

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 эндебиты, залегающие среди гнейсов и кристаллических сланцев кольской серии в Центральном-Кольском антиклинории, а также среди амфиболитов и гнейсов беломорской серии в пределах Беломорского блока;

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

III — позднекладчатые автохтонные метасоматические чарнокиты и эндебиты, развитые в Центральном-Кольском антиклинории и связанные своим происхождением с процессом метасоматической чарнокитизации;

IV — позднекладчатые интрузивные эндебиты, сформировавшиеся на заключительных этапах складчатости архея (Восточно-Финляндская антиклинорная 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 — беломори́ды и карели́ды.

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 (Cu-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 II . Для структурно неупорядоченных высокотемпературных плагиоклазов $II=0$, а для максимально упорядоченных $II=100$.

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

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, %		$2\theta_{111} / -2_{1\bar{1}\bar{1}}$	II
			Na ₂ O	K ₂ O	CaO	Ab	Or	An				по хим. анализу	по оптич. данным		
Раннескладчатые интрузивные энтербиты															
Центрально-Кольский анти-клипорий	1555	5,27	0,43	9,18	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-мigmatиты															
Центрально-Кольский анти-клипорий	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	42,1	48	1,750	76	
	Н34в	5,55	0,71	8,50	51,8	4,1	44,1	1,558	1,551	+85	45,9	45	1,745	88	
	Н34	6,01	0,77	8,04	54,6	5,1	40,3	1,556	1,549	+83	42,4	41	1,720	80	
	Н24а	6,64	0,66	7,89	58,1	3,5	38,4	—	—	+86	39,8	—	1,760	70	
	Н24б	6,64	0,76	6,27	62,5	4,7	32,8	1,554	1,546	—87	34,4	36	1,710	78	
Колвицкая структурная зона	Н637	5,55	0,67	8,92	51,0	3,7	45,3	1,559	1,552	—81	47,0	47	1,760	81	
	Н805	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 анти- клиний	1568a	6,59	2,55	5,47	58,0	15,3	26,7	1,552	1,544	+80	31,5	33	1,795	52
	1568m	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 анти- клинорная 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
	1513	5,82	0,60	6,00	61,2	3,9	34,9	1,551	1,544	-87	36,3	31	1,650	98
Южно-Финляндская складча- тая область	2228	7,30	0,87	5,46	67,0	5,4	27,6	1,550	1,543	+82	29,2	29	1,670	82
	2240	6,40	0,67	6,48	61,5	3,9	34,6	1,554	1,546	-82	36,0	36	1,770	63
	H853a	6,78	0,30	6,08	49,4	1,6	39,0	1,556	1,549	+88	39,6	41	1,760	70
	H853b	4,63	0,23	5,89	57,9	1,5	40,6	1,556	1,549	—	41,2	41	1,775	67
Колвицкая структурная зона	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 со- членения беломорид и каре- лид	ВШ-1	8,07	0,75	4,37	73,4	4,5	22,1	—	—	—	23,1	—	1,575	90
	189	5,98	0,65	3,39	72,3	4,9	22,8	—	—	—	23,9	—	1,580	92

Как видно из табл. 1, плагиоклазы из интрузивных чарнокитоидов (типы I, IV и V) обладают промежуточной ($II < 75$) и высокой ($II > 75$) степенью упорядоченности. Максимальную упорядоченность имеют позднескладчатые интрузивные эндербиты Мурманского массива ($II_{\text{ср}} = 95$) и чарнокиты зон глубинных разломов ($II_{\text{ср}} = 91$). Наименее упорядочены среди интрузивных чарнокитоидов эндербиты Южно-Финляндской складчатой области ($II_{\text{ср}} = 71$) и Кольцевой структурной зоны ($II_{\text{ср}} = 65$).

Сопоставление средних величин степени упорядоченности плагиоклазов для отдельных структурно-генетических типов интрузивных чарнокитоидов в целом показывает, что плагиоклазы ранне- и позднескладчатых интрузивных зон по величине II не различаются (соответственно 78 и 79) между собой, в то время как плагиоклазы зон глубинных разломов имеют почти предельное значение $II_{\text{ср}} = 91$. Причину этого, очевидно, следует искать в различных температурах кристаллизации плагиоклаза. Действительно, максимально упорядоченные плагиоклазы (олигоклаз — андезин) чарнокитов зон глубинных разломов кристаллизуются при наиболее низких температурах кварц-полевошпатовой котектики (⁵). Что касается плагиоклазов интрузивных эндербитов, 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-мigmatитов происходит закономерное изменение степени упорядоченности плагиоклазов. По мере усиления интенсивности процесса величина II возрастает, и плагиоклазы становятся максимально упорядоченными. Очень наглядно это иллюстрируется рядом образцов чарнокитизационной серии субстрат чарнокит-мigmatита — жильный материал (пробы №№ 1264—1324—НЗ4в—НЗ4, табл. 1): величина II возрастает в указанной последовательности 54 → 76 → 88 → 90.

Конечные продукты метасоматической чарнокитизации характеризуются плагиоклазами с максимально упорядоченными структурами ($II = 93—100$), тогда как на начальных стадиях этого процесса плагиоклазы обладают промежуточной упорядоченностью ($II = 52$). 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 докембрия
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. Всесоюз. мин. общ., сер. 2, т. 85 (1956). ⁴ D. B. Stemmmons, Norsk. Tidsskr., b. 42, 2 Halvbind, 1962.
⁵ В. М. Шемякин, В кн. Геология и полезные ископаемые докембрия Карельской АССР, Петрозаводск, 1969. ⁶ Д. Х. Грин, И. Б. Ламберт, В кн. Происхождение главных серий изверженных пород по данным экспериментальных исследований, 1970.