

А. А. ГАНЗЕЕВ, А. Ф. ЕФИМОВ, Г. В. ЛЮБОМИЛОВА

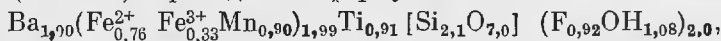
МАРГАНЦЕВЫЙ БАФЕРТИСИТ ИЗ МАССИВА БУРПАЛА
(СЕВЕРНОЕ ПРИБАЙКАЛЬЕ)

Минерал из группы бафертисита в небольших количествах обнаружен в дайке микроклинизированных гранит-аплитов, приуроченной к центральной части щелочного массива Бурпала, совместно с решетчатым микроклином, кварцем, эгирином, рибекитом и акцессорными цирконом, астрофиллитом, свинцовым бетафитом, альпидитом, нептунитом, криолитом. Размеры выделений минерала обычно не превышают десятых долей миллиметра; в одном случае был найден выветрелый кристалл размером 5×2 мм.

Выделения бафертисита, как правило, в той или иной степени замещены белым лейкоксеноподобным агрегатом, что чрезвычайно затруднило получение чистого материала для исследования. Для выделения чистого минерала было произведено его дробление до размера менее 0,1 мм и последующее центрифугирование с проверкой чистоты в иммерсионных жидкостях. Полученный этим путем чистый материал, к сожалению, из-за чрезмерно малого размера частиц не мог быть использован для определения удельного веса.

Минерал интенсивно окрашен в оранжевый цвет, обладает стекляннным блеском и характеризуется совершенной спайностью по (001). При микроскопическом изучении установлен сильный плеохроизм по схеме: N_g — зеленовато-желтый, N_m — желтый, N_p — красновато-бурый. Показатели преломления измерены с помощью высокопреломляющих иммерсионных жидкостей: $n_g = 1,852$; $n_m = 1,813$; n_p (вычисл.) = 1,786; $2V = 80^\circ$.

Дебаеграмма минерала близка к эталонной дебаеграмме бафертисита (Семенов, Чжан Пей-шань, 1959). Химический анализ минерала был произведен Г. В. Любومیловой из навески 35 мг. Пересчет результатов анализа (табл. 1) приводит к формуле



которая соответствует теоретической формуле минералов структурного типа бафертисита.

Для описанных в минералогической литературе бафертиситов из Байюнь-Обо (КНР) и Казахстана характерно резкое преобладание железа над марганцем в группе В. Отношение Fe/Mn в бафертисите из КНР равно 15. Бафертисит из Казахстана также характеризуется резким преобладанием закисного железа над марганцем: Fe/Mn = 10.

Бафертисит из массива Бурпала отличается от ранее обнаруженных бафертиситов значительным содержанием марганца, преобладающего в атомном выражении над закисным железом, что позволяет констатировать для минералов этой группы возможность неограниченного изоморфизма Mn → Fe по аналогии с рядами астрофиллит — куплетскит, нептунит —

Химические анализы бафертисита

Компоненты	Микроклиновый аплит, Бурпала		Байюнь-Обо, КНР	Щелочные граниты Казахстан
	Вес. %	Атомн. колич.	Вес. %	вес. %
SiO ₂	25,18	4192	23,68	24,40
TiO ₂	14,27	1781	15,39	14,06
Nb ₂ O ₅	0,32	25	0,84	0,81
Al ₂ O ₃	1,00	196	0,29	1,43
Fe ₂ O ₃	3,67	459	1,08	3,43
FeO	10,82	1506	22,56	20,94
MnO	12,77	1800	1,62	2,82
MgO	Не обн.	—	0,50	0,10
CaO	0,30	53	0,37	0,16
BaO	26,59	1734	29,98	26,61
K ₂ O	0,33	70	0,12	0,50
Na ₂ O	0,38	133	0,49	0,42
H ₂ O ⁺	2,16	—	1,65	1,71
H ₂ O ⁻	—	—	1,14	—
Cl	—	—	0,63	—
F	3,50	1842	—	3,46
— O = F ₂	1,47	—	0,14	—
С у м м а	99,82		99,20	99,54 *
Аналитик	Г. В. Любомилова		М. Е. Казакова	З. Т. Катаева
Литературный источник	Материал авторов		Семенов и др., (1959)	Минеев (1968)

* 0,20% Li₂O.

манганонептунит и т. д. Обнаруженный минерал, следовательно, является новой марганцевой разновидностью бафертисита.

Учитывая определенную структурную близость бафертисита и астрофиллита, а также принципиальную возможность изоморфизма калия с барием (калиевые полевые шпаты), можно было бы допустить вероятность существования изоморфного ряда бафертисит — астрофиллит. Однако многочисленные анализы астрофиллита показывают, как правило, содержание окиси бария, не превышающее 0,3% даже в тех случаях, когда астрофиллит находится в парагенетическом отношении с бафертиситом, а содержание окиси калия в бафертисите, не исключая указанные выше случаи, не превышает 0,5%.

Астрофиллит и бафертисит обладают близкими физическими свойствами, включая магнитные, и часто находятся в одном парагенезисе, что может приводить к ошибкам при выделении мономинерального материала. Чтобы избежать ошибок при разделении этих двух минералов, укажем на некоторые основные простейшие диагностические признаки.

Бафертисит в отличие от астрофиллита характеризуется оранжевым оттенком окраски. Кроме того, бафертисит раскалывается на более грубые спайные пластинки, которые при раздавливании не расщепляются на листочки, а распадаются на неправильные обломки.

Открытие марганцевого члена в группе бафертисита позволяет остановиться на зависимости свойств минералов этого ряда от соотношения в

них железа и марганца. При сопоставлении физических свойств титано-силикатов структурных типов астрофиллита и нептунита, для которых характерно широкое развитие изоморфизма марганца и железа, отмечалось (Семенов, 1956; Власов и др., 1959), что при увеличении железистости этих минералов увеличиваются удельный вес и показатели преломления, а также существенно меняется значение угла оптических осей. Изменение физических свойств соответствует атомным весам и удельным рефракциям указанных элементов. Сравнение оптических констант марганцевого бафертисита с его железистым аналогом (табл. 2) свидетельствует о том, что в данном случае эта закономерность подтверждается.

Находки бафертисита в парагенезисе с астрофиллитом в щелочных гравитах различных районов СССР (Прибайкалье, Казахстан, Средняя Азия) позволяют считать его распространенным материалом апогранитных щелочных метасоматитов.

Таблица 2

Зависимость физических свойств титаносиликатов от содержания марганца

	Астрофиллит		Нептунит		Бафертисит	
	Ловозеро	Ловозеро (куплетскит)	Калифорния	Ловозеро	Казахстан	Бурпала
Мп, вес. %	1,38	27,65	0,85	12,94	1,62	12,77
n_g	1,738	1,731	1,736	1,713	1,862	1,852
n_m	1,707	1,699			1,835	1,813
n_p	—	—	1,700	1,694		
$2V$	+70—80°	—79°	+49°	+34—34°	86°	80°
Уд. вес	3,3	3,201	3,19	3,19	4,25—3,96	
Литературный источник	—	Семенов (1956)	По данным В. И. Герасимовского (Власов и др., 1959)		Минеев (1968)	Материал авторов

В заключение остановимся на вопросах номенклатуры минералов. Пример бафертисита убеждает в неудобстве «рациональных» названий, присваиваемых по химическому составу минералов. В случае бафертисита, например, включение железа в название минерала как бы заранее исключает возможность изоморфного замещения его марганцем. Видимо, в дальнейшем надо избегать названий новых минеральных видов по их химическому составу, оставив химический принцип в качестве ведущего при названиях разновидностей в пределах одного структурного типа.

ЛИТЕРАТУРА

Власов К. А., Кузьменко М. В., Еськова Е. М. Ловозерский щелочной массив. Изд-во АН СССР, 1959.
 Минеев Д. А. Геохимия апогранитов и редкометалльных метасоматитов Северо-Западного Тарбагатая. Изд-во «Наука», 1968.
 Семенов Е. И. Куплетскит — новый минерал группы астрофиллита. — Докл. АН СССР, 1956, 108, № 5.
 Семенов Е. И., Чжан Пей-шань. Новый минерал — бафертисит. — Sci. Record, new ser., 1959, 3, № 12.