

УДК 552.33 (477)

**В.Г. Моргун**

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України  
03680, м. Київ-142, Україна, пр. Акад. Палладіна, 34  
E-mail: morhungeol@rambler.ru

## МІНЕРАЛОГІЧНІ ТА ПЕТРОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛУЖНИХ МЕТАСОМАТИТІВ СХІДНОГО ПРИАЗОВ'Я

---

Лужні метасоматити Східного Приазов'я — унікальні утворення зі своєрідним сталим набором мінералів і цікавими петрологічними особливостями. Приазовська ділянка як регіон з широким розповсюдженням лужних порід є сприятливим місцем для утворення продуктів лужного метасоматозу. В одних випадках лужні метасоматити супроводжують жильні карбонатити (Хлібодарівський кар'єр), в інших асоціюють з кальцитовими та флюорит-кальцитовими жилами з паризитом (Петрово-Гнутівський рудопрояв, район с. Каплани на р. Кальміус). Структура і текстура цих метасоматитів подібні до таких у фенітах з деяких карбонатитових комплексів. Головними породоутворювальними мінералами цих метасоматитів є лужні різновиди таких мінералів, як амфібол (рибекіт-арфведсонітовий ряд), піроксен (егірін, егірін-саліт), польові шпати (альбіт-олігоклаз-мікроклін) та слюди. Серед акцесорних мінералів найбільш помітними і поширеними є циркон, магнетит, рутил, апатит, паризит, пірохлор, бритоліт, монацит. Подекуди (Дмитрівський кар'єр) відмічаються помітні скупчення астрофіліту. В статті описано темноколірні мінерали та їх петрографічні особливості, наведено таблиці хімічного складу амфіболів та піроксенів, коротко охарактеризовані акцесорні мінерали.

**Вступ.** Територія Східного Приазов'я є одним з регіонів поширення лужних магматичних порід у межах Українського щита (УЩ), зокрема лужних метасоматитів, які можуть нести багату рідкісноземельну та рідкіснометалеvu мінералізацію. Однак питання щодо їх генезису остаточно не з'ясоване. У попередніх статтях нами висловлена гіпотеза про належність лужних метасоматитів до фенітів [2], тобто метасоматитів, генетично пов'язаних з нерозкритими ерозією породами карбонатитової формації. Інтерпретація лужних метасоматитів Східного Приазов'я як фенітів нерозкритих карбонатитових комплексів дозволяє вважати цей регіон перспективним на виявлення рудоносних (апатит, рідкісні елементи) карбонатитів.

Лужні метасоматити у Східному Приазов'ї відомі ще з часів Й.А. Морозевича та Л.Ф. Айнберг, які відносили їх до лужних сієнітів. Власне метасоматитами ці породи були,

очевидно, вперше названі В.І. Кузьменком під час досліджень Петрово-Гнутівського рудопрояву паризита [2]. Найбільш повна характеристика цих метасоматитів була наведена в монографії М.Л. Єлісєєва зі співавторами [1]. На той час лужні метасоматити були вже відомі у багатьох пунктах, переважно у відслоненнях по р. Кальміус (Петрово-Гнутівський рудопрояв, балки Чернеча, Вербова, Калмицька та ін.) Східного Приазов'я. Разом з тим недостатньо вивчені мінералогія та петрологія цих лужних метасоматитів.

**Мета роботи та методи досліджень** — опис та порівняльна характеристика головних породоутворювальних мінералів лужних порід УЩ на основі результатів хімічних аналізів, виконаних в лабораторії Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України (м. Київ), аналітик — О.П. Красюк, та мікрозондового аналізу, виконаного В.В. Шаригініним на приладі *Camebax-Micro* в Інституті геохімії і мінералогії Сибірського відділення РАН (м. Новосибірськ).

© В.Г. МОРГУН, 2011

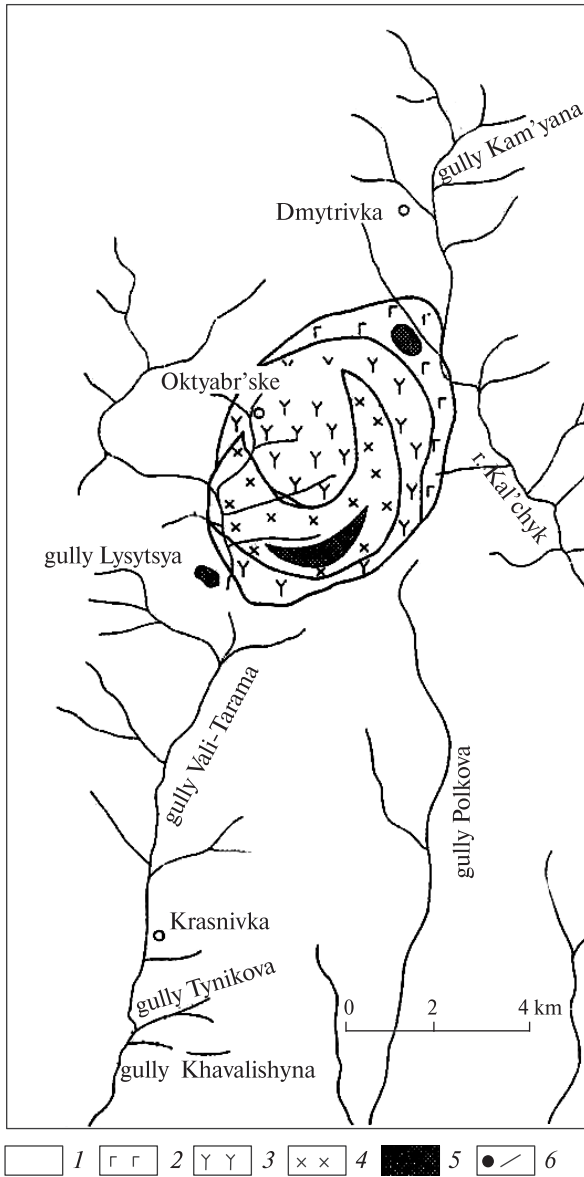


Рис. 1. Схема розташування Октябрського масиву та лужних метасоматитів б. Тунікова: 1 — вмісні породи — протерозойські гранітоїди; 2—5 — породи Октябрського масиву (2 — сублужні габро і піроксеніти, 3 — лужні сієніти та пуласкіти, 4 — фойяїти, 5 — мариуполіти); 6 — дайки лужних порід [3]

Fig. 1. The scheme of arrangement of Oktyabr'ske massif and alkaline metasomatites in gully Tynikova: 1 — contained rocks — proterozoic granitoids; 2—5 — the rocks of Oktyabr'ske massif (2 — subalkaline gabbros and pyroxenites, 3 — alkaline syenites and pulaskites, 4 — foyaites, 5 — mariupolites); 6 — dykes of alkaline rocks [3]

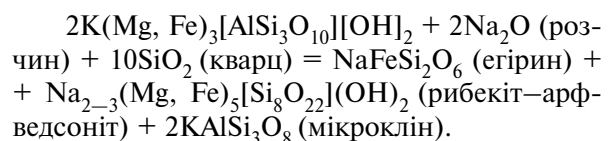
**Поширення фенітів, об'єкти дослідження та мінеральний склад.** Піроксеніти і амфіболи є головними темноколірними мінералами лужних метасоматитів Східного Приазов'я, підпорядковане значення має біотит. Ці лужні породи

належать, вірогідно, до фенітів, пов'язаних з нерозкритими ерозією карбонатитовими тілами. Подібні феніти утворюють екзоконтактові ореоли навколо тіл інтрузивних карбонатитів або лужно-ультраосновних порід. Жильні карбонатити з екзоконтактовими фенітами виявлено у Хлібодарівському кар'єрі, в інших районах (р. Кальміус, б. Валі-Тарама, с. Дмитрівка) вони, очевидно, знаходяться на глибині та не розкриті сучасними ерозійними процесами [2, 3, 5].

Крім апогранітоїдних (типових фенітів) слід відзначити лужні метасоматити, які утворились по кварцових породах б. Тунікова, де виявлено також апогранітні феніти та альбітити (рис. 1). Особливе зацікавлення викликають феніти цього району передусім тому, що для одного з проявів фенітів вихідною тут є порода, майже виключно складена кварцом. Тоді як для інших метасоматитів Приазов'я вихідними є граніти та основні породи. Апокварцові породи, як і інші феніти Східного Приазов'я, мають практично однаковий набір лужних мінералів. У зоні фенітизації у кварцових породах утворюються досить потужні самостійні (50—100 мм) прожилки лужного амфіболу або егірину. Амфібол також трапляється як розсіяна вкрапленість у породі. Амфібол та егірин (рідше) утворюються на контакті кварцу з біотитом, оточуючи останній, а між цими мінералами спостерігається облямівка калішпату, який прилягає до біотиту. Егірин спостерігається в породі переважно у зонах розвитку слюнистих мінералів. Це пояснюється, скоріш за все, тим, що внаслідок реагування кремнекислоти з багатим на залізо біотитом відбувався своєрідний процес обміну компонентами, а завдяки надходженню лужного розчину утворилися лужні піроксеніти, амфібол, калієвий польовий шпат та інколи альбіт.

Головними реакціями процесу фенітизації кварцвмісних та суттєво кварцових порід (гранітоїди, кварцити, пісковики, алевроліти тощо) є такі:

1. Заміщення парагенезису біотит + кварц = лужні піроксеніти та амфіболи:



2. Альбітизація плагіоклазу (анортитового компоненту в плагіоклазі):

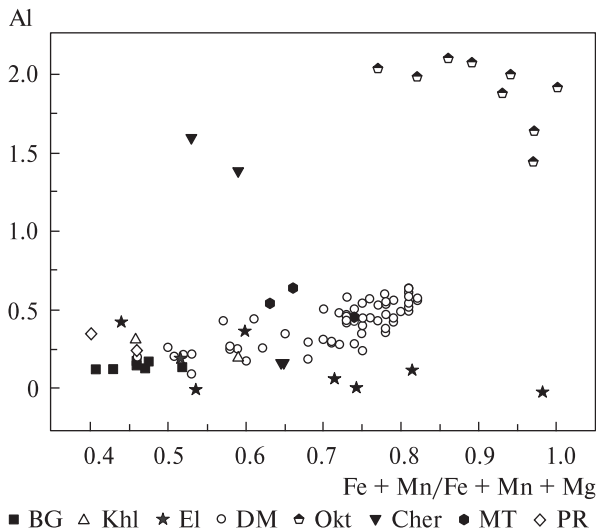


Рис. 2. Співвідношення  $(Fe + Mn)/(Fe + Mn + Mg)$  до Al в амфіболах з фенітів. Породи, амфіболи з яких проаналізовано: *fenites*: Cher — Чернігівського масиву, BG — Березової Гаті, DM — Дмитрівського кар'єру, PR — Проскурівського масиву, Khl — Хлібодарівського кар'єру; MT — метасоматити Малотерсянського масиву; Okt — породи Октябрського масиву; EI — лужні породи [1]

Fig. 2. Diagram of the component relations ferrous to aluminum. The rocks from which the amphiboles were analyzed: *fenites*: Cher — of Chernigivka massif, BG — of Berezova Gat', DM — of Dmytrivka career, PR — of Proskurivka massif, Khl — of Khlibodarivka career, MT — of Mala Tersa massif; Okt — the rocks of Oktyabr's'ke massif; EI — alkaline rocks [1]

$CaAl_2Si_2O_8 + Na_2O + 3SiO_2$  (кварц) =  $2NaAlSi_3O_8 + CaO$  (останній може входити до складу піроксенів, амфіболів, сфену та інших мінералів фенітів).

У лужних метасоматитах Східного Приазов'я амфіболи і піроксени представлені лужними різновидами, піроксен — егірином, амфібол — арфведсонітом та рибекітом або проміжними між арфведсонітом та рибекітом різновидами. В деяких з амфіболів за допомогою хімічного та мікрозондового досліджень фіксується підвищений вміст Al — до 0,8 ф. о. Лужні амфіболи та егірини утворюються як на початкових, так і на кінцевих стадіях процесу фенітизації [4]. У центральних зонах метасоматитів (фенітів) з'являються прожилки або мономінеральні скупчення цих мінералів. Нерідко можна помітити зональність таких сегрегацій. Автором встановлено, що в центральній частині виділяються егірини, а на периферії — амфіболи. Однак у більшості випадків обидва мінерали розсіяні в породі. На ранніх

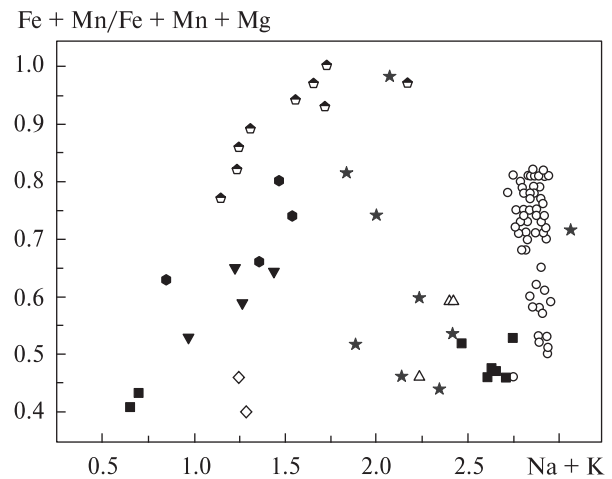


Рис. 3. Співвідношення  $(Na + K)$  до  $((Fe + Mn)/(Fe + Mn + Mg))$  в амфіболах з фенітів. Позначення див. на рис. 2

Fig. 3. Diagram of the component relations alkaline to ferrous in amphiboles from fenites. Legends see on Fig. 2

стадіях фенітизації лужні амфіболи та піроксени найчастіше утворюються на контакті зерен кварцу і біотиту вихідних гранітів, а у процесі більш інтенсивної фенітизації можуть утворювати самостійні прожилкові агрегати. Як показують мікрозондові дослідження, в деяких зернах амфіболу проявлена зональність — в центральній частині вони більш магнезіальні, а на периферії — більш залістисті. Так, більш магнезіальні амфіболи характерні для Хлібодарівки, де вихідними породами є ендербіти, залістисті різновиди спостерігаються в метасоматитах, утворених по кварцових сієнітах та гранітах (р. Кальміус). Ці граніти відзначаються високою залістистістю і підвищеним вмістом біотиту та рогової обманки, які були заміщені лужним амфіболом та егірином, тоді як в ендербітах піроксени і біотити мають в цілому низьку залістистість. Магнезіально-залістисті лужні амфіболи фенітів Східного Приазов'я відрізняються від амфіболів з лужних і нефелінових сієнітів деяких масивів УЩ (Октябрський, Малотерсянський, Яструбецький, Південно-Кальчицький та ін.). Амфіболам останніх властива вкрай висока залістистість, інколи також і підвищений вміст Ti. Ці лужні амфіболи та егірини є своєрідними індикаторами фенітів, вони гарно помітні навіть неозброєним оком (наприклад, амфібол утворює прожилки потужністю до 0,2 м).

**Результати досліджень складу темноколірних мінералів.** Для порівняння фемічних мінералів побудовано діаграми за значеннями

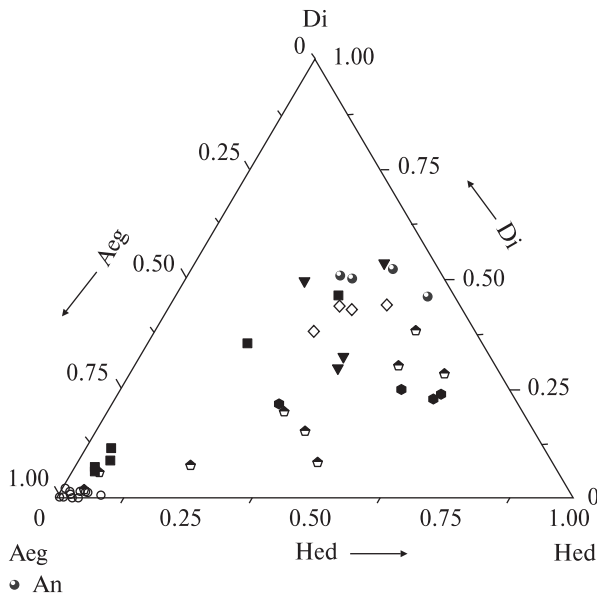


Рис. 4. Склад піроксенів в системі. Позначення порід, піроксени з яких проаналізовано, див. на рис. 2. An — феніти Антонівського масиву

Fig. 4. Component diagram Di — Aeg — Hed of the pyroxenes. Legends of rocks from which the pyroxenes were analyzed see on Fig. 2. An — fenites of Antonivka massif

магнезійності, суми лужних катіонів (Na + K) та вмісту алюмінію, з яких видно, що амфіболи з лужних метасоматитів Дмитрівки характеризуються сталим складом лугів за перемінних значень залізистості/магнезійності та глиноземистості.

Але, порівнюючи залізистість та глиноземистість, можна зауважити таку чітку залежність: з підвищенням залізистості підвищується показник глиноземистості (рис. 2). Таку ж закономірність демонструють і амфіболи з фенітів інших ділянок УЩ (крім Чернігівського

масиву). Наступна схема (рис. 3) побудована на основі визначень лужності та залізистості амфіболів з лужних порід УЩ і демонструє відсутність залежності між цими параметрами амфіболів. Проте в амфіболах з магматичних порід Октябрського масиву проявляється позитивна кореляція між цими параметрами.

Як видно з рис. 4, піроксени з лужних метасоматитів Дмитрівки та Березової Гаті знаходяться в полі егірину, а піроксени з лужних порід інших ділянок УЩ займають проміжне положення між діопсидом, геденбергітом та егірином. На цю діаграму також нанесені точки піроксенів з порід Октябрського масиву, зважаючи на просторову близькість цих об'єктів і на те, що деякі дослідники [1, 6] вважають феніти Дмитрівки апосієнітовими утвореннями Октябрського масиву, хоча автор схильний вважати їх утвореннями карбонатитової формації. Як видно з діаграми, піроксени з порід Октябрського масиву характеризуються підвищеним вмістом заліза і утворюють тренд, що прилягає до сторони геденбергіт-егірин. До них подібні піроксени Малотерсянського масиву.

Привертають увагу феніти Чернігівського масиву, оскільки їх приналежність до карбонатитового комплексу доведено, але піроксени і амфіболи лужних метасоматитів Дмитрівки та інших ділянок Східного Приазов'я і Чернігівки істотно відмінні. А саме піроксени та амфіболи з Чернігівки мають підвищений вміст кальцію та магнію. Піроксени з метасоматитів Малотерсянського масиву також суттєво відрізняються від піроксенів з фенітів Дмитрівки (передусім за вмістом Fe<sup>2+</sup>). Тож дмитрівські феніти є досить незвичними для УЩ.

Таблиця 1. Результати мікрозондового аналізу головних різновидів амфіболів з метасоматитів с. Дмитрівка, %  
Table 1. The data of microprobe analyses the main varieties of amphiboles from metasediments of v. Dmytrivka, %

Зразок	Позиція	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO <sub>зат</sub>	MnO	ZnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	F	Сума	O—F <sub>2</sub>	Сума
DM-15	В астрофіліті	51,26	0,45	0,18	1,65	22,13	4,16	1,01	6,15	0,30	8,13	2,08	2,12	99,62	0,89	98,73
	Центр	49,80	0,63	0,31	2,66	22,76	3,86	0,95	5,60	0,31	8,09	2,06	1,95	98,98	0,82	98,16
	Край	50,60	0,43	0,19	1,80	21,95	3,98	1,01	6,15	0,32	8,10	2,14	2,25	98,92	0,95	97,97
	Центр	49,80	0,65	0,20	2,15	24,20	4,39	0,81	4,41	0,35	8,10	1,98	2,04	99,08	0,86	98,22
	Край	51,31	0,43	0,19	1,41	23,06	4,58	1,03	5,28	0,37	7,82	2,21	1,84	99,52	0,77	98,75
	Центр	48,56	0,71	0,30	3,00	26,24	2,82	1,10	4,58	0,30	8,12	2,06	1,69	99,48	0,71	98,76
DM-8	"	48,75	0,75	0,44	3,27	25,02	2,57	1,20	5,56	0,40	8,50	1,94	1,81	100,21	0,76	99,45
	Край	48,93	0,61	0,38	2,86	24,08	2,55	1,27	6,07	0,30	8,48	2,03	1,88	99,45	0,79	98,65
	Центр	53,30	0,26	0,01	0,54	18,13	1,65	0,23	10,03	0,14	8,88	2,07	3,09	98,33	1,30	97,03
DM-7	Край	54,87	0,29	0,11	1,18	16,93	0,56	0,38	11,42	0,20	8,28	2,36	3,03	99,61	1,28	98,33

Амфіболи представлені рибекіт-арфведсо-нітовою серією і є одним з найпоширеніших мінералів у лужних метасоматитах Східного Приазов'я. Лужні амфіболи за вмістом Fe і Mg належать до магнезійно-залізистих різновидів:  $(Fe + Mn)/(Fe + Mn + Mg)$  змінюється від 0,4 до 0,8 (табл. 1). Імовірно, що це співвідношення залежить від магнезійності вихідних порід. Рівень лужності амфіболів у дещо відмінних лужних метасоматитах та фенітах різних масивів і проявів певною мірою відображає коефіцієнт агпайтності  $(Na + K)/Al$ , що в середньому становить для амфіболів з фенітів с. Дмитрівка — 7,64, Березової Гаті — 13,54, Хлібодарівки — 14,38, Малої Терси — 1,49—3,86, Проскурівки — 3,1—4,75, Чернігівського масиву — 0,6—8,6 (рис. 5). Окрім цього, амфіболам лужних метасоматитів Приазов'я властива підвищена залізистість (рис. 2). Амфіболи з фенітів Дмитрівського кар'єру відрізняються від аналогічних утворень інших ділянок досить сталим вмістом лужних елементів, а вміст алюмінію становить 0,1—0,7 ф. о. Лужні амфіболи з метасоматитів Хлібодарівського кар'єру та басейну р. Кальміус належать переважно до ряду рибекіт — арфведсоніт (рис. 5) та мають широкий діапазон варіацій залізистості (рис. 2).

Піроксени (як і амфіболи цієї території) є певним критерієм визначення приналежності порід до лужних метасоматитів. Егірин, іноді егірин-саліт, добре помітний навіть під час макроскопічного дослідження. Піроксени, часто в значній кількості, містяться у фенітах Східного Приазов'я і вирізняються переважно вкрай високою лужністю (коефіцієнт агпайтності до 25,94) (табл. 2). У попередніх пуб-

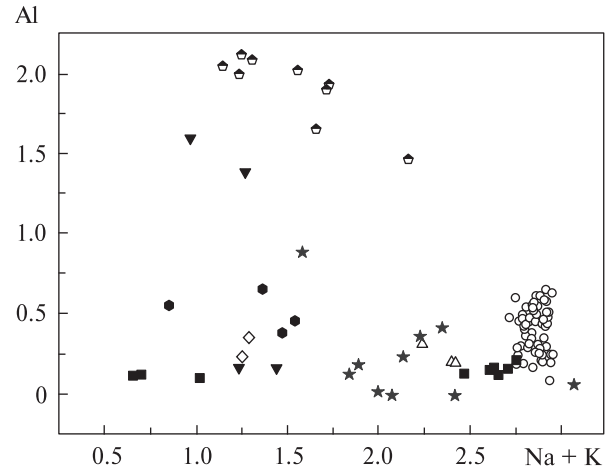


Рис. 5. Діаграма співвідношення лугів до глинозему в амфіболах. Позначення див. на рис. 2

Fig. 5. Diagram of the component relations alkaline to aluminum in amphiboles. Legends see on Fig. 2

лікаціях [2, 3] зазначено, що вихідними породами, по яких утворюються феніти, є передусім гранітоїди та основні породи (гнейси, кристалосланці тощо). Інколи можна спостерігати, що на початковій стадії фенітизації утворюються зелені піроксени зі значним куттом згасання — егірин-діопсиди або егірин-саліти. Внаслідок подальшого "пропарювання" фенітизованих порід лужними розчинами з'являється  $NaFe^{3+}Si_2O_6$  — егірин. У процесі фенітизації біотитвмісних гранітоїдів найчастіше заміщується мінеральною асоціацією з егіринвмісного чи суттєво егіринового піроксену, альбіту та мікрокліну. Інколи разом з піроксеном утворюється сублужний або лужний амфібол, зрідка спостерігається асоціація тільки утвореного амфіболу, калішпату та альбіту.

Таблиця 2. Результати мікрозондового аналізу егірину з метасоматитів с. Дмитрівка, %

Table 2. The data of microprobe analyses the main varieties of aegirine from metasomatites of v. Dmytrivka, %

Зразок	Позиція	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO <sub>зар</sub>	MnO	ZnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	Сума
DM-15	—	52,42	0,30	0,20	0,00	2,19	27,72	0,31	0,10	0,20	0,40	13,16	97,00
	—	52,19	0,10	0,01	0,00	0,89	29,52	0,11	0,06	0,03	0,04	13,51	96,45
DM-8	—	52,86	0,15	0,20	0,00	0,52	29,50	0,07	0,04	0,07	0,05	13,49	96,95
	—	52,10	0,21	0,06	0,00	1,07	29,45	0,05	0,05	0,04	0,02	13,52	96,56
DM-7	—	51,95	0,18	0,17	0,00	0,67	29,59	0,10	0,04	0,03	0,12	13,65	96,49
	—	51,07	0,09	0,09	0,00	0,70	30,01	0,11	0,05	0,03	0,06	13,57	95,77
	—	51,62	0,34	0,52	0,01	2,02	27,60	0,52	0,10	0,22	0,90	12,55	96,41
	Центр	51,50	0,60	0,31	0,02	1,78	27,62	0,38	0,14	0,28	0,55	12,77	95,95
	Край	51,44	0,60	0,27	0,01	1,87	27,51	0,38	0,12	0,27	0,57	12,87	95,90
	—	50,96	1,44	0,44	0,01	1,54	26,92	0,57	0,13	0,38	0,61	13,01	96,01
	В амфіболі	51,28	0,78	0,28	0,02	1,37	28,79	0,11	0,07	0,13	0,11	13,16	96,10



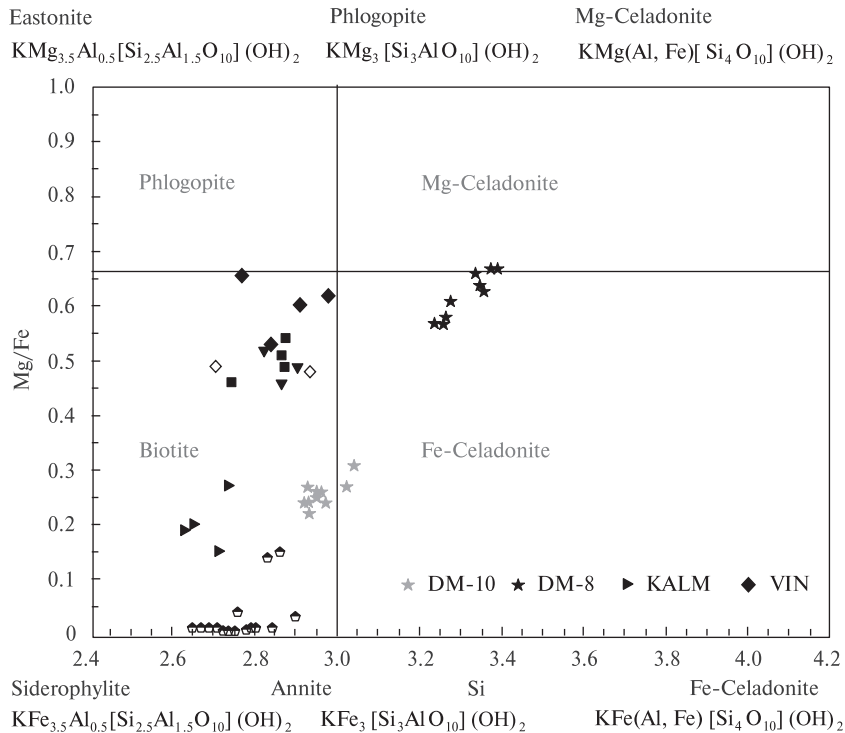


Рис. 6. Компонентний склад слюд з фенітів, лужних метасоматитів і деяких гранітоїдів УЩ. Хімічний склад слюд за авторськими і опублікованими даними [1, 2, 4, 6]. Позначення порід, біотити з яких проаналізовано, див. на рис. 2. VIN — вінніцит; DM-8, DM-10 — феніти Дмитрівського кар'єру, KALM — гранітоїди басейну р. Кальміус

Fig. 6. Component content of micas from fenites, alkaline metasomatites and some granitoids of the USh. Chemical content of micas was taken from authors and published data [1, 2, 4, 6]. Legends of rocks from which the biotites were analyzed see on Fig. 2. VIN — vinnizite, DM-8, DM-10 — fenites of Dmytrivka career, KALM — granitoids of r. Kal'mius

На ранніх стадіях дрібнозернистий агрегат вказаних мінералів формується в зоні контакту зерен біотиту та кварцу [3]. При цьому новоутворений лужний піроксен (та/або амфібол) прилягає безпосередньо до кварцу (або облямовує його зерна), тоді як мікроклін і альбіт розташовуються між заміщуваним біотитом і новоутвореним піроксеном. Видовжені дрібні зерна цих польових шпатів орієнтуються поперечно до лінії контакту біотиту та кварцу. Тобто між біотитом та кварцом утворюються зони новоутворених мікрокліну та альбіту і лужного піроксену та амфіболу.

Слюди флогопіт-біотитової серії — найпоширеніші породоутворювальні мінерали у гранітоїдах УЩ. У лужних метасоматитах вони мають обмежене та другорядне значення. Однак біотити з лужних метасоматитів характеризуються низкою особливостей і відмінностей від однойменних мінералів з інших порід. Слюдистим мінералам присвячена окрема стаття [3], тому тут наведена лише їх коротка характеристика.

На модифіковану діаграму (рис. 6) для порівняння нанесені також точки параметрів слюди з маріуполітів, фойяїтів та сієнітів Октябрського масиву. Як і більшість точок інших слюд, вони також потрапляють у "біотитове" поле, але характеризуються максимальною (серед наведених на схемі) залізистістю та

низьким вмістом кремнію. Якщо припустити, що феніти, встановлені поблизу Октябрського масиву, є спорідненими з ним породами, то лише слюди зразка DM-10 (Дмитрівський кар'єр) свідчатимуть на користь цього припущення (рис. 6). Решта слюд з порід Дмитрівського кар'єру (DM-8) надто відмінні. Це свідчить, можливо, про дуалістичну природу лужних метасоматитів Дмитрівки, частина яких могла утворитись внаслідок перетворення маріуполітів та сієнітів Октябрського масиву, а частина — як феніти карбонатитового комплексу (загалом йдеться про породи, що можуть бути піддані фенітизації).

Однак значення коефіцієнта агапїтності слюд з фенітів цих двох об'єктів не дуже відмінні: DM-8 — 1,15—1,37, DM-10 та породи Октябрського масиву — не більше одиниці. Подібні параметри та співвідношення (рис. 6) можуть свідчити і про початкову стадію фенітизації, коли природа порід чи флюїдів, які зумовили цей процес, загалом не має принципового значення. Цілком імовірно, що це припущення є хибним, адже викладені факти можуть бути інтерпретовані інакше. Вочевидь, ця проблема потребує подальшого глибокого вивчення.

Серед особливостей хімічного складу фенічних мінералів лужних метасоматитів Дмитрівки варто вказати на підвищений вміст

титану в амфіболах (0,26—0,81 %  $TiO_2$ ) і піроксенах (0,11—1,44). Для слюд цей показник дещо вищий — 0,49—2,73 %  $TiO_2$ . У деяких амфіболах проби *DM-8* відмічено підвищений вміст цирконію (0,12—0,5 %  $ZrO_2$ ). До того ж у цьому зразку під час опису шліфів встановлено значну кількість циркону. Спираючись на ці факти можна зробити висновок, що під час фенітизації одним з привнесених компонентів був цирконій. Натомість в пробі *DM-7* цирконієм більше збагачений егірин (0,25—0,52 %  $ZrO_2$ ). У слюдистих мінералах цирконій майже відсутній, також вони характеризуються низьким вмістом алюмінію, особливо зразок *DM-8* [3].

**Обговорення результатів.** Результати визначення віку лужних метасоматитів Східного Приазов'я та пов'язаних з ними карбонатних порід [7, 8] свідчать, що вони є значно древніші (1850—2000 млн рр.) від лужних порід Октябрського масиву (1800 млн рр.). Цей факт та інші особливості (структури заміщення кварцу піроксеном або амфіболом на контакті з біотитом, заміщення плагіоклазу альбітом, збагачення Zr, Nb, Ce, P (апатит)) досліджуваних лужних метасоматитів дає підстави вважати їх фенітами, тобто метасоматитами, генетично пов'язаними з нерозкритими ерозією породами карбонатитової (лужно-ультраосновної) формації (в Хлібодарівці вони безпосередньо супроводжують жили карбонатитів). На р. Кальміус ці метасоматити супроводжуються флюорит-кальцитовими жилами, у яких, згідно з ізотопними даними, фіксується глибинний вуглець ( $\delta^{13}C$  — від  $-4,02$  до  $-6,55$  ‰) [2]. Екзоконтактові феніти супроводжують карбонатити, а також лужні породи, пов'язані з останніми у всіх тих випадках, коли лужнокарбонатитові комплекси залягають серед кварцвмісних порід (гранітоїди, пісковики, кварцити, алевроліти тощо). Типові феніти карбонатитових комплексів характеризуються такими ж або подібними текстурно-структурними особливостями, мінеральним складом та підвищеним вмістом названих вище елементів-домішок. Для комплексів лужних порід іншої формаційної належності типові феніти не властиві або пов'язані з ними лужні метасоматити мало поширені. Так, наприклад, величезні за розмірами Хібінський та Ловозерський масиви фельдшпатоїдних агпаїтових сієнітів мають досить малопотужні (одиниці метрів) екзоконтактові ореоли облу-

говування навколишніх гранітоїдів, через що ці утворення в літературі часто не розглядають або не називають фенітами, однак навколо деяких типових карбонатитових комплексів (Соклі, Ковдор) потужність фенітових ореолів сягає перших кілометрів.

**Висновки.** 1. Головні темноколірні породоутворювальні мінерали (піроксени, амфіболи та слюди) в фенітах і лужних метасоматитах Приазов'я досить різноманітні за складом. Всі ці мінерали представлені лужними різновидами і часто є досить відмінними від раніше описаних подібних утворень УЩ, де склад цих мінералів є більш різноманітним за лужністю.

2. Хімічний склад піроксенів, амфіболів та слюд залежить в основному від інтенсивності фенітизації вмісних порід. Арфведсоніт, егірин та низькоглиноземистий біотит (агпаїтовий парагенезис) утворюються на завершальних стадіях фенітизації, тобто "приспосовуються" до пересиченого лугами (агпаїтового) середовища.

1. *Елисеєв Н.А., Кушев В.Г., Виноградов Д.П.* Протерозойский интрузивный комплекс Восточного Приазовья. — М. ; Л. : Наука, 1965. — 202 с.
2. *Кривдік С.Г., Моргул В.Г.* Про формаційну належність лужних метасоматитів Східного Приазов'я // *Геохімія та рудоутворення.* — 2010. — № 28. — С. 16—25.
3. *Кривдік С.Г., Моргул В.Г., Шаригін В.В.* Слюди фенітів і лужних метасоматитів Східного Приазов'я // *Мінерал. журн.* — 2010. — 32, № 4. — С. 3—11.
4. *Кривдік С.Г., Ткачук В.И.* Петрологія щелочных пород Украинского щита / АН УССР. Ин-т геохимии и физики минералов. — Киев : Наук. думка, 1990. — 408 с.
5. *Матвійчук М.В.* Геохімія рідкіснометалевого рудоутворення в докембрійських лужних породах та карбонатитах Приазовського блоку Українського щита : Автореф. дис. ... канд. геол. наук. — К., 2002. — 26 с.
6. *Мінералогія Приазов'я* / Е.К. Лазаренко, Л.Ф. Лавриненко, Н.И. Бучинская и др. — Киев : Наук. думка, 1980. — 437 с.
7. *Панов Б.С., Коньков Г.Г.* Древние свинцы в Восточном Приазовье // *Геохимия.* — 1966. — № 7. — С. 867—869.
8. *Пеков И.В., Беловицкая Ю.В., Карташов П.М. и др.* Новые данные о перротите (Приазовье) // *Зап. Всерос. минерал. о-ва.* — 1999. — № 3. — С. 112—120.
9. *Deer W.A., Howie R.A., Zussman J.* Rock Forming Minerals. Vol. 3. Sheet Silicates. — New York, 2003. — 765 p.

Надійшла 25.01.2011

*В.Г. Моргун***МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ И ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ  
ОСОБЕННОСТИ ЩЕЛОЧНЫХ  
МЕТАСОМАТИТОВ ВОСТОЧНОГО ПРИАЗОВЬЯ**

Щелочные метасоматиты Восточного Приазовья — уникальные образования со своеобразным устойчивым набором минералов и интересными петрологическими особенностями. В одних случаях щелочные метасоматиты сопровождают жильные карбонатиты (Хлебодаровский карьер), в других ассоциируют с кальцитовыми и флюорит-кальцитовыми жилами с паразитом (Петрово-Гнутовское рудопроявление, район с. Капланы на р. Кальмиус). Своеобразная минералогия свидетельствует о принадлежности пород к щелочным метасоматитам. Структура и текстура этих метасоматитов сходны с таковыми некоторых карбонатитовых комплексов. Главными породообразующими минералами этих метасоматитов служат щелочные разновидности таких минералов, как амфибол (рибекит-арфведсонитовый ряд), пироксен (эгирин, эгирин-салит), полевые шпаты (альбит-олигоклаз) и слюды. Среди аксессуарных минералов наиболее заметны и распространены циркон, магнетит, рутил, апатит, паризит, пирохлор, бритолиз, монацит. Иногда (Дмитровский карьер, б. Туникова) присутствуют заметные скопления астробиллита.

*V.G. Morgun***MINERALOGICAL AND PETROGRAPHIC  
PECULIARITIES OF ALKALINE METASOMATITES  
OF THE EAST PERI-AZOVIAN AREA**

The alkaline metasomatites of East Azov area are unique formations with peculiar constant collection of minerals and interesting petrological peculiarities. Azov area like the region with wide-spread of alkaline rocks is favourable place for formations of products of alkaline metasomatism. In one cases the alkaline metasomatites accompanying of veins of carbonatites (Khlidodariivka career), in other — they associated with calcitic and fluorine-calcitic veins of parasite (small ore occurrence Petrovo-Hnutovo, near Kaplany village on the Kal'mius river). The hypothesis about relation of alkaline metasomatites to fenites i. e. metasomatites genetically connected with unbarring by erosion alkaline rocks of carbonatites complex can't be build and have right to exist without described of the mineralogical and petrological peculiarities this rocks. Original mineralogy says about relations of these rocks to alkaline metasomatites and gives a possibility to compare these metasomatites with different regions of Azov area and USh. Analogous structures and textures of the rocks reflect the process of formation of the alkaline metasomatites. The main minerals of alkaline metasomatites are the alkaline varieties thus minerals as amphibole (arfedsonite and riebeckite), pyroxene (aegirine, aegirine-salite), feldspars (albite-olygoclase) and micas. Among accessory minerals most marked and spread are zircon, magnetite, putile, apatite, parisite, pyrochlore, britholite, monazite. Somewhere (Dmytrivka career, gully Tunikova) register marked accumulation of astrofillite.