполучені тектонічні порушення треба розглядати як глибові зони активізації платформних утворень. Реактивізація щита відбувається у середньому та верхньому протерозої (1000–1700 млн років). З цим етапом пов'язане формування порід пержанського комплексу, які належать до гранітоїдної лужної формації. Характерними

ознаками даного комплексу є інтенсивна диференційованість, розвиток істотно калієвих сієнітових і гранітних порід, збагаченість їх леткими компонентами (F, S, CO₂ та ін.), широкий розвиток метасоматичних процесів.

У складі комплексу виділяються: 1) дрібно- і середньозернисті порфіроподібні львівківські граніти, 2) середньозернисті гранофірові, іноді овоїдні граніти, 3) дрібнозернисті граніти, граніт-порфіри, 4) крупнозернисті до пегматоїдних хочинські граніти, 5) апліти, жильні мікрограніти, кварцові порфіри, 6) меланократові сієніти, сієніт-монзоніти, біотит-амфіболіти та біотитові сієніти, лейкократові мікроклінові та егірин-арфедсонітові сієніти, 7) пержанські граніти (апограніти), 8) різноманітні метасоматити та грейзени. Провідну роль у формуванні порід пержанського комплексу відігравали процеси ультраметаморфічного характеру (палінгенез, реоморфізм, анатексис). Породами субстрату є метаморфізовані вулканогенні утворення осницького комплексу, гранітоїди осницького та коростенського комплексів, менше — гнейсо-мігматитові породи кіровоградсько-житомирського комплексу.

Пержанські граніти — це домінуючі і найбільш характерні утворення пержанського комплексу. Вони займають центральне положення у Суцано-Пержанській зоні і розвинуті приблизно на площі 30 км². На сході та півдні пержанські граніти контактують з масивними середньозернистими овоїдними та гранофіровими гранітами, львівківськими гранітами у західній частині, а на півночі — з хочинськими гранітами. На межі хочинських і пержанських гранітів розташований округлий масив сієнітів.

Візуально пержанські граніти являють собою гнейсуваті породи, переважно середньо-, часто нерівномірнозернисті до порфіроподібних, бурувато-сірувато-рожевуватого кольору. Гнейсуватість є найбільш характерною їх зовнішньою ознакою; вона зумовлена лінзоподібно-паралельним розташуванням дрібнолускуватих скупчень біотиту і дрібнозернистих, цукроподібних — кварцу. Польовий шпат утворює брускоподібні і табличчасті зерна розміром 2–7 мм.

Структура породи — від бластогранітної до бластоцементної (яка переважає), рідше бластомілонітова та порфіробластова. Основними породоутворюючими мінералами є калішпат-пертит (50–75%), кварц (15–40%), які становлять до 90% породи.

Альбіт і решітчастий мікроклін звичайно

спостерігаються у невеликій кількості (1–5%), біотит (сидерофіліт) є скрізь (2–5%), мусковіт, хлорит — у вигляді поодиноких листочків. Характерні циртоліт, магнетит, гематит, колумбіт, каситерит, фенакіт, флюорит, топаз, галеніт, молібденіт, пірит та інші акцесорні мінерали.

Типові особливості складу пержанських гранітів — повна відсутність середніх плагіоклазів, переважання калішпат-пертиту, наявність сидерофіліту, збагаченість акцесорними мінералами, широкий розвиток реакційного заміщення мінералів.

Від нормальних гранітів пержанські відрізняються більш високим вмістом кремнезему, натрію, меншим — алюмінію, значно меншим — магнію, кальцію. За співвідношенням лугів вони близькі до калій-натрієвих лейкократових гранітів. Від виділених раніше типів апогранітів вони відрізняються меншим вмістом натрію, переважає калій над натрієм, зниженою кількістю алюмінію, магнію, підвищеною заліза. Ці особливості хімічного складу визначаються домінуванням калішпат-пертиту, незначним вмістом світлих слюд (мусковіту), наявністю залізистих мінералів — сидерофіліту, магнетиту, гематиту, великою кількістю кварцу.

За петрохімічною характеристикою пержанські граніти належать до порід, пересичених або меншою мірою дуже пересичених кремнеземом, іноді пересичених алюмінієм, багатих, рідше пересичених, лугами (за класифікацією А.Н. Заварицького — 1- і 2-й класи, групи 1-а, 3-я). За коефіцієнтом аґпаїтності ($K_a = 0,76$) пержанські граніти належать до групи нормальних апогранітів.

Звертає увагу витриманість складу всіх відмінностей пержанських гранітів, що свідчить про нормальний закон розподілу всіх компонентів і невеликі значення дисперсії вмістів головних елементів (див. таблицю).

Для пержанських гранітів характерна збагаченість їх леткими і рідкісними елементами: фтором, літієм, рубідієм, цирконієм, оловом, ніобієм, танталом та ін. Вміст їх у гранітах відповідає рівню концентрацій їх в апогранітах. В пержанських гранітах нагромаджуються ті ж елементи, які визначають геохімічну специфіку гранітів пержанського і коростенського комплексів в цілому (F, Zr, Sn, Nb, Be, Pb).

РЕЗУЛЬТАТИ ОБГОВОРЕННЯ

Під час утворення пержанського граніту становить інтерес характер міграції речовини. При

Оцінка параметрів розподілу петрогенних елементів і елементів-домішок у середньому типі пержанських гранітів

Компонент	Кількість проб	Середнє арифметичне вмісту (при 5%-ному рівні значущості)	Дисперсія вмістів	Середнє квадратичне відхилення вмістів	Коефіцієнт варіації вмістів, %	Межі коливання вмістів з імовірністю 0,05 для граничних значень
В %						
SiO ₂	77	75,08±0,083	0,139	0,373	0,497	74,334-75,826
TiO ₂	77	0,156±0,0017	0,00006	0,0071	0,088	0,1406-0,1714
Al ₂ O ₃	77	11,8±0,027	0,120	0,346	29,32	11,108-12,492
Fe ₂ O ₃	77	1,07±0,025	0,013	0,114	10,65	0,842-1,298
FeO	77	1,713±0,031	0,019	0,138	8,06	1,437-1,989
MnO	77	0,033±0,004	0,00031	0,0176	53	0,000-0,069
MgO	77	0,198±0,081	0,133	0,365	184,34	0,000-0,928
CaO	77	0,609±0,016	0,005	0,070	11,49	0,469-0,749
Na ₂ O	77	3,78±0,056	0,064	0,253	6,69	3,274-4,286
K ₂ O	77	4,705±0,075	0,114	0,338	7,183	4,029-5,381
P ₂ O ₅	77	0,024±0,00065	0,00006	0,002	8	0,020-0,028
F	59	0,45±0,02	0,0067	0,082	18,12	0,288-0,615
В г/т						
Ta ₂ O ₅	42	14,37±1,617	28,65	5,348	37,22	3,567-25,173
Nb ₂ O ₅	41	186±14,58	2270	47,64	25,61	89,77-282,23
Li	56	211±20,31	6016	77,56	36,76	55,88-366,12
Be	42	29±7,276	579	24,06	82,96	0,00-77,60
Sn	51	36±2,74	99,7	9,985	27,7	15,93-56,07
Zr	49	454±38,27	18681	136,7	30,11	179,23-728,77
Mo	37	2,08±0,342	1,123	1,060	51,05	0,000-4,217
Zn	37	359±74,91	54067,7	232,50	64,76	0,00-828,65

Примітка: розподіл усіх наведених компонентів узгоджується з нормальним законом.

цьому відбуваються такі зміни складу субстрату: привноситься кремнезем (1,0%), двовалентне залізо, натрій (31,2%), кисень; зменшується вміст титану, тривалентного заліза, марганцю, магнію, калію, алюмінію (винос двох останніх елементів сягає відповідно 11,1 і 2,7%). Вміст кальцію і фосфору не змінюється. В цілому перевага привносу над виносом є незначною (0,65%).

Привнос кремнезему пов'язаний з процесами окварцювання (грейзенізації), які широко проявилися. Значний інтерес становить поведінка лугів — нагромадження натрію і винос калію. Це явище пояснюється розвитком на кінцевих стадіях утворень пержанських гранітів процесів кислотного метасоматозу — площинної грейзенізації рецесивного характеру, що зумовили переважний винос калію, нагромадження якого в залишкових розчинах викли-

кало прояви пізнього лужного метасоматозу в локальних зонах (калішпатові метасоматити). Натрій, як більш стійкий елемент у слабкокислотному середовищі, менше вилуговувався. Отже, незважаючи на інтенсивний розвиток ранньої калішпатизації, який викликав на початкових етапах метасоматозу відносно нагромадження калію, порівняно з гранітами субстрату (про що свідчить більш високий вміст калію в облугованих гранітах), в пержанському граніті вміст калію знижується. З цими процесами пов'язана мобілізація ряду рідкісних металевих компонентів, концентрація яких здійснюється на кінцевих етапах метасоматозу (II етап), в лужних метасоматитах, які мають локальне поширення серед пержанських гранітів.

Одержані дані свідчать про те, що пержанські граніти за своїм речовинним складом і характером близькі до типу апогранітів. Разом

з тим вони відрізняються і рядом істотних особливостей: 1) розвинуті на значній площі (понад 30 км²) поза зв'язком з апікальними виступами певних масивів; 2) мають витриманість цих утворень на глибину (структурною свердловиною пержанські граніти простежені до глибини 650 м без усяких слідів змін з глибиною і винятковою однорідністю хімічного та мінерального складу); 3) притаманна стійкість і визначеність кількісного й якісного складу; 4) проявляється надзвичайна однорідність калішпат-пертитів із стрічковими пертитами розпаду.

Таким чином, виділяються досить своєрідні за генезисом і характером породи, які близькі до описаних у літературі апогранітів, але розвиваються по різних породах (у тому числі й основних) і внаслідок накладених метаморфічних, ультраметаморфічних і метасоматичних процесів.

ВИСНОВКИ

Описані пержанські граніти є новим парагенетичним типом рідкіснометалевих гранітів — сидерофіліт-калішпат-пертитовими апогранітами.

Необхідне подальше всебічне вивчення апогранітів не тільки як своєрідних гірських порід, а й як надзвичайно важливих рудоносних утворень. Формування апогранітів пов'язане з інтенсивною диференціацією речовини, яка су-

проводжується мобілізацією, перерозподілом і концентрацією в сприятливих умовах рудної речовини, в зв'язку з структурами активізації.

При цьому створюється найбільш сприятлива можливість виникнення промислових концентрацій елементів-домішок, які входять до складу породоутворюючих мінералів порід, що змінюються, — рідкісних і розсіяних елементів.

Одержані дані свідчать про можливість розширення перспективних площ виявлення рудоносних утворень апогранітової формації за рахунок залучення в коло пошукових інтересів нових районів — докембрійських платформних споруд, перш за все областей та зон їх активізації.

1. Беус А.А., Северов Э.А., Ситнин А.А. Альбитизированные и грейзенизированные граниты (апограниты). — М.: Изд-во АН СССР, 1962. — 257 с.
2. Галецкий Л.С., Мельник Ю.М., Разумеева Н.Н. Новый тип апогранитов // Геол. журн. — 1970. — Т. 30, вып. 6. — С. 57–66.
3. Коржинский Д.С. Гранитизация как магматическое замещение // Изв. АН СССР. Сер.геол. — 1952. — № 2. — С. 56–69.

Інститут геологічних наук НАН України, Київ
E-mail: lesja2209@bigmir.net

Рецензент — док. г.-м. наук Л.С. Галецький