

УДК 550.4

ПЕТРОГРАФИЯ

В. М. ШЕМЯКИН, Т. Л. ТУРЧЕНКО

**СОСТАВ И СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛАГИОКЛАЗОВ
ИЗ ЧАРНОКИТОИДОВ БАЛТИЙСКОГО ЩИТА**

(Представлено академиком Д. С. Коржинским 13 IV 1973)

Среди раннедокембрийских кристаллических образований на Балтийском щите выделяются (^{1, 2}) следующие структурно-генетические типы чарнокитоидов:

I — раннескладчатые интрузивные эндербиты, залегающие среди гнейсов и кристаллических сланцев кольской серии в Центрально-Кольском антиклиниории, а также среди амфиболитов и гнейсов беломорской серии в пределах Беломорского блока;

II — соскладчатые чарнокит-мигматиты, связанные с двумя эпохами гранулитового метаморфизма — архейской (Центрально-Кольский антиклиниорий) и нижнепротерозойской (Лапландская и Колвицкая структурные зоны);

III — позднескладчатые автохтонные метасоматические чарнокиты и эндербиты, развитые в Центрально-Кольском антиклиниории и связанные своим происхождением с процессом метасоматической чарнокитизации;

IV — позднескладчатые интрузивные эндербиты, сформировавшиеся на заключительных этапах складчатости архея (Восточно-Финляндская антиклиниорная зона и Мурманский массив) и нижнего протерозоя (Южно-Финляндская складчатая область и Колвицкая структурная зона);

V — интрузивные чарнокиты зон глубинных разломов, распространенные в Северной Карелии и приуроченные к глубинному разлому, разделяющему основные геоструктурные блоки Балтийского щита — беломориды и карелиды.

Плагиоклаз является типоморфным минералом чарнокитоидов. Его содержание, состав и структурное состояние непостоянны и варьируют в широких пределах для различных структурно-генетических типов чарнокитоидов. В настоящей статье приводятся результаты кристаллооптического, химического и рентгеноструктурного анализа 32 проб плагиоклазов.

Показатели преломления плагиоклазов измерялись в иммерсионных препаратах (точность $\pm 0,001$), угол $2V$ — на федоровском столике по выходам обеих оптических осей (8—10 замеров). Состав плагиоклаза определялся по данным химических анализов (аналитики С. Н. Васильева и В. Ф. Гусева) и в редких случаях иммерсионным методом по диаграмме В. Б. Татарского (³). Рентгеноструктурные исследования осуществлялись на установке УРС-50м (Си-излучение с Ni-фильтром, скорость записи 0,5 град/мин). Дифрактограммы снимались в интервале 2θ , отвечающем пикам 131 и 131. Величина упорядоченности определялась по диаграмме Д. Б. Слеммонса (⁴), который предложил количественную оценку порядка — беспорядка в плагиоклазах: индекс упорядоченности $H=0$, а для максимально упорядоченных $H=100$.

В табл. 1 приведены результаты химических анализов, кристаллооптические константы и данные рентгеноструктурных исследований плагиоклазов.

Таблица 1

Химический и нормативный составы, оптические свойства и степень упорядоченности плагиоклазов из чарнокитоидов Балтийского щита

Место отбора проб	№ пробы	Химический состав, %			Нормативный состав, %			N_g	N_p	$2V^\circ$	An, %		$^{28}_{\text{Ca}} / -^{23}_{\text{Al}}$	II
		Na ₂ O	K ₂ O	CaO	Ab	Or	An				по хим. анализу	по оптич. данным		
Раннескладчатые интрузивные эндебиты														
Центрально-Кольский антиклинопорий	1555	5,27	0,43	9,48	49,7	2,3	48,0	1,562	1,555	+78	49,1	52	1,800	69
	1572	—	—	—	—	—	—	1,555	1,548	—	—	41	1,750	76
	1567	—	—	—	—	—	—	1,550	1,542	—	—	28	1,630	89
Соскладчатые чарнокит-магматиты														
Центрально-Кольский антиклинопорий	1645	5,31	0,84	8,95	48,8	5,2	46,0	1,559	1,552	—	48,5	47	1,800	68
	1711	6,90	0,42	7,32	61,7	2,2	36,1	1,554	1,546	+88	36,9	37	1,780	61
	1645б	7,48	1,87	6,56	60,4	9,8	29,8	1,552	1,554	—	33,0	33	1,700	79
Лапландская структурная зона	1670	8,15	0,47	5,13	72,3	2,5	25,2	1,549	1,541	+82	25,8	26	1,670	78
	1264	4,56	0,13	12,35	40,0	0,5	59,5	1,564	1,556	-81	59,7	55	1,950	54
	1324	6,24	1,01	8,27	54,4	5,9	39,7	1,560	1,552	-85	42,4	48	1,750	76
Колвицкая структурная зона	H34в	5,55	0,71	8,50	51,8	4,1	44,1	1,558	1,551	+85	45,9	45	1,745	88
	H34	6,01	0,77	8,04	54,6	5,1	40,3	1,556	1,549	+83	42,4	41	1,720	80
	H24а	6,64	0,66	7,89	58,1	3,5	38,4	—	—	+86	39,8	—	1,760	70
	H24б	6,64	0,76	6,27	62,5	4,7	32,8	1,554	1,546	-87	34,4	36	1,710	78
	H637	5,55	0,67	8,92	51,0	3,7	45,3	1,559	1,552	-81	47,0	47	1,760	81
	H805	7,44	0,46	5,69	68,4	2,6	29,0	1,551	1,543	—	29,8	30	1,830	42

Позднескладчатые автохтонные метасоматические чарнокиты и эндербиты

Центрально-Кольский антиклинорий	1568а	6,59	2,55	5,47	58,0	15,3	26,7	4,552	1,544	+80	31,5	33	1,795	52
	1568м	8,12	1,02	4,88	70,3	6,0	23,7	1,550	1,542	+82	25,2	29	1,450	100
	1625	8,88	0,36	3,02	81,3	2,0	16,7	1,545	1,536	+87	17,0	17	1,430	97
	1626	8,88	0,53	3,24	80,6	3,1	16,3	1,545	1,536	+86	16,8	17	1,450	93

Позднескладчатые интрузивные эндербиты

Восточно-Финляндская антиклинорная зона	1752	5,03	0,54	4,76	63,0	3,9	32,1	1,554	1,546	+85	33,4	36	1,590	100
	1759	7,79	1,43	4,54	69,2	8,5	22,3	1,549	1,541	+84	24,4	26	1,690	72
Мурманский массив	1515	7,80	0,33	6,06	68,7	1,9	29,4	1,551	1,543	+82	30,0	30	1,650	88
	1531	8,78	0,53	5,54	72,0	2,8	25,2	1,549	1,541	+86	25,9	26	1,550	100
Южно-Финляндская складчатая область	1513	5,82	0,60	6,00	61,2	3,9	34,9	1,551	1,544	-87	36,3	31	1,650	98
	2228	7,30	0,87	5,46	67,0	5,4	27,6	1,550	1,543	+82	29,2	29	1,670	82
Колвицкая структурная зона	2240	6,40	0,67	6,48	61,5	3,9	34,6	1,554	1,546	-82	36,0	36	1,770	63
	H853а	6,78	0,30	8,08	49,4	1,6	39,0	1,556	1,549	+88	39,6	41	1,760	70
	H853б	4,63	0,23	5,89	57,9	1,5	40,6	1,556	1,549	-	41,2	41	1,775	67
	1902	6,00	0,95	8,24	53,4	6,1	40,5	1,559	1,552	+87	43,1	47	1,805	60
	H679	6,39	0,78	7,16	58,5	5,1	36,4	1,556	1,548	-84	38,8	40	1,760	69

Интрузивные чарнокиты зон глубинных разломов

Северо-Карельская зона сочленения беломорид и карелид	ВШ-1	8,07	0,75	4,37	73,4	4,5	22,1	-	-	-	23,1	-	1,575	90
	489	5,98	0,65	3,39	72,3	4,9	22,8	-	-	-	23,9	-	1,580	92

Как видно из табл. 1, плалиоклазы из интрузивных чарнокитоидов (типы I, IV и V) обладают промежуточной ($H < 75$) и высокой ($H > 75$) степенью упорядоченности. Максимальную упорядоченность имеют позднескладчатые интрузивные эндебиты Мурманского массива ($H_{cp} = 95$) и чарнокиты зон глубинных разломов ($H_{cp} = 91$). Наименее упорядочены среди интрузивных чарнокитоидов эндебиты Южно-Финляндской складчатой области ($H_{cp} = 71$) и Колвицкой структурной зоны ($H_{cp} = 65$).

Сопоставление средних величин степени упорядоченности плалиоклазов для отдельных структурно-генетических типов интрузивных чарнокитоидов в целом показывает, что плалиоклазы ранне- и позднескладчатых интрузивных зон по величине H не различаются (соответственно 78 и 79) между собой, в то время как плалиоклазы зон глубинных разломов имеют почти предельное значение $H_{cp} = 91$. Причину этого, очевидно, следует искать в различных температурах кристаллизации плалиоклаза. Действительно, максимально упорядоченные плалиоклазы (олигоклаз — андезин) чарнокитов зон глубинных разломов кристаллизуются при наиболее низких температурах кварц-полевошпатовой котектики⁽⁵⁾. Что касается плалиоклазов интрузивных эндебитов, то их эвтектические соотношения с железо-магнезиальными силикатами (пироксенами) могут указывать на высокие температуры минералообразования, близкие к температурам кристаллизации ромбических пироксенов. Экспериментально это показано работами Д. Х. Грина и И. Б. Ламберта⁽⁶⁾.

При образовании чарнокит-мигматитов происходит закономерное изменение степени упорядоченности плалиоклазов. По мере усиления интенсивности процесса величина H возрастает, и плалиоклазы становятся максимально упорядоченными. Очень наглядно это иллюстрируется рядом образцов чарнокитизационной серии субстрат чарнокит-мигматита — жильный материал (пробы №№ 1264—1324—Н34в—Н34, табл. 1): величина H возрастает в указанной последовательности 54→76→88→90.

Конечные продукты метасоматической чарнокитизации характеризуются плалиоклазами с максимально упорядоченными структурами ($H = 93—100$), тогда как на начальных стадиях этого процесса плалиоклазы обладают промежуточной упорядоченностью ($H = 52$). Так же как и для интрузивных чарнокитоидов, причина указанного явления заключается, по-видимому, в более низких температурах образования собственно метасоматических чарнокитов (наиболее низкотемпературная часть гранулитовой фации метаморфизма) по сравнению с температурами формирования пород субстрата.

Институт геологии и геохронологии докембра
Академии наук СССР

Поступило
26 III 1973

Всесоюзный научно-исследовательский
геологический институт
Ленинград

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. М. Шемякин, К. А. Шуркин, В кн. Геология, формационный анализ, петрология и металлогеническая специализация кристаллических образований Русской платформы (тез. II Петрографич. совещ. по Европейской части СССР), Воронеж, 1972.
² В. М. Шемякин, С. З. Яковлева и др., В кн. Краткие тез. к симпозиуму. Специфика докембрийского магматизма, Л., 1972. ³ В. Б. Татарский, Зап. Всесоюзн. мин. общ., сер. 2, т. 85 (1956). ⁴ D. B. Slemonson, Norsk. Tidsskr., b. 42, 2 Halvbind, 1962.
⁵ В. М. Шемякин, В кн. Геология и полезные ископаемые докембра Карельской АССР, Петрозаводск, 1969. ⁶ Д. Х. Грин, И. Б. Ламберт, В кн. Происхождение главных серий изверженных пород по данным экспериментальных исследований, 1970.