

УДК 552.331

РЕЛИКТЫ АПОЛЕЙЦИТОВЫХ ПОРОД В РИСЧОРРИТОВОМ КОМПЛЕКСЕ ХИБИНСКОГО МАССИВА И ИХ ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

© 2004 г. П. Ю. Плечов, Н. С. Серебряков

Представлено академиком Л.Н. Когарко 01.10.2003 г.

Поступило 09.10.2003 г.

Среди пород Хибинского массива (хибинитов, фойзитов и пород ийолит-уртитового комплекса), относящихся к натриевому ряду щелочных пород, резко выделяются рисчорриты. Их калиевая специфика является одним из широко обсуждаемых вопросов [1–3]. Известно, что в породах рисчорритового комплекса широко распространены минералом является кальсилит [4–8], и рисчорриты даже иногда называют кальсилит-нефелиновыми сиенитами [9]. Часто встречаются сростания кальсилита (Ks) со щелочным полевым шпатом (Fsp) или с нефелином (Ne). Существует несколько точек зрения на генезис Ks. Предполагается, что Ks в нефелине либо представляет собой продукт распада твердого раствора последнего (Ne_{ss}), изначально обогащенного калием [6], либо метасоматически развивается по нефелину [8]. Для симплектитовых агрегатов Ks + Fsp обычно предлагается образование путем субсолидусного распада лейцита [6]. Данная работа посвящена описанию реликтов аполейцитовых пород в рисчорритовом комплексе, многочисленные находки которых позволяют объяснить калиевую специфику всего рисчорритового комплекса.

Аполейцитовые породы (фергуситы и итали-ты) были обнаружены нами при составлении меридионального геологического разреза через юго-восточную часть Хибинского массива, т.е. через горы Эвеслогчорр-Коашва-Китчепак [7]. Рассматриваемые аполейцитовые породы залегают в рисчорритах близ их контакта с породами ийолит-уртитового комплекса. Рисчорриты имеют пятнистую текстуру, в которой участки аполейцитовых пород, размером 1–5 см, выглядят как наиболее меланократовые за счет большого количества клинопироксена (Срх). В отличие от пироксенвмещающих рисчорритов Срх здесь об-

разуется пойкилобласты, в которых длиннопризматические и игольчатые кристаллы располагаются в интерстициях между крупными кристаллами Fsp. Ширина зоны такситовых рисчорритов с реликтами аполейцитовых пород составляет как минимум 300 м. Аналогичные породы встречены в висячем боку месторождения “Апатитовый Цирк”. Реликты фергуситов, размером до 5 см, заключены в породу с крупными кристаллами щелочного полевого шпата (рис. 1). Аполейцитовые породы с худшей сохранностью реликтов были найдены нами в керне скважины на оз. Долгом (г. Поачвумчорр). Эти реликты гораздо более лейкократовые, чем описанные выше и могут быть отнесены к италитам. Аналогичные породы описаны ранее [4–6] в массивных ювитах лежащего бока Юкпорского апатитового месторождения, на Коашве, в рисчорритах Расвумчорра и Эвеслогчорра, в трахитоидных и массивных ювитах Партомчорра и на Валепакке (рис. 2). Скорее всего, это также реликты аполейцитовых пород,

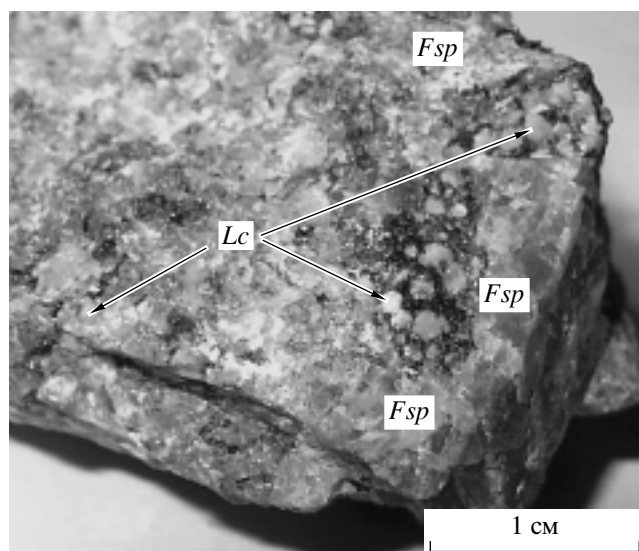


Рис. 1. Реликты фергуситов в рисчорритах. Образец 907/26а.

Московский государственный университет
Институт геологии рудных месторождений,
петрографии, минералогии и геохимии
Российской Академии наук, Москва

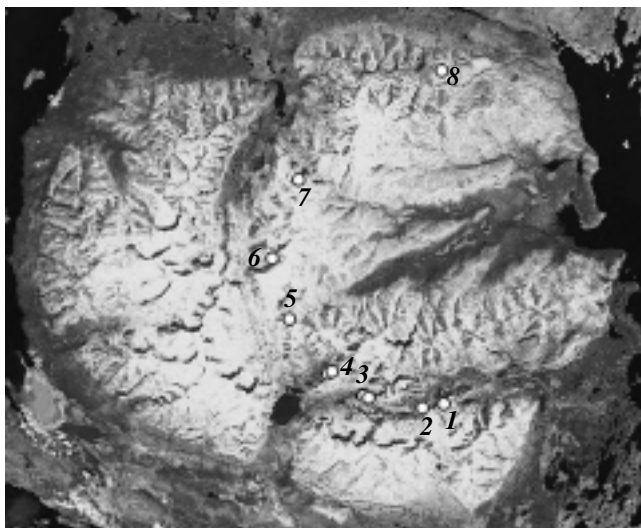


Рис. 2. Расположение находок апатитовых пород в пределах Хибинского массива: 1 – северо-западный склон г. Коашва; 2 – северо-восточный склон г. Расвумчорр; 3 – месторождение Апатитовый Цирк; 4 – лежащий [4] и висячий бок Юкспорского апатитового месторождения; 5 – г. Поачвумчорр (оз. Долгое), скв. 1252; 6 – в висячем боку рудопроявления пика Марченко; 7 – скв. г. Партомчорр [6]; 8 – г. Валепакх [6].

и они образуют отчетливую кольцевую зону в пределах Хибинского массива. Поскольку описываемые породы встречены исключительно в виде реликтов, можно заключить, что они являются более ранними, чем рихсчорриты и ювиты.

Реликты фергуситов представляют собой среднезернистую породу с пойкилитовой структурой. В пойкилокристаллах клинопироксена, размером до 7 мм, заключены округлые зерна – овоиды псевдолейцитового агрегата (0.5–2 мм), часто с характерной для лейцита формой, а также идиоморфные кристаллы нефелина (0.5–4 мм). В породе содержится 50–80% псевдолейцитового агрегата, 40–10% цветных минералов и не более 10% нефелина.

Псевдолейцитовый агрегат представляет собой ориентированные сростания Ks и Fsp (рис. 3). Ламеллы кальсилита представлены тремя генерациями и развиваются в нескольких направлениях. Первая из них представлена редкими, но относительно крупными пластинами, которые нередко пересекают границы овоидов. Ks второй генерации образует более мелкие тонкие равнонаправленные или веерообразные ламеллы. В сростках из нескольких овоидов ламеллы Ks могут сохранять одну ориентировку во всех зернах псевдолейцита. Третья генерация мелких вrostков неправильной формы развивается в промежутках между ламеллами двух других генераций или в не-

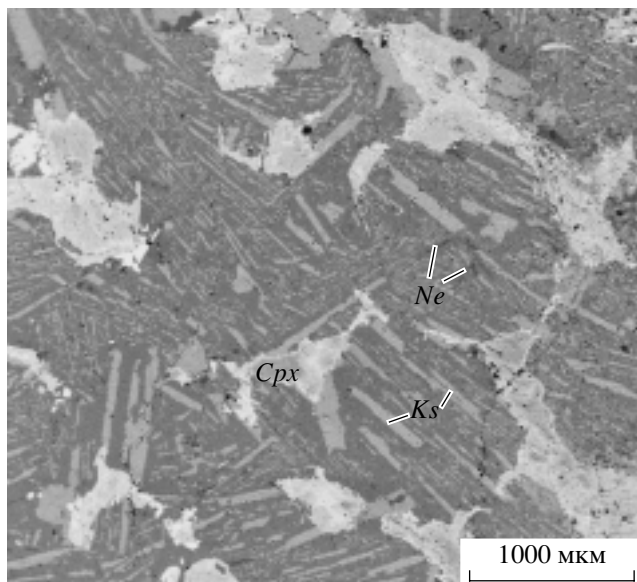


Рис. 3. Фотография фергусита, выполненная с помощью электронного микроскопа Camscan-4DV в отраженных электронах. Изометричные контуры первичных зерен лейцита разделены зернами пироксена (Cpx, частично замещенными амфиболом арфведсонит-катафоритового ряда). Псевдолейцитовый агрегат представлен ламеллами кальсилита (Ks) в матрице калиевого полевого шпата. В некоторых зернах видны тонкие ламеллы нефелина, которые образуются за счет натровой составляющей первичного лейцита.

которых зернах слагает краевые части. Составы кальсилита разных генераций (табл. 1) значительно различаются по содержанию железа: первая гене-

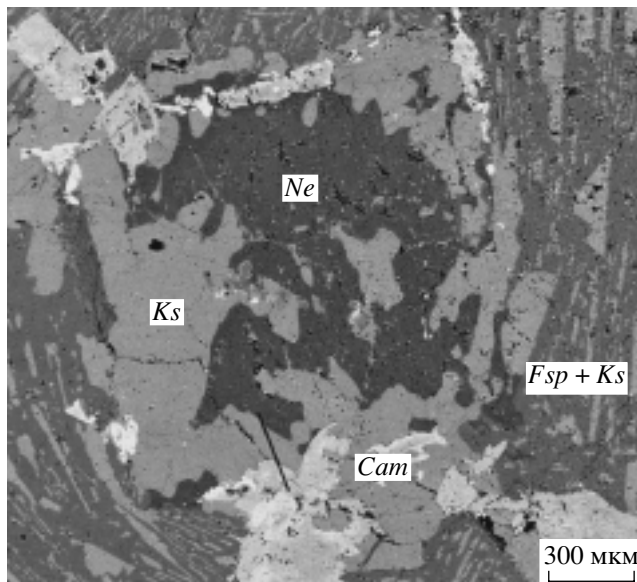


Рис. 4. Фотография вкрапленника первично-магматического нефелина (Ne) в фергусите. Кальсилит (Ks) образует кайму по внешней части вкрапленника и содержится внутри кристалла в виде многочисленных вrostков. Fsp + Ks – калишпат-кальсилитовый агрегат, Cam – амфибол арфведсонит-катафоритового ряда.

Таблица 1. Анализы минералов в реликтах фергуситов

№ п.п.	Минерал	Кол-во измерений	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Сумма
1	Кальсит	3	38.41	0.00	29.07	3.13	0.07	0.05	0.00	0.16	29.11	100.00
2	Кальсит	3	38.42	0.00	29.36	2.68	0.02	0.02	0.00	0.12	29.38	100.00
3	Кальсит	3	38.37	0.00	30.09	2.07	0.00	0.06	0.00	0.09	29.31	100.00
4	Щелочной п. ш.	7	64.82	0.01	17.75	0.36	0.04	0.01	0.02	0.07	16.90	100.00
5	Нефелин	2	41.32	0.00	33.68	1.18	0.01	0.03	0.03	15.37	8.39	100.00
6	Нефелин	3	41.72	0.01	32.37	2.18	0.02	0.00	0.07	15.06	8.55	100.00
7	Клинопироксен	6	49.66	0.97	0.52	10.50	0.30	12.42	16.21	8.62	0.00	99.19
8	Амфибол	5	51.74	2.22	1.18	21.48	0.78	8.94	3.66	5.97	4.04	100.00

Примечание. 1–3 – Кальсит из псевдолейцитовых дактилоскопических сростаний: 1 – крупные ламеллы; 2 – средние ламеллы; 3 – мелкие ламеллы. 4 – Калиевый полевой шпат из псевдолейцитовых дактилоскопических сростаний. 5 – Нефелин из псевдолейцитовых дактилоскопических сростаний. 6 – Крупные идиоморфные зерна нефелина. 7 – Реликты первичного клинопироксена между зернами лейцита. 8 – Амфибол арфведсонит-катафоритового ряда. Все анализы выполнены на микронной приставке Link-10000 к электронному микроскопу Camscan-4DV, при рабочем напряжении 15 кВ. Значения анализов пересчитаны на 100%. Все железо в виде FeO.

Таблица 2. Анализы псевдолейцитового агрегата

Анализ	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO*	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
XL1LC1	54.19	0.06	21.53	1.12	0.02	0.00	1.59	0.64	20.86
XL1LC3	55.80	0.00	22.07	0.69	0.00	0.00	0.15	0.19	21.10
XL1LC5	56.71	0.00	21.18	1.08	0.13	0.00	0.15	0.01	20.73
XL1LC12	56.53	0.14	21.02	1.22	0.04	0.06	0.21	0.55	20.24
XL1LC14	56.54	0.01	21.05	1.51	0.09	0.00	0.00	0.31	20.49
Среднее (5)	55.95	0.04	21.37	1.12	0.06	0.01	0.42	0.34	20.68
Ошибка среднего	0.92	0.05	0.39	0.26	0.05	0.02	0.58	0.22	0.29
Формульные ед.	2.04		0.92	0.03			0.02	0.02	0.96

Примечание. XL1LC1–XL1LC14 – анализы псевдолейцитового агрегата, выполненные по максимальной площади, обр. 907/26. В строке “Среднее” указано среднее значение из пяти анализов. В строке “Ошибка среднего” приведено значение стандартного отклонения. Анализы пересчитаны на формулу лейцита (на 6 кислородов).

рация ламелл наиболее железистая, в последующих содержание Fe закономерно снижается. Микронные анализы псевдолейцитового агрегата, выполненные методом сканирования по площади псевдолейцитовых овоидов, представлены в табл. 2. Анализы имеют незначительный разброс и их среднее значение хорошо рассчитывается на формулу лейцита: $(K_{0.96}Na_{0.02})_{0.98}(Al_{0.92}Fe_{0.03}^{3+})_{0.95}Si_{2.04}O_{6.01}$.

Крупные зерна нефелина содержат большое количество включений Ks неправильной формы, и часто окружены его каймой (рис. 4). Кроме того, Ks развивается по тонким прожилкам в Ne_{ss}. Скорее всего, первично-магматический Ne действительно содержал значительное количество кальситового минала, который выделялся при субсолидном распаде [6]. Таким образом, для Хибинского массива присутствие Ks не является прямым признаком аполейцитовых пород. Помимо сростаний с Fsp в псевдолейцитовом агрегате,

Ks может формироваться за счет распада высококалийного нефелина. Составы сосуществующих Ks и Ne соответствуют температурам прекращения обменных реакций (около 400°C) и не отражают температуры образования вкрапленников Ne_{ss}.

Первично-магматический Crx представлен эгирин-диопсидом, состав которого варьирует от $Di_{68}Aeg_{32}$ до $Di_{35}Hed_{25}Aeg_{40}$ (табл. 1). Вокруг него образуется кайма зонального амфибола ряда арфведсониткатафорит, в которой к краям наблюдается возрастание железистости и содержания K и Na (при снижении Ca и Al). В этой же породе наблюдаются идиоморфные кристаллы амфибола с такой же зональностью. В измененных участках амфибол (и ранний Crx) замещается двумя генерациями щелочного Crx, содержащими 57–79 и 73–97% эгиринового минала соответственно. Вторая генерация Crx образует не каймы, а собственные мелкие игольчатые или приз-

матические кристаллы, нарастающие на ранние генерации Сrx и амфибол.

Мы оценили параметры распада лейцита по экспериментальным данным [10]. При давлении воды ~1 кбар и температуре ниже 550°C лейцит неустойчив, причём температура его распада близка к температуре минеральных равновесий в рисчорритах, т.е. 500–600°C [6.11]. Поэтому, можно предположить, что “спусковым крючком” для распада лейцита на Fsp и Ks являются те же постмагматические процессы, которые привели к образованию пойкилитовых структур в рисчорритах.

Таким образом, в пределах рисчорритового комплекса доказано наличие первично-магматических лейцитовых пород, которые образуют кольцевую структуру, согласную общей структуре Хибинского массива.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Галахов А.В.* Петрология Хибинского щелочного массива. Л.: Наука, 1975. 255 с.
2. *Когарко Л.Н.* Проблема генезиса агпайтовых магм. М.: Наука, 1977. 294 с.
3. *Тихоненков И.П.* Нефелиновые сиениты и пегматиты Хибинского массива и роль постмагматических явлений в их формировании. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 247 с.
4. *Боруцкий Б.Е., Цепин А.И., Кузнецов Ж.М.* // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1973. № 5. С. 132–138.
5. Минералогия Хибинского массива / Под ред. Чухрова Ф.В. М.: Наука, 1978. Т. 1. 228 с.; Т. 2. 586 с.
6. *Боруцкий Б.Е.* Породообразующие минералы высокощелочных комплексов. М.: Наука, 1988. 212 с.
7. *Плечов П.Ю.* Пегматиты Хибинского массива и их связь с материнскими породами. Автореф. дис. ... канд. Геол.-минералог. Наук. М.: МГУ, 1995.
8. *Агеева О.А.* В сб.: Труды XXI Всероссийского семинара по геохимии магматических пород. Апатиты, 2003. С. 10–11.
9. Магматические горные породы. Ч. 1. Классификация, номенклатура, петрография / Под ред. Богатикова О.А. М.: Наука, 1983. 367 с.
10. *Гиттинс Дж.* В сб. Эволюция изверженных пород. М.: Мир, 1983. С. 344–380.
11. *Плечов П.Ю., Синогейкин С.В.* // Вестн. МГУ. Сер. 4. 1996. № 1. С. 77–80.