

В. В. МАТИАС и А. М. БОНДАРЕВА

### ЛИТИОФОСФАТ — НОВЫЙ МИНЕРАЛ

(Представлено академиком Д. И. Щербаковым 21 V 1956)

При изучении редкометалльных пегматитов на Кольском полуострове В. В. Матиасом и А. Ф. Соседко в 1953 г. был найден неизвестный минерал. Авторами статьи было установлено, что найденный минерал является новым, не описанным в минералогической литературе фосфатом лития, состава  $Li_3[PO_4]$ , названным по своему составу литиофосфатом.

Описываемый минерал обнаружен в центральной части раздува пегматитовой жилы натро-литиевого типа, залегающей в амфиболите. В месте раздува наблюдается ясно выраженная зональность. В направлении от вмещающих пород к центру жилы можно выделить следующие зоны: 1. Краевая зона, сложенная среднезернистым пегматитом кварц-альбитового состава с повышенным содержанием черного турмалина, образующего крупные кристаллы, обычно ориентированные перпендикулярно поверхности контакта жилы. 2. Промежуточная зона, связанная с краевой постепенными переходами. В этой зоне среднезернистый пегматит кварц-альбитового состава включает порфиroidные обособления микроклин-пертита и в небольшом количестве светло-зеленый сподумен. Наблюдаемый здесь турмалин приобретает синюю окраску по мере приближения к следующей, центральной зоне. 3. Центральная блоковая зона, сложенная крупными обособлениями рубидийсодержащего микроклин-пертита, включающего прожилки серого кварца. Кроме того, здесь же встречаются светло-розовый сподумен, воробьевит, полихромный и розовый турмалин, поллуцит, лепидолит, танталит, касситерит и ряд других минералов.

Скопления описываемого минерала приурочены к выделениям светло-розового сподумена и микроклин-пертита центральной зоны.

Литиофосфат — минерал редкий. Он наблюдается в виде мономинеральных обособлений размером до  $9 \times 5$  см. В форме ограненных кристаллов литиофосфат не встречается. Цвет минерала белый до бесцветного. Часто литиофосфат приобретает светло-розовую окраску, очевидно, связанную с окраской развивающихся по нему более поздних минералов в частности апатита. Литиофосфат полупрозрачен в толстых сколах и прозрачен в тонких. Блеск стеклянный. Спайность хорошо выражена в одном направлении, хуже в другом, угол между направлениями спайности равен  $50^\circ$ . Твердость 4. Удельный вес 2,46. Сингония точно не установлена, но, судя по двусности минерала и прямому его погасанию с направлением спайности, вероятно, — ромбическая. В катодных лучах люминесцирует голубым (цвета бирюзы) светом, в ультрафиолетовых лучах люминесценции не наблюдается.

Оптические свойства литиофосфата. Двусный, положительный:  $2V = 69^\circ$ ;  $2E = 90^\circ$ ;  $N_g = 1,567 \pm 0,002$ ;  $N_m = 1,557 \pm 0,002$ ;  $N_p = 1,550 \pm 0,002$ ;  $N_g - N_p = 0,017$ ; удлинение положительное.

При изучении шлифов литиофосфата было отмечено, что в нем заключены одновременно гаснущие корродированные зерна монтебразита (рис. 1), неправильной формы зерна кварца и тонкозернистый агрегат, состоящий из мелких кристалликов апатита и развивающийся по литиофосфату.

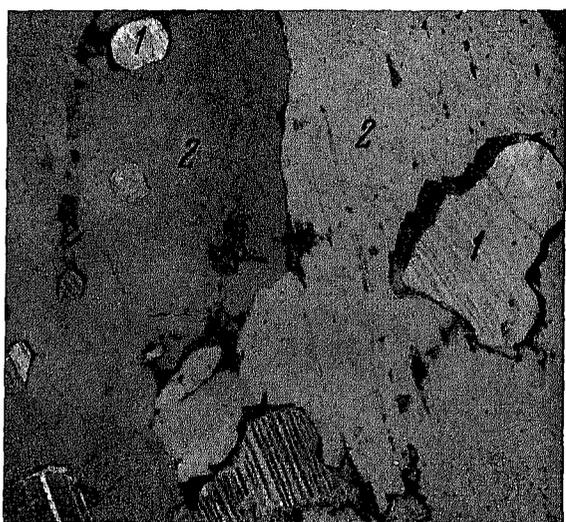


Рис. 1. Реликты монтебразита (1) в литиофосфате (2).  
86 X. Николи +

Дебаграммa литиофосфата, полученная А. П. Денисовым (рентгеновская лаборатория Кольского филиала АН СССР) при условиях съемки — трубка типа БСВ-4 неотфильтрованное железное излучение, напряжение 35 кв, сила тока 10 ма, экспозиция 38 час.,  $D_k = 65,9$  мм,  $D_{\text{обр.}} = 0,5$  мм,  $K_\alpha = 1,934 \text{ \AA}$ ,  $K_\beta = 1,753 \text{ \AA}$  — показала следующие сильные линии (по десятибалльной оценке их интенсивности): (10) 3,965; (9) 3,794; (8) 3,552; (10) 2,635; (9) 2,420; (9) 2,311; (9) 1,513; (8) 1,376; менее интенсивные линии: (6) 5,203; (5) 4,382; (7) 3,080; (7) 2,914; (7) 1,780; (5) 1,669.

Спектральный анализ литиофосфата, выполненный Л. Л. Кузнецовым, показал наличие следующих элементов Р, Li — оч. сильн., Mg, Si — средн., Са, Al, Mn — слаб., Na, Fe, V — следы, Ti, Ga, Sn — ничтожные следы линий.

Как видно, в составе литиофосфата главная роль принадлежит фосфату и литию, подчиненное значение имеют примеси магния, кремния, кальция и других элементов.

Результаты химического анализа литиофосфата, выполненного химиком А. М. Бондаревой, приведены в табл. 1.

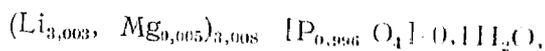
В связи с тем, что под микроскопом в литиофосфате наблюдались мельчайшие зерна монтебразита, кварца и апатита, все количество  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $CaO$ , оказанное в анализе, пересчитано на монтебразит, кварц и апатит.

Таблица 1  
Химический состав литиофосфата и его пересчеты

Состав	Весов. %	Молекулярн. количества	Молекулярные количества			Молекул. количества литиофосфата	Атомные количества		Макс. атомная масса молекулы литиофосфата
			кварца	монтебразита	апатита		кислорода	кальция	
$H_2O$	1,14	0,019	0,019						
$Al_2O_3$	0,62	0,016		0,005					
$CaO$	0,04	0,000							
$SiO_2$	0,15	0,004				0,004	0,004	0,004	0,005
$FeO$	0,88	0,016			0,016				
$MnO$	0,01	0,000							
$Fe_2O_3$	0,05	0,001		0,001					
$Li_2O$	37,07	1,244		0,005		1,230	1,230	2,478	3,003
$P_2O_5$	59,92	0,422		0,006	0,005	0,411	2,055	0,822	0,596
$P_2O_7^{2-}$	0,33	0,018			0,002				
$P_2O_7^{-}$	0,06	0,000							
$H_2O$	0,00								
$CaO$	0,00								
$O_2$	следы нет нет нет								
мма	100,27	1,729	0,019	0,024	0,023	1,664	3,298		
центн. состав перала			1,04%	1,38%	1,33%	96,25%			

$$\text{Переходной коэффициент} = \frac{4}{3,298} = 1,212.$$

Вычитая соответствующие молекулярные количества  $P_2O_5$ ,  $Li_2O$  и  $H_2O$  пересчитывая атомные количества на 4 иона кислорода, получаем следующую эмпирическую формулу литиофосфата:



которая очень близка к формуле  $Li_3[PO_4]$ .

Ход химического анализа кратко изложен ниже. Из навески 0,5 г образца путем определялись кремнекислота и окислы железа, фосфора, алюми-

