

МОНАЦИТЫ БИОТИТОВЫХ ГРАНИТОВ СЕВЕРНОГО МАССИВА,
ЧУКОТКА

Полякова Е.В. (E.V.Poliakova@mail.ru), Алексеев В.И. (wia59@mail.ru)
Санкт-Петербургское отделение. Горный университет

MONAZITES FROM BIOTITE GRANITES OF THE SEVERNY MASSIF,
CHUKOTKA

Polyakova E.V., Alekseev V.I.
Saint Petersburg branch. Mining University

Северный массив расположен примерно в 80 км от г. Певека, является апикальным выступом Восточно-Чаунского батолита и выделяется среди интрузивов Чукотской оловоносной провинции своим металлогеническим потенциалом (Дудкинский, 1994). Массив имеет площадь более 200 км², сложен нормальными и ультракислыми гранитоидами, среди которых выделяют: нормальные крупнозернистые неравномернозернистые до порфиоровидных граниты главной фазы, мелкозернистые порфиоровидные граниты дополнительной фазы («гранит-порфиры»), а также аплиты и пегматиты. Встречаются также ультракислые лейкограниты, как правило, мелкозернистые порфиоровидные и среднезернистые. Лейкограниты отличаются от биотитовых гранитов пониженными содержаниями Ti, Fe, Mg, Mn, Ca, Sr, Ba. Для пород Северного массива характерен циннвальдит, являющийся главной слюдой в большей части лейкогранитов, но встречающийся наряду с биотитом и в остальных гранитоидах. Исследователи выделяют в Северном массиве разное количество фаз; оценка роли порфиробластеза и метасоматоза также различна (Алексеев, 2005).

Мы исследовали монацит в 45 пробах различных гранитов Северного массива с помощью электронных микроскопов с энергодисперсионным микроанализатором CamScan MV-2300 (ВСЕГЕИ) и JSM-6460-LV (Горный университет); всего было сделано 146 измерений состава монацита. Были исследованы особенности расположения кристаллов монацитов (161 шлиф) и валовое содержание монацитов в гранитах (40 проб). Оценки содержания были выполнены по 61 шлифу, общей площадью: 81.0 см² для «главной фазы» и аплитов, 47.8 см² для гранит-порфиоров, 62.8 см² для лейкогранитов; всего изучено 20 горнопородных тел. Для 21 пробы измерено валовое содержание La, Ce, Nd, Sm методом рентгеноспектрального флуоресцентного анализа на анализаторе Tiger S8 (Университет Тромсе, Норвегия). По результатам микронзондового анализа рассчитано предельное содержание монацита в породах по формуле:

$$C_{\max} = \min\left(\frac{C_{Ce}}{K_{Ce} \cdot M_{Ce}}; \frac{C_{La}}{K_{La} \cdot M_{La}}; \frac{C_{Nd}}{K_{Nd} \cdot M_{Nd}}\right) \cdot M_{mnz}$$

где C_{Ce} , C_{Nd} , C_{La} – концентрация Ce, Nd, La в породе, K_{Ce} , K_{Nd} , K_{La} – коэффициенты при Ce, Nd, La в формуле монацита, M_{Ce} , M_{Nd} , M_{La} , M_{mnz} – молярные массы Ce, Nd, La и монацита со средними формульными коэффициентами для Северного массива. Результаты приведены в таблице.

Содержание монацита-(Ce) в гранитоидах Северного массива, Чукотка

Проба	Порода	Содержание компонентов, ppm				Содержание монацита ¹⁾ в граните, ppm		
		La	Ce	Nd	Sm	C ₁	C ₂	C ₁ / C ₂
C2	Биотитовый гранит главной фазы	62	145	57.2	13.4	86	486	5.7
C6		50	88.5	51.2	10.5	45	297	6.6
C6A		30.9	71.3	41.4	9.6	62	239	3.9
C7		63.8	146	63.7	14.9	77	489	6.4
C8-3		63.1	147	62.3	15.5	45	493	11.0
C19A		42.8	89.8	48.7	11.4	43	301	7.0
C28		61.8	142.2	75.2	16.8	46	476	10.4
C70		33	76.8	43	9.8	4	257	64.3
C72		29.7	70.1	40.9	9.1	54	235	4.4
C119		65.9	150	63.1	15.7	100	456	4.6
C111	Аплит	58.8	136	59.9	16.1	99	503	5.4
C17-3	Гранит- порфир	29.2	74.1	42.6	10.6	17.9	248	13.9
C76		32.8	77.1	43.1	10.3	60	258	4.3
C109-C		44.8	99.8	45.3	11.7	12	334	27.9
c35	Лейкогранит	40.5	77.4	42.1	10	8	259	32.4
C40		23.9	49.4	25.9	7.1	7	166	23.7
C43		15.8	50.6	26	8.3	47	141	3.0
C44		15.9	39.2	18.2	5.07	19	131	6.9
C61B		13	51.1	22.1	7.5	0.02	116	5796.1
C83		47	111	49.5	13.8	20	372	18.6
C112	52.4	103.5	53.6	12.2	2	347	173.4	

Примечание. ¹⁾ C₁ – измеренное содержание монацита, C₂ – предельное содержание монацита.

В результате анализа полученных данных выявлены особенности состава и распределения монацита в гранитах и сделаны следующие выводы:

1. Монацит гранитов Северного массива относится к монациту-(Ce): общая формула изученных монацитов гранитов $(Ce_{0.51}La_{0.19}Nd_{0.15}Sm_{0.01}Gd_{0.02}Th_{0.07}U_{0.01}Ca_{0.04})PO_4$. Составы монацитов в биотитовых гранитах разных фаз сходны и не могут служить основой для расчленения пород, в отличие от других гранитных массивов (Семенов, 1980; Crowley et al., 2008; Dematin et al., 1991).

2. Монацит отличается зональным расположением мелких индивидов (до 0.03 мм) в кристаллах биотита и циннвальдита и кристаллизовался на магматическом этапе формирования гранитов. Крупные его зерна такой закономерности не подчиняются и образовались, вероятнее всего, при постмагматических изменениях гранитов.

3. Содержание монацитов снижено как в циннвальдитсодержащих гранитах главной и дополнительной фаз, так и в лейкогранитах, что может быть связано с метасоматическим преобразованием пород.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 11-05-00868-а) и Министерства образования и науки РФ (государственный контракт № 14.740.11.0192).

Алексеев В.И. О происхождении литий-фтористых гранитов Северного массива (Чукотка) // Записки РМО. 2005. № 6. С. 19–30.

Дудкин Д.В. и др. Литий-фтористые граниты Чукотки и их геохимические особенности // Геохимия. 1994. №3. С. 393–402.

Семенов Е.И. Оруденение и минерализация редких земель, тория и урана (лантанидов и актинидов). М.: Геос, 2001. 307 с.

Crowley J.L., Brown R.L. Assessing inheritance of zircon and monazite in granitic rocks from the Monashee complex, Canadian Cordillera // J. of Petrology. 2008. Vol. 49. Iss. 11. P. 1915–1929.

Demartin F. et al. Alpine monazite: further data // Canad. Miner. 1991. Vol. 29. P. 61–67.