

О. Б. Дудкин

## О БАРИЕВОМ ЛАМПРОФИЛЛИТЕ

В настоящей работе приводятся данные о существенно-бариевой разновидности лампрофиллита, установленной химическими анализами в Хибинах. Исследование физических свойств бариевого лампрофиллита позволило выявить приуроченность его к определенным породам.

Лампрофиллит — один из характерных акцессорных минералов Хибинского щелочного массива. Химический состав этого минерала не отличается постоянством, особенно значительные колебания обнаруживаются в содержании титана, щелочей, железа, марганца. Последнее И. Д. Боршман-Старынкевич (1947) объясняет сложным компенсационным изоморфизмом, который может быть выражен соотношением молекул стронциевого фтор-силката и рамзита —  $2\text{Na}_2\text{Ti}_2\text{Si}_2\text{O}_9 \cdot \text{Sr}_2\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_7\text{F}_2$ . Содержание рамзантовой молекулы колеблется от 67 до 74%.

В анализировавшихся до сих пор образцах лампрофиллита среднее содержание окиси бария равно 2.21%, а отклонения от этого среднего  $\pm 1.19\%$ ; для стронция эти значения составляют  $13.11\% \pm 2.7\%$ . В 1954 г. при изучении Расвумчоррского апатито-нефелинового месторождения С. С. Курбатовым и А. Ф. Михайловой (1957) был обнаружен лампрофиллит с содержанием 10.51% окиси бария при содержании 7.99% SrO. Автором подобный лампрофиллит (9.23% BaO и 7.22% SrO) встречен в районе апатито-нефелиновых пород горы Юкспор. Контрольные определения (аналитик Е. А. Кульчицкая) подтвердили данные полного химического анализа по содержанию в минерале окиси бария (8.77 и 9.07%).

Таким образом, в Хибинах, в районе апатито-нефелиновых пород встречается особая разновидность лампрофиллита, которая свидетельствует о возможности широкого изоморфизма между стронцием и барием в этом минерале.

Полные химические анализы бариевого лампрофиллита приводятся в таблице. Кроме указанных элементов, в рассматриваемой разновидности минерала постоянно отмечается примесь циркония, лантана, церия, иттрия, иттербия, ниобия и тантала. Характерной примесью бариевого лампрофиллита является примесь лития.

Химический состав бариевого лампрофиллита

Оксиды	Весовые %		Молекулярные количественные $\times 1000$ (2)	Атомное количество анионов (2)	Атомное количество катионов (2)	Число атомов анионов (2)	Число атомов анионов (2)
	1	2					
SiO <sub>2</sub> . . . . .	30.95	29.75	4955	9910	4955	5.77	—
TiO <sub>2</sub> . . . . .	28.15	29.07	3638	7276	3638	4.23	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.22	0.42	41	123	82	0.19	—
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.89	1.82	113	339	226	0.26	—
FeO . . . . .	4.15	3.00	417	417	417	0.49	—
MnO . . . . .	1.05	1.51	212	212	212	0.24	—
MgO . . . . .	0.86	0.92	228	228	228	0.27	—
CaO . . . . .	1.64	1.44	256	256	256	0.30	—
SrO . . . . .	7.99	7.22	696	696	696	0.81	—
BaO . . . . .	10.51	9.23	601	601	601	0.70	—
Na <sub>2</sub> O . . . . .	9.80	9.94	1613	1613	3206	3.74	—
K <sub>2</sub> O . . . . .	1.82	2.26	239	239	478	0.55	—
F . . . . .	1.45	1.80	—	346	—	—	1.10
Cl . . . . .	0.04	0.59	—	166	—	—	0.19
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup> . . . . .	0.99	1.19	661	661	—	—	0.75
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup> . . . . .	0.32	0.54	299	—	—	—	—
—O=F <sub>2</sub> =Cl <sub>2</sub>	-0.62	-0.88	—	-556	—	—	—
Сумма . . . . .	100.17	99.82	—	23117	—	—	27
Аналитик . . . . .	А. В. Морозова,	Е. А. Кульчицкая					
	З. И. Горощенко						
Уд. вес . . . . .	3.543	3.545 ± ± 0.018					

Примечание. 1 — лампрофиллит из меланократового пегматитового тела в апатито-нефелиновых породах горы Расвумчорр (данные С. С. Курбатова и А. Ф. Михайловой); 2 — лампрофиллит из жилы дунгритового пегматита, секущей апатито-нефелиновые породы горы Юкспор (данные автора).

Согласно И. Д. Борнеман-Старыквич, кристаллохимическая формула лампрофиллита имеет вид:  $\text{Na}_4\text{Sr}_2\text{Fe}_2\text{Ti}_4\text{Si}_8\text{O}_{26}\text{F}_2$ .

При пересчете химических анализов бариевого лампрофиллита получились следующие формулы:

1.  $(\text{Na}_{3.72}\text{K}_{0.45})_{4.17}(\text{Sr}_{0.91}\text{Ba}_{0.80}\text{Ca}_{0.34})_{2.05}(\text{Fe}_{0.87}\text{Mg}_{0.25}\text{Mn}_{0.17}\text{Fe}_{0.12})_{1.21} \times$   
 $\times \text{Ti}_{4.14}(\text{Si}_{6.04}\text{Al}_{0.04})_{6.08} \bullet_{25.10}(\text{OH}_{1.00}\text{F}_{0.80}\text{Cl}_{0.01})_{1.90}$
2.  $(\text{Na}_{3.74}\text{K}_{0.55})_{4.29}(\text{Sr}_{0.81}\text{Ba}_{0.70}\text{Ca}_{0.30})_{1.81}(\text{Fe}_{0.19}\text{Mg}_{0.27}\text{Mn}_{0.24}\text{Fe}_{0.20})_{1.26} \times$   
 $\times \text{Ti}_{4.23}(\text{Si}_{5.77}\text{Al}_{0.09})_{5.88} \bullet_{24.06}(\text{OH}_{0.76}\text{F}_{1.10}\text{Cl}_{0.19})_{2.04}$

Кристаллохимические формулы для бариевого лампрофиллита свидетельствуют о недостатке в этой разновидности двухвалентного железа и группы элементов, которые



Бариевый лампрофиллит в пегматите. (Без анализатора; увел. 7).

1 — лампрофиллит; 2 — нефелин; 3 — циркон.

могут его изоморфно замещать. Условное содержание рамзайтовой молекулы в бариевом лампрофиллите составляет 71.00 и 73.80 мол. %.

На основании всего вышесказанного кристаллохимическую формулу бариевого лампрофиллита можно написать следующим образом:



По физическим свойствам бариевый лампрофиллит мало отличается от обычного. Показатели преломления обычного лампрофиллита имеют значения:  $N_g = 1.770-1.779$ ,  $N_p = 1.740-1.748$ ,  $N_g - N_p = 0.020-0.030$ . Для бариевого лампрофиллита мы имеем:  $N_g = 1.773 \pm 0.002$ ,  $N_m = 1.750 \pm 0.010$ ,  $N_p = 1.747 \pm 0.03$ ,  $\text{с}N_g = 5^\circ 30'$  и  $2V = 39^\circ 40'$  (определения сделаны в копоскопе на федоровском столике в патровом свете).

Минеральные индивиды бариевого лампрофиллита имеют пластинчатую форму, которая вообще характерна для лампрофиллита Хибин.

По цвету бариевый лампрофиллит в образцах светлее обычного. При той же схеме абсорбции ( $N_g > N_m > N_p$ ) он обладает в шлифах менее резким плеохроизмом.

Как показывают сравнения, единственным надежным диагностическим признаком бариевого лампрофиллита является удельный вес. Если обычно удельный вес лампрофиллита составляет 3.483—3.520, то у бариевой разновидности он поднимается до 3.540. Такое явление вполне закономерно: из всех элементов, принимающих участие в составе лампрофиллита, самый большой атомный вес у стронция и бария, при этом атомный вес бария в полтора раза выше, чем у стронция.

Бариевый лампрофиллит является аксессуарным минералом жильных луювритов и их пегматитов, секущих апатито-нефелиновое тело. Эти образования в районе месторождения сильно изменены: они содержат много вторичного амфибола, лепидомелана, позднего волокнистого эгрина, какришита и цеолитов. Бариевый лампрофиллит распределен в луювритах и луювритовых пегматитах равномерно, содержание его в тех и в других достигает 15% и даже 20%. В луювритах лампрофиллит не содержит включений окружающего минералов, в пегматитах же пластины бариевого лампрофиллита имеют пойкилитовый характер (см. рисунок) и прорастают игольчатым эгрином или амфиболом.

Характерной особенностью жильных луювритов и их пегматитов является почти полное отсутствие сфена и титаномагнетита — основных минералов титана во вмещающих их ийолит-уртитах и апатито-нефелиновых породах. Кроме лампрофиллита, из первичных минералов титана эти жильные образования содержат аниматит и киопит, а из вторичных — значительное количество волокнистого астрофиллита.

Таким образом, бариевая разновидность лампрофиллита встречается в Хибинах в особом парагенезисе первичных минералов титана, который типичен для пород Ловозерского плутоа. Находки бариевого лампрофиллита возможны и в Ловозерском щелочном массиве.

#### Литература

Барабанов В. Ф. (1958). Лампрофиллит из ущелья Гакмана в Хибинах. Вестн. Ленингр. гос. унив., № 12, сер. геол. и географ., вып. 2.

Бошштэдт Э. М. и И. Д. Борпемаи-Старыпкевич. (1937). Лампрофиллит. Минералы Хибинских и Ловозерских тундр. Сб. под ред. А. Е. Ферсмана, Изд. АН СССР.

Борпемаи-Старыпкевич И. Д. (1947). Изоморфные замещения в некоторых фосфатах и титаносиликатах. Тр. ИГиН АН СССР, вып. 86, минер.-геохим. сер., № 16.

Кольский филиал  
АН СССР.

А. И. Баженов

### О ТРАНСВААЛИТЕ ИЗ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЮГО-ВОСТОЧНОГО АЛТАЯ

В 1955 и 1956 гг. автор занимался изучением минералогии кобальтового месторождения (юго-восточный Алтай), в зоне окисления которого довольно широким развитием пользуется минерал, наиболее близко отвечающий по своим физическим свойствам и химическому составу трансваалиту.

В руководствах по минералогии (Смолянинов и Синегуб, 1950; и др.) трансваалит относится к группе стенирита и описание его основывается на сведениях, приведенных в конце прошлого столетия Дана (Dana, 1900), сообщившего, что минерал является продуктом окисления арсенида кобальта, «находится в виде черных узловатых масс, образующих жилки в кварците. Твердость 4. Удельный вес 3.846. Легко растворяется в HCl с выделением хлора». Там же был приведен и химический состав этого минерала.

Изученность трансваалита, как отметил Ф. В. Чухров (1955), совершенно недостаточна. По химическому составу от других минералов группы стенирита трансваалит отличается довольно высоким содержанием мышьяка.

Часть образцов описываемого минерала была любезно передана автору геологами В. А. Скуридиным и П. И. Слынько.

Этот минерал появляется в результате окисления монопиральных руд, сложных кобальтином. Пространственно он всегда приурочен к жильному мерганоцистому кальциту, причем, как показал просмотр большого материала, ни в одном случае трансваалит не развивается непосредственно по кобальтину, чем он резко отличается от другого вторичного кобальтового минерала — смоляниновита (Баженов, 1958).

Минерал обычно образует на поверхности кальцита корочки, толщина которых измеряется несколькими миллиметрами, а в отдельных случаях скопления его таковы, что позволяют отобрать материал для изготовления полированных шлифов; иногда на кальците появляются его округлые каплевидные агрегаты. Часто минерал отличается вдоль трещин спайности кальцита, образуя своеобразную сетку, подчеркивающую раздробленность последнего по спайности.

Трансваалит слагает пористые узловатые агрегаты, причем узелки иногда представляют округлые тельца размером в десятки доли миллиметра. Значительно чаще такие пористые массы образованы скоплениями комковатых выделений минерала. Довольно обычны натечные агрегаты с гладкой блестящей поверхностью. Площадь таких участков лишь в виде исключения достигает 1 см<sup>2</sup>.