

<https://doi.org/10.15407/geotech2020.31.016>
УДК 552.33:553.3/4:553.08 (477.45)

Михальченко І.І., Андрєєв О.В., Покалюк В.В.

Михальченко І.І., д-р. геол. наук, ст. н. с., Державна установа «Інститут геохімії навколишнього середовища Національної академії наук України», alcoldan@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-0946-1458>
Андрєєв О.В., канд. геол. н., провідний інженер Науково-навчального інституту «Інститут геології» Київського національного університету ім. Тараса Шевченка, andreev@univ.kiev.ua, <https://orcid.org/0000-0003-0954-7777>
Покалюк В.В., д-р. геол. наук, пров. н. с., Державна установа «Інститут геохімії навколишнього середовища Національної академії наук України», pvskan@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-9282-0246>

ПОЛЬОВІ ШПАТИ В РУДОНОСНИХ ЛУЖНИХ НАТРІЄВИХ МЕТАСОМАТИТАХ ПАРТИЗАНСЬКОГО РОДОВИЩА (УКРАЇНСЬКИЙ ЩИТ)

У статті наведено результати дослідження мінерального складу рудних альбітитів і хімічного складу польових шпатів Партизанського торій-уранового родовища Партизанського рудного поля Центральноукраїнського уранового рудного району Кіровоградської металогенічної області металогенічної провінції Український щит. За результатами електронно-мікроскопічного дослідження шліфів з перетину зони доколорудних перетворень вихідного граніту встановлено, що головним мінералом зони доколорудних перетворень Партизанського родовища є альбіт. Попередній перегляд прозорих шліфів на поляризаційному мікроскопі виявив наявність польових шпатів у породі, які за особливостями внутрішньої будови схожі на калієвий польовий шпат (ортоклаз і мікроклін) вихідного граніту. Однак у процесі електронно-мікроскопічних досліджень було встановлено, що головним мінералом досліджених шліфів є альбіт. У значній кількості випадків це псевдоморфози альбіту по вихідним кристалам ортоклазу, мікрокліну, олігоклазу зі збереженням внутрішньої структури та морфології вихідних мінералів. За складом темноколірних мінералів класифіковано актиноліт-діопсидові й хлорит-епідотові різновиди цих метасоматитів. Серед акцесорних і рудних мінералів виявлено: магматичні (реліктові) – циркон, апатит, монацит; пневматоліто-гідротермальні – сидерит, барит, титаніт, торит, гематит, настуран, галеніт; нерозпізнані – кофініт (?), уран-торій-рідкісноземельні мінерали (суміш). Довколорудні пневматоліто-гідротермальні породи родовища класифіковано як апогранітні альбітити – тилова зона колонки лужних натрієвих метасоматитів зон розломів. Цим підтверджено результати польового дослідження Пошуково-зйомочною експедицією № 46 КП «Кіровгеологія» перетину альбітитів Партизанського родовища й правомірність класифікації ансамблю доколорудних перетворень як геологічної формації лужних натрієвих метасоматитів зон глибинних розломів.

Ключові слова: торій-уранові родовища, альбітити, лужні натрові метасоматити, Український щит, докембрії.

Вступ. Партизанське торій-уранове родовище було виявлено М.Ф. Сиродєєвим та ін. у 1978 р. Ансамбль пневматоліто-гідротермальних порід із зони доколорудних перетворень вихідних гранітів родовища попередниками [2, 4, 6] класифіковано як геологічну формацію лужних натрієвих метасоматитів в зонах розломів. Рудні перетини родовища, як і інших рудних об'єктів цього формаційного типу, тяжіють до тилової зони колонки лужних натрієвих метасоматитів – апогранітних альбітитів. Під час сучасних геологорозвідувальних робіт на родовищі Пошуково-зйомочною експедицією (ПЗЕ) № 46 КП «Кіровгеологія» було пробурено кілька нових свердловин. У процесі польової геологічної документації і петрографічних досліджень кернів цих свердловин геологами ПЗЕ № 46 доколорудні породи були класифіковані як апогранітні альбітити.

Визначення проблеми. Співробітниками однієї з наукових організацій НАН України у рамках співпраці з ПЗЕ № 46 у зразках тилової зони доколорудних перетворень Партизанського родовища було нібито визначено калієвий польовий шпат як один із головних породотвірних мінералів, на основі чого визнано сумнівним віднесення порід доколорудних перетворень вихідної граніт геологічної формації лужних натрієвих метасоматитів. Геологічною службою ПЗЕ № 46 й нами визнано за необхідне підтвердження правомірності діагностики польових шпатів із тилової зони доколорудних перетворень родовища як альбітів, що є важливим для визначення формаційної належності ансамблю доколорудних пневматоліто-гідротермальних порід (класифікації геологічної формації). Важливим завданням є підтвердження належності Партизанського родовища до рудної формації ураноносних натрієвих метасоматитів.

Об'єкт дослідження – зона доколорудних перетворень Партизанського родовища, яку було перетнуто свердловиною 62004.

Предмет дослідження – хімічний склад польових шпатів із зразків 62004/474, 62004/500, 62004/512.

Мета дослідження – встановити мінеральний склад рудоносних альбітитів й класифікувати польові шпати за хімічним складом.

Методи дослідження: збір та аналіз попередніх результатів геологічного вивчення Партизанського торій-уранового родовища; документація кернів свердловини з відбором зразків; петрографічне й електронно-мікроскопічне дослідження прозоро-полірованих шліфів, які було надано ПЗЕ № 46 КП «Кіровгеологія»; визначення хімічного складу породотвірних рудних й акцесорних мінералів із використанням електронного мікроскопа-мікроаналізатора РЕММА-202М з енергодисперсійним спектрометром (лабораторія рентгенівських та мікроскопічних досліджень мінеральної речовини Навчально-наукового інституту «Інститут геології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка); узагальнення, аналіз та інтерпретація отриманих результатів. Класифікацію плагіоклазів виконано за хімічним складом з урахуванням [1].

З групи прозоро-полірованих шліфів, у мінеральному складі яких попередньо нібито було виявлено

значну об'ємну частку калієвих шпатів, геологічною службою ПЗЕ № 46 КП «Кіровгеологія» було відібрано три шліфи. Усі шліфи – не покриті. Під час виготовлення шліфів ПЗЕ № 46 КП «Кіровгеологія» замість канадського бальзаму було використано синтетичний клей. Нами було проведено відповідну підготовку цих шліфів для електронно-мікроскопічних досліджень, а саме, клей з поверхні прозоро-полірованих шліфів було видалено вручну на алмазних план-шайбах із наступною поліровкою препаратів вручну на папері, який було змащено алмазною пастою, й фінішною промивкою.

Геологічна будова родовища

Партизанське родовище знаходиться в центральній частині складного, поліфазного, інтрузивного Новоукраїнського масиву, який розташований у західній частині Інгульського мегаблоку Українського щита. Цей рудний об'єкт входить до складу Партизанського рудного поля, усі родовища й рудопрояви якого характеризуються торій-урановим складом руд, що докорінно відрізняє це рудне поле від Апрельського, Ватутинського й Новокостянтинівського рудних полів, у складі яких натепер виявлено уранові родовища. Партизанське рудне поле (рис. 1) розташоване на півдні Центральноукраїнського урановорудного району Кіровоградської металогенічної області металогенічної провінції Український щит.

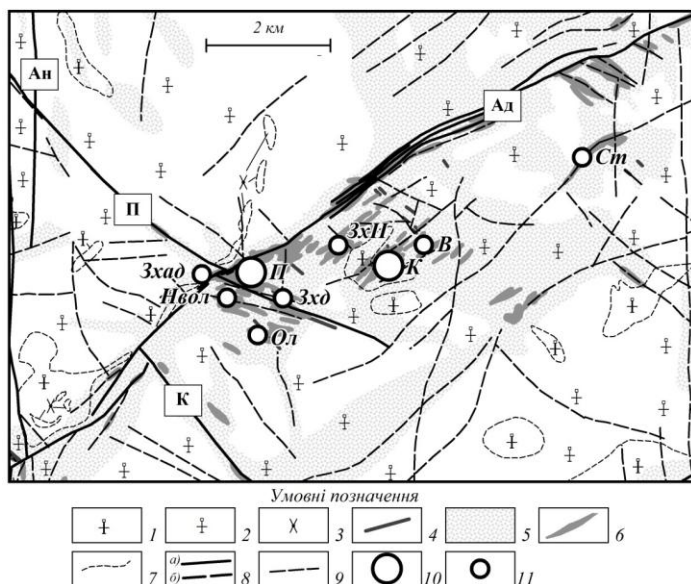


Рис. 1. Схематична геологічна карта Партизанського рудного поля (за даними КП «Кіровгеологія»).

Умовні позначення: 1-3 – новоукраїнський комплекс PR_1^1nu : 1 – граніт гранат-біотит-піроксенівий, 2 – граніт гранат-біотитовий, 3 – монзоніт; 4 – дайки основних і ультраосновних порід северинівського комплексу PR_1^2sv ; 5-6 – формація лужних натрієвих метасоматитів PR_1^2mt : 5 – «діафторити», 6 – мікроклін-альбітові метасоматити і альбітити; 7 – геологічні границі; 8 – головні розломи: а – достовірні, б – ймовірні (Ад – Адабаський, П – Партизанський, К – Калинівський; Ан – Анастасієвський); 9 – другорядні розломи; 10 – торій-уранові родовища (К – Кіровське, П – Партизанське); 11 – торій-уранові рудопрояви (Зхад – Західноадабаський, Нвол – Новоолексіївський, Ол – Олексіївський, Зхд – Західний, ЗхII – Захарівський, В – Восточний, Ст – Сотницький (Арепівський))

Fig. 1. Schematic geological map of the Partyzan ore field (according to KP «Kirovgeology»)

Symbols: 1-3 – Novoukrainskyi complex PR_1^1nu : 1 – garnet-biotite-pyroxene granite, 2 – garnet-biotite granite, 3 – monzonite; 4 – dikes of the basic and ultrabasic rocks of the Severynivskyi complex PR_1^2sv ; 5-6 – formation of alkaline sodium metasomatites PR_1^2mt : 5 – «diaphthorites», 6 – microcline-albite metasomatites and albitites; 7 – geological boundaries; 8 – the main fault faults: a – reliable, b – probable (Ад – Adabaskyi, P – Partyzanskyi, K – Kalynivskyi; Ан – Anastasiivskyi); 9 – minor faults; 10 – thorium-uranium deposits (К – Kirovskyi, P – Partyzanskyi); 11 – thorium-uranium ores (Зхад – Zakhidnoadabashkyi, Нвол – Novoolexiivskyi, Ол – Olexiivskyi, Зхд – Zakhidnyi, ЗхII – Zakharivskyi, В - Vostochnyi, Ст – Sotnytskyi (Arepivskyi))

Розріз верхньої частини земної кори району складається з двох структурних ярусів. Нижній ярус складено докембрійськими утвореннями фундаменту, на якому горизонтально залягають палеогенові, неогенові і четвертинні пухкі утворення верхнього ярусу.

Новоукраїнський масив складено основними, середніми й кислими (останні переважають) магматичними породами однойменного комплексу (PR_{1nu}). Серед кислих порід на ділянці дослідження (як і по усьому масиву) переважають середньо-крупно-гігантозернисті, порфіровидні, часто трахітоїдні, альмандин-біотитові граніти, у яких зустрічаються ксеноліти метаморфічних й ультраметаморфічних порід. Монзоніти (іноді кварцові) і граніти альмандин-біотит-гіперстенові зустрічаються тут у вигляді окремих невеликих тіл неправильної форми. Жильна фаза комплексу – середньо- і дрібнозернисті лейкократові граніти, пегматоїдні граніти.

Партизанське рудне поле тягнеться до області перетину північно-західної Войновської і північно-східної Адабаської зон розломів. Перша представлена швами бластомілонітів, катаклазитів, жилами гранітів та дайками основних й ультраосновних порід северинівського комплексу (PR_{1sv}) (назва комплексу – за О.М. Сухініним, 1984), друга – швами бластомілонітів, бластокатаклазитів, мілонітів, катаклазитів, зонами розсланцювання, тріщинуватості й брекчіювання.

Головним диз'юнктивним порушенням родовища є Адабаський розлом північно-східного простягання й північно-західного падіння, що складається зі швів бластомілонітів, бластокатаклазитів, мілонітів, катаклазитів, зон розсланцювання, тріщинуватості й брекчіювання загальною потужністю від 20 до 160 м. Поблизу цієї розривної структури встановлено дрібніші розломи того ж простягання, які разом утворили зону, в котрій відбулися інтенсивні гідротермально-метасоматичні перетворення усіх зазначених вище вихідних магматичних й метаморфічних порід. Гідротермально-метасоматичні породи представлені формацією лужних натрієвих метасоматитів зон глибинних розломів (PR_{1mt}), а також зонами епідотизації й окварцювання. Гідротермально-метасоматичні перетворення відбулися в дві стадії: ранню прогресивну (альбітиту) і завершальну споріднену (постальбітиту). «Горизонтальна» зональність ранньої стадії цих гідротермально-метасоматичних утворень по гранітоїдам представлена наступними зонами: незмінений граніт (нульова зона) → «діафторований» граніт (передова зона гідротермального метаморфізму) → альбіт-мікрокліновий або мікроклін-альбітовий метасоматит, (проміжна зона) → альбітит (тилова зона). У цілому подібна будова метасоматичних ореолів характерна для лужних натрієвих метасоматитів, що розвиваються по алюмосилікатним породам [2, 5], й від-

творена експериментально [3].

На рівні ерозійного зрізу фундаменту в Адабаській зоні розломів найбільшу площу складають ареали зони передового гідротермального метаморфізму, який ідентифіковано за хлоритизацією й епідотизацією вихідних порід. Мікроклін-альбітові метасоматити й альбітити тяжіють до осьових частин різнорангових зон розломів. Характерною особливістю структури Партизанського рудного поля є те, що інтенсивні гідротермально-метасоматичні перетворення вихідних порід відбулися переважно у лежачому боці Адабаського розлому. Альбітити родовища картовано у трьох зонах – субширотній, північно-східній, північній (рис. 1).

Натепер відомі результати дослідження хімічного складу піроксенів альбітитів Партизанського родовища, за якими авторами роботи [6] було сформульовано наступні висновки:

- за визначеннями хімічного складу піроксенів у альбітитах встановлено кальцієві й кальцієво-натрієві відмінності. Величина атомного співвідношення $Ca/(Ca+Na)$ в досліджених піроксенах змінюється від 0,2 до $\approx 0,5$ та від $\approx 0,8$ до 0,95;

- набір визначених за співвідношенням $Ca/(Ca+Na)$ видів піроксенів у досліджених альбітитах Партизанського родовища відрізняється від складу піроксенів альбітитів Новокосятинівського рудного вузла відсутністю чистих егірінів, а також наявністю окремих кристалів із підвищеною масовою часткою глинозему;

- присутність у одному перетині альбітитів піроксенів з різним хімічним складом є свідченням зміни фізико-хімічних умов утворення лужних натрієвих метасоматитів упродовж періоду їх формування. На ранній (альбітитовій) стадії високотемпературні асоціації апогранітних метасоматитів з кальцієвими піроксенами змінювалися у часі середньотемпературними з кальцій-натрієвими піроксенами;

- підвищені значення масової частки глинозему в хімічному складі піроксенів альбітитів слід інтерпретувати як свідчення наявності локальних ділянок підвищеного тиску продовж ранньої (альбітитової) стадії породотворення;

- аномальні термобаричні умови утворення альбітитів зони Адабаського розлому відображають умови виникнення своєрідної торій-уранової рудної спеціалізації Партизанського родовища.

Слід зазначити, що під час дослідження [6] апогранітних альбітитів Партизанського родовища не було встановлено різновидів альбітитів із значною об'ємною часткою калієвого польового шпату.

У більш пізній роботі [4] наведено результати дослідження концентрації й кореляції урану й торію в розрізі покладу рудних альбітитів. Було вивчено три

перетини рудних альбітитів. Кореляцію урану і торію «рудних» альбітитів Партизанського родовища оцінено на рівні найглибшого перетину як високу, проміжного перетину – слабку, найближчого перетину до рівня сучасного ерозійного зрізу кристалічного фундаменту – помірну. На прикладі Партизанського родовища уперше ідентифіковано «вертикальну» рудну зональність рудної формації ураноносних натрієвих метасоматитів за наявністю на глибоких горизонтах торій-уранових руд, а у верхній частині родовища – уранових руд. Отримані дані дали підставу наступної реконструкції геохімічної історії урану і торію при утворенні «рудних» альбітитів цього рудного об'єкту. У хімічному складі глибинних рудотвірних флюїдів була значна концентрація урану та торію (вірніше, їхніх міграційно здатних сполук). За міграції флюїдів уверх по розрізу відбулося розділення цих хімічних елементів. Головна маса торію була осаждена з частиною урану на глибоких горизонтах родовища. Головна маса урану була перенесена рудоносними флюїдами й осаждена в середніх і верхніх частинах «рудного» поклада. Цим було підтверджено попередній висновок [6] про несталість фізико-хімічних умов породо(рудо)творення за лужного натрієвого метасоматозу.

Слід зазначити, що досліджені шліфи вироблено із зразків із перетину альбітитів, який знаходиться неподалік від проміжного перетину рудних альбітитів, результати дослідження кореляції урану й торію якого висвітлено в роботі [4]. Окремо слід зазначити, що на теперішній час не відомі роботи, у яких висвітлено хімічний склад польових шпатів Партизанського торій-уранового родовища.

Результати дослідження

Структурно-текстурні особливості метасоматичних порід, які утворилися довкола руд Партизанського родовища, дуже схожі на вихідні граніти гранатбіотитові Новоукраїнського масиву. Попередній огляд прозорих шліфів на поляризаційному мікроскопі підтвердив наявність мінералів у породі, які за особливостями внутрішньої будови схожі на мікроклін вихідного граніту. Однак у процесі електронно-мікроскопічних досліджень було встановлено, що головним мінералом досліджених шліфів є альбіт перших номерів незалежно від морфологічних особливостей його кристалів. У значній кількості випадків це псевдоморфози альбіту по вихідним кристалам ортоклазу, мікрокліну, олігоклазу, кварцу. Електронно-мікроскопічні зображення (режим Compo) альбітитів свердловини наведено на рис. 2, результати дослідження хімічного складу польових шпатів зведено в таблиці. Нижче наведено короткий опис шліфів.

Шліф 62004/474. Альбіт апогранітний, лейкокатовий, крупнозернистий, тріщинуватий, слабко катклазований. Мінеральний склад: головні мінерали – альбіт (рис. 2, -1, -2; табл.); другорядні – актиноліт, діопсид (одне дрібне зерно), хлорит; аксесорні й рудні – гематит, титаніт, апатит, уранофан, торит, кальцій-урановий силікат, уранініт (?) – дрібні виділення в сфені; реліктові: монацит, циркон, апатит. По тріщинам – гідроксиди заліза. У шліфі виявлено одне дрібне зерно реліктового калієвого польового шпату (рис. 2, -2; табл.). Зустрінуто одне дрібне зерно кальциту.

Табл.1. Хімічний склад польових шпатів з перетину альбітитів свердловини 62004 Партизанського родовища
Table 1. Chemical composition of feldspars from the albitite intersection of the borehole 62004 of the Partyzan ore field

№ з/п	Шліф	№ аналізу	Назва мінералу	Масова частка компоненту (%)							Σ
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	FeO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	
1	62004/512	8-1	Калієвий польовий шпат	64,0	19,78	<0,1	<0,1	<0,1	3,75	12,47	100
2	62004/512	3-2	Альбіт	67,20	21,36	0,60	<0,1	<0,1	10,35	<0,1	100
3	62004/474	1-1	Альбіт	68,57	20,63	0,16	<0,1	<0,1	10,64	<0,1	100
4	62004/474	1-2	Альбіт	68,75	20,81	0,24	<0,1	<0,1	10,2	<0,1	100
5	62004/474	1-3	Калієвий польовий шпат	60,42	18,99	<0,1	2,46	1,84	4,37	11,93	100
6	62004/474	2-3	Альбіт	67,96	21,09	0,24	<0,1	<0,1	10,32	<0,1	100
7	62004/500	1-1	Альбіт	68,73	20,97	0,39	<0,1	<0,1	9,63	0,29	100
8	62004/500	2-1	Альбіт	68,20	21,21	0,28	<0,1	<0,1	10,07	0,23	100
9	62004/500	5-5	Альбіт	68,28	21,39	0,43	<0,1	<0,1	9,62	0,28	100

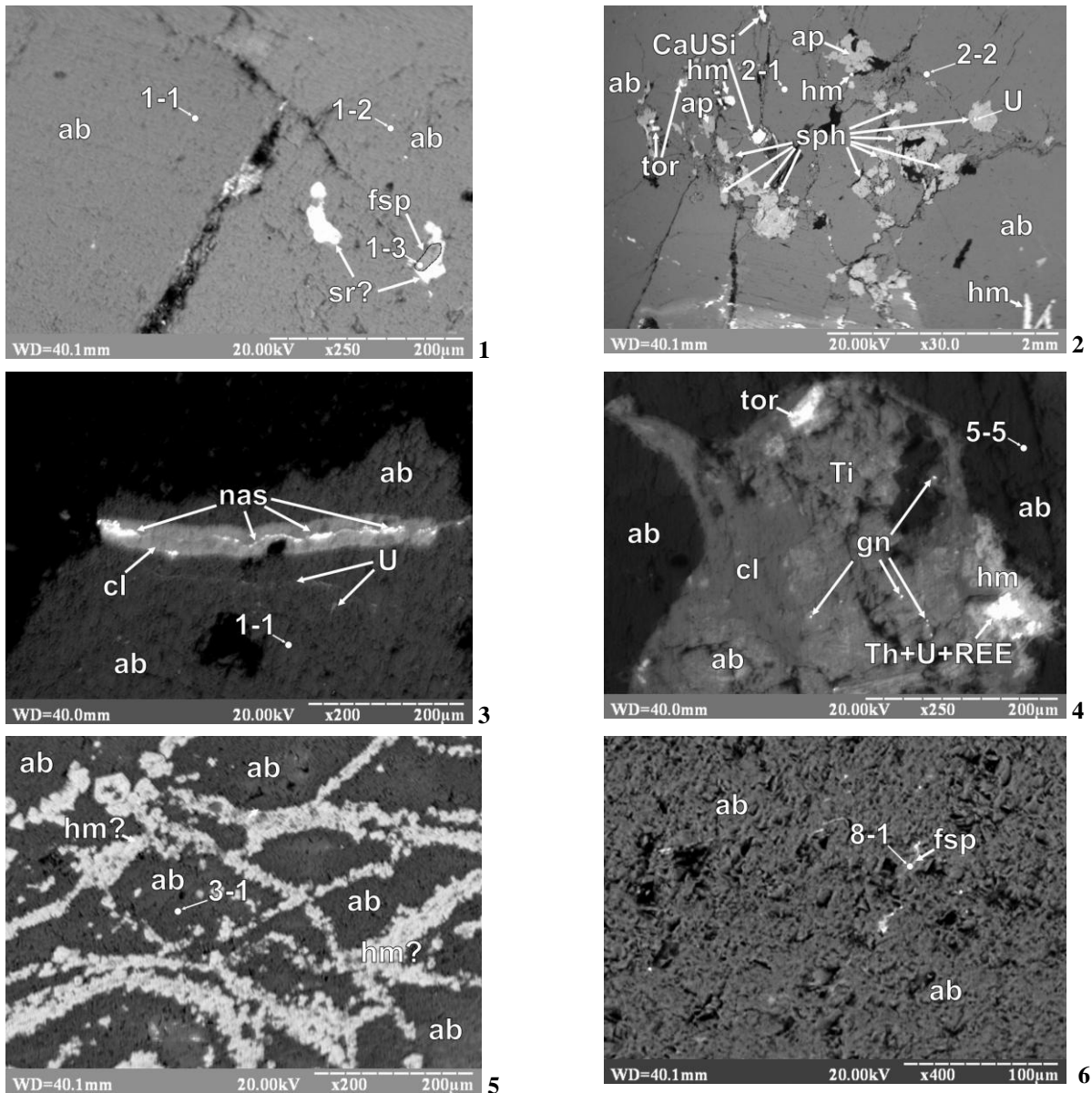


Рис. 2. Електронно-мікроскопічні зображення (режим Compo) альбітитів свердловини № 62004 Партизанського родовища: 1, 2 – гл. 474 м, 3, 4 – гл. 500 м; 5, 6 – гл. 512 м. Точками позначено місця вимірів хімічного складу мінералів, цифрове позначення – номер аналізу (див табл.).

Скорочення назв мінералів: ab – альбіт, ap – апатит, cl – хлорит, mz – монацит магматичний, fsp – калієвий польовий шпат, sr – сидерит, sph – титаніт, tor – торит, hm – гематит, nas – настуран, gn – галеніт, нерозпізнані: CaUSi – кофініт (?); U – мінерали урану, U+Th+REE – уран-торій-рідкісноземельні мінерали (суміш), Ti – мінерали титану.

Fig. 2. Electron microscopic images (Compo mode) of the albitites from borehole 62004, Partyzan ore-field: 1, 2 – depth 474 m; 3, 4 – depth 500 m; 5, 6 – depth 512 m. The dots indicate the locations of measurements of the chemical composition of minerals, the numerical indexes – the number of the analysis (see tab.).

Abbreviations of mineral names: ab – albite, ap – apatite, cl – chlorite, mz – monazite magmatic, fsp – potassium feldspar, sr – siderite, sph – titanite, tor – torit, hm – hematite, nas – nasturan, gn – galena, unrecognized: CaUSi – Cofinite (?); U – uranium minerals, U + Th + REE – uranium-thorium-rareearth minerals (mixture), Ti – titanium minerals.

За наявності діопсиду й актиноліту альбітит цього шліфа співставлено з високотемпературною актиноліт-діопсидовою групою апогранітних фацій формації лужних натрієвих метасоматитів зон глибинних розломів [2].

Шліф 62004/500. Альбітит хлорит-епідотовий, апогранітний, крупнозернистий, тріщинуватий, слабо катаклазований. Мінеральний склад: головні міне-

рали – альбіт (рис. 2; -3, -4; табл.); другорядні – хлорит (переважно у тріщинах), епідот; акцесорні й рудні – титаніт, апатит, галеніт, барит, гематит (переважає, значна кількість кристалів утворилася в тріщинках), настуран (?), скупчення торій-уранових мінералів у хлориті, торій-уран-рідкісноземельні мінерали в гематиті, уранові черні по тріщинам, уран по тріщинам в альбіті, карбонат рідкісних земель; реліктові – мона-

цит, циркон, апатит.

За наявності хлориту й епідоту порода цього шліфа співставляється з хлорит-епідотовою групою апогранітних фацій геологічної формації лужних натрієвих метасоматитів зон глибинних розломів [2, 5].

Шліф 62004/512. Альбіт лейкократовий, апогранітний, крупнозернистий, тріщинуватий, слабо катаклаваний з накладеним (?) хлоритизованим біотитом. Мінеральний склад: головні мінерали – альбіт (рис. 2; -5, -6; табл.); другорядні – хлорит (переважно у тріщинах), епідот, хлоритизований біотит; акцесорні й рудні – титаніт, апатит, гематит; накладені – біотит; реліктові: монацит, циркон, апатит. В одному випадку виявлено монацит, який утворився в мікротріщинці. Хімічний склад одного кристалу біотиту, який знаходиться в мікротріщинці, відзначається аномаліями ванадію (масова частка (w) (V_2O_5) – 7,43 %), скандію ($w(Sc_2O_3)$ – 1 %), урану ($w(UO_2)$ – 5,09 %). У шліфі виявлено також одну мікротріщинку, яку заповнено калієвим польовим шпатом (рис. 2, -6). В основній масі шліфа виділяються дві ділянки брекчіювання. Уламки складено альбітом, цемент – гематит (гідрооксиди заліза?) (рис. 2, -5). Імовірно, це залишки від об'єму зерен альмандину вихідного граніту.

За наявності актиноліту альбіт цього шліфа відноситься до високотемпературної актиноліт-діопсидової групи апогранітних фацій формації лужних натрієвих метасоматитів зон глибинних розломів [2].

Обговорення результатів дослідження

Теоретичний хімічний склад чистого альбіту ($NaAlSi_3O_8$): масова частка (w) Na_2O – 11,82 %; $w(Al_2O_3)$ – 19,44 %; $w(SiO_2)$ – 68,74 %. Варіації теоретичного складу плагіоклазів альбітового ряду (Al_{0-5}): $w(Na_2O)$ – (11,82-11,19) %; $w(CaO)$ – (0,00-1,07) %; $w(Al_2O_3)$ – (19,44-20,35) %; ($w(SiO_2)$ – (67,39-68,74) % [1]. Незважаючи на деякі варіації в хімічному складі досліджених кристалів альбітів за одним із головних параметрів в класифікації плагіоклазів $w(CaO)$ в альбітах із свердловини 62004 значення вимірів $w(CaO)$ значно менші 1,07 (див. табл.). За хімічним складом ці плагіоклази класифіковано як альбіти перших номерів. Нами не виявлено у шліфах, що досліджено, ознак наявності в мінеральному складі альбітів Партизанського родовища егірину й рибекіту.

За результатами дослідження мінерального складу прозоро-полірованих шліфів 62004/474, 62004/500, 62004/512 методами оптичної петрографії й електронної мікроскопії встановлено, що головним мінералом зони доколорудних перетворень дослідженого перетину тилової зони метасоматичної колонки лужних натрієвих метасоматитів є альбіт перших номерів, відповідно, основна тканина цих порід складена псев-

доморфозами цього плагіоклазу по вихідним кристалам ортоклазу, мікрокліну, олігоклазу, кварцу. За мінеральним складом породи зразків, з яких виготовлено шліфи, – апогранітні альбітити. Цим підтверджено сучасні результати польових й петрографічних досліджень ПЗЕ № 46 КП «Кіровогеологія» та дані попередників щодо правомірності класифікації ансамблю доколорудних пневматоліто-гідротермальних порід як геологічної формації лужних натрієвих метасоматитів зон глибинних розломів.

Висновки

1. Головним мінералом дослідженого перетину зони доколорудних перетворень руд Партизанського родовища є альбіт. Довколорудні породи родовища класифіковано як апогранітні альбітити – тилова зона колонки лужних натрієвих метасоматитів зон розломів.

2. Підтверджено результати польового дослідження Пошуково-зйомочної експедиції № 46 КП «Кіровогеологія» перетину альбітитів Партизанського родовища й правомірність класифікації ансамблю доколорудних пневматоліто-гідротермальних порід як геологічної формації лужних натрієвих метасоматитів зон глибинних розломів.

Література

1. Альбит: описание минерала. Available at: <https://natural-museum.ru/mineral/альбит>
2. Генетические типы и закономерности размещения урановых месторождений Украины. Я.Н. Белевцев, В.Б. КовальК.: Наукова думка, 1995. 396 с.
3. Зарайский Г.П. Зональность и условия образования метасоматических пород. М.: Наука, 1989. 341 с.
4. Михальченко І.І. Кореляція урану і торію в «рудних» альбітах Партизанського родовища, Український щит. Мінералогічний журнал. 2016. Т. 38. № 4. С. 54-65.
5. Омеляненко Б.И. Околорудные гидротермальные изменения пород. М.: Недра, 1978. 214 с.
6. Синицин В.О. Хімічний склад піроксенів з альбітитів зони Адабаського розлому (Новоукраїнський масив, Український щит). В.О. Синицин, І.І. Михальченко, А.Ю. Шевела. Геолого-мінералогічний вісник Криворізького національного університету. 2014. № 1-2. С. 50-60.

References

1. Alby: opysanye mynerala. Available at: <https://natural-museum.ru/mineral/al'byt>
2. Belevtsev, Ya.N., Koval, V.B., Bakarzhayev, A.Kh. (1995), Naukova dumka, Kyiv, 396 p.
3. Zaraysky, H.P. (1989), Nauka, Moskva, 341 p.
4. Mihalchenko, I.I. (2016), *Mineralohichnyy journal*, Vol. 38, № 4, pp. 54–65.
5. Omel'yanenko, B.Y. (1978), Nedra, Moskva, 214 p.
6. Synytsyn, V.O., Mihalchenko, I.I., Shevela, A.Yu. (2014), *Geology and Mineralogy Bulletin of Krivoy Rog National University*, № 1–2, pp. 50–60.

FELDSPARS IN THE ORE BEARING ALKALINE SODIUM METASOMATITES OF THE PARTIZAN DEPOSIT (UKRAINIAN SHIELD)

Mihalchenko I., Doc. of Sciences (geol.), leading researcher, SI State Institution "The Institute of Environmental Geochemistry of National Academy of Sciences of Ukraine", alcoldan@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-0946-1458>

Andreev A., Ph.D (geol.), associate professor, Institute of Geology of Taras Shevchenko Kyiv National University, andreev@univ.kiev.ua, <https://orcid.org/0000-0003-0954-7777>

Pokalyuk V., Doc. of Sciences (geol.), leading researcher, State Institution "The Institute of Environmental Geochemistry of National Academy of Sciences of Ukraine", pvskan@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-9282-0246>

The article presents the results of the study of the mineral composition of ore albitites and the chemical composition of feldspars of the Partyzan thorium-uranium deposit of the Partyzan ore field of the Central Ukrainian uranium ore area of the Kirovograd metallogenic region of the metallogenic province of Ukrainian Shield. According to the results of electron microscopic examination of the thin sections from the zone of near-ore changes of the original granite, it is established that albite is the main mineral of the zone of near-ore changes of the Partyzan deposit. A preview of the transparent thin sections on a polarization microscope revealed the presence of feldspars in the rock which are similar to potassium feldspar (orthoclase and microcline) of the original granite in terms of the internal structure. However, in the process of electron microscopic studies, it was found that the major mineral of the investigated sections is albite. In a considerable number of cases, these are albite pseudomorphoses on the original crystals of orthoclase, microcline, and oligoclase with preservation of the internal structure and morphology of the starting minerals. The composition of dark-colored minerals is classified as actinolite-diopside and chlorite-epidote varieties of these metasomatites. Among the accessory and ore minerals were found the following: magmatic (relict) – zircon, apatite, monazite; pneumatolito-hydrothermal – siderite, barite, titanite, torite, hematite, nasturan, galena; unrecognized – coffinite (?), uranium-thorium-rare earth minerals (mixture). Near-ore pneumatolito-hydrothermal rocks of the deposit are classified as apogranitic albitites, the posterior zone of the column of alkaline sodium metasomatites of the fault zones. This confirms the results of a field survey carried out by the Search and survey expedition № 46 of KP "Kirovgeologiya" and aimed at an intersection of Partyzan deposit albitites, as well as the validity of the classification of the near-ore changes as a geological formation of alkaline sodium metasomatites of deep fault zones.

Key words: thorium-uranium deposits, albitites, alkaline sodium metasomatites, Ukrainian shield, Precambrian.

ПОЛЕВЫЕ ШПАТЫ В РУДОНОСНЫХ ЩЕЛОЧНЫХ НАТРИЕВЫХ МЕТАСОМАТИТАХ ПАРТИЗАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (УКРАИНСКИЙ ЩИТ)

Михальченко И.И., докт. геол. н., ст. н. с. ГУ "Институт геохимии окружающей среды НАН Украины", alcoldan@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-0946-1458>

Андреев А.В., канд. геол. н., ведущий инженер Научно-учебный институт «Институт геологии» Киевского национального университета им. Тараса Шевченка, andreev@univ.kiev.ua, <https://orcid.org/0000-0003-0954-7777>

Покалюк В.В., докт. геол. н., вед. н. с. ГУ «Институт геохимии окружающей среды НАН Украины», pvskan@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-9282-0246>

В статье приведены результаты исследования минерального состава рудных альбититов и химического состава полевых шпатов Партизанского торий-уранового месторождения Партизанского рудного поля Центральноукраинского уранового рудного района Кировоградской металлогенической области Металлогенической провинции Украинский щит. По результатам электронно-микроскопического исследования шлифов из пересечения зоны околорудных изменений исходного гранита установлено, что главным минералом зоны околорудных изменений Партизанского месторождения является альбит. Предварительный просмотр прозрачных шлифов на поляризационном микроскопе выявил присутствие полевых шпатов в породе, которые по особенностям внутреннего строения похожи на калиевый полевой шпат (ортотлаз и микроклин) исходного гранита. Однако в процессе электронно-микроскопических исследований было установлено, что главным минералом исследованных шлифов является альбит. В большинстве случаев это псевдоморфозы альбита по исходным кристаллам ортоклаза, микроклина, олигоклаза с сохранением внутренней структуры и морфологии исходных кристаллов. По составу темноцветных минералов классифицированы актинолит-диопсидовые и хлорит-эпидотовые разновидности этих метасоматитов. Среди акцессорных и рудных минералов выявлены: магматические (реликтовые) – циркон, апатит, монацит; пневматолито-гидротермальные – сидерит, барит, титанит, торит, гематит, настуранин, галенит; нераспознанные – коффинит (?), уран-торий-редкоземельные минералы (смесь). Околорудные пневматолито-гидротермальные породы месторождения классифицированы как апогранитные альбититы – тыловая зона колонки щелочных натриевых метасоматитов зон разломов. Этим подтверждены результаты полевого исследования Поисково-съёмочной экспедицией № 46 КП «Кировгеология» пересечения альбититов Партизанского месторождения и правомерность классификации ансамбля околорудных изменений как геологической формации щелочных натриевых метасоматитов зон глубинных разломов.

Ключевые слова: торий-урановые месторождения, альбититы, щелочные натриевые метасоматиты, Украинский щит, докембрий.