

ПЛАВЛЕНИЕ МИНЕРАЛОВ ГРУППЫ ЛАМПРОФИЛЛИТА: ЗАВИСИМОСТЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ПЛАВЛЕНИЯ ОТ СОСТАВА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ МЕЖДУ ЛАМПРОФИЛЛИТОМ И РАСПЛАВОМ

Зайцев В.А., Кригман Л.Д., Когарко Л.Н. Сенин В.Г.

(Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН)

alkaline@geokhi.ru; тел. (095) 939-70-63; факс: (095) 938-20-54

Члены группы лампрофиллита – характерные акцессорные минералы, появляющиеся в высокощелочных дериватах щелочных массивов. Способность к широким вариациям состава делает их перспективными с точки зрения типоморфизма.

Несмотря на это, данные по их поведению в процессах плавления и кристаллизации отсутствуют. Нами был выполнен ряд экспериментов. Диаграмма состояния лампрофиллит-нефелин изучена [1] Настоящая работа посвящена исследованию распределения элементов при плавлении и кристаллизации минералов группы лампрофиллита.

Исходными веществами служили природные образцы лампрофиллита и баритолампрофиллита из пегматитов Маломурунского (Алдан), Ловозерского и Хибинского массивов, (Кольский полуостров), кремнезем и искусственное стекло, по составу отвечающее нефелину NaAlSiO_4 . Расчетные составы шихт приведены в таблице 1.

Эксперименты проводились в электрических вертикальных печах. Шихты заваривались в платиновые капсулы. Капсулы помещались в печь и, после выдержки в 5-360 часов, закаливались в смесь воды и льда. После эксперимента проводилась диагностика фаз в иммерсионных препаратах. Состав фаз был определен методом микрозондового анализа на приборе Camebax microbeam.

Таблица 1

Состав исходных материалов и шихт, использовавшихся в экспериментах

Шихта	Lam	Ne	X-Lam	M-Lam	13Lam:2Q	7Lam:1Ne	15Lam:8Ne
SiO ₂	31.78	42.30	33.32	29.72	40.42	32.79	34.76
TiO ₂	29.49		23.99	28.55	25.76	26.66	21.12
Al ₂ O ₃	0.17	35.89	0.24	0.23	0.14	3.59	10.30
FeO	2.15		4.33	3.26	1.88	1.94	1.54
MnO	4.02		0.89	2.23	3.51	3.64	2.88
MgO	0.63		1.14	0.39	0.55	0.57	0.45
CaO	0.87		1.09	1.29	0.76	0.79	0.63
SrO	15.05		6.42	6.57	13.15	13.61	10.78
BaO	1.05		13.88	16.15	0.91	0.94	0.75
Na ₂ O	12.07	21.82	10.87	8.60	10.54	13.00	14.83
K ₂ O	0.49		1.40	2.48	0.43	0.44	0.35
Nb ₂ O ₅	0.21		0.12	0.07	0.18	0.19	0.15
F	2.05		2.50	1.04	1.79	1.86	1.47
Сумма	100.03		100.19	100.58			

Обнаружено, что во всем исследованном диапазоне составов минералы лампрофиллит-баритолампрофиллит плавится инконгруентно. Температура плавления собственно лампрофиллита составляет 860-870°C. Он плавится с образованием расплава, нестехиометричного таусонита ($(\text{Sr}_{1-x}\text{Na}_x)\text{TiO}_{3-x/2}$), рутила и фрейденбергита ($\text{Na}_2\text{Fe}_{2-x}\text{Ti}_{6+x}\text{O}_{16}$) [1]. Для богатых барием составов температура плавления ниже (см. рис. 1). Среди продуктов плавления обнаруживаются таусонит, титанат железа и бария, два титаносиликата бария и стронция, один из которых близок к минералам группы лабунцовита, и расплав.

На рис.2 показана зависимость между составом лампрофиллита и равновесного с ним стекла. Для сравнения на эти рисунки вынесены данные Давсона и Хилла для лампрофиллита и

стекла из комбеитового нефеленита Олдонио Ленгаи. На графиках видно хорошее соответствие между природными и экспериментальными данными. Наклон прямых, наилучшим образом описывающих данные, представляет собой оценку коэффициента распределения между лампрофиллитом и расплавом.

Величины этих коэффициентов показывают, что лампрофиллит обеднен относительно расплава калием и железом и обогащен магнием. Лампрофиллит характеризуется более низким отношением Ba/Sr, чем равновесный с ним расплав. Это находится в соответствии и большей легкоплавкостью баритолампрофиллита и с наблюдаемым в большинстве природных объектов направлением эволюции состава этой фазы: от лампрофиллита к баритолампрофиллиту.

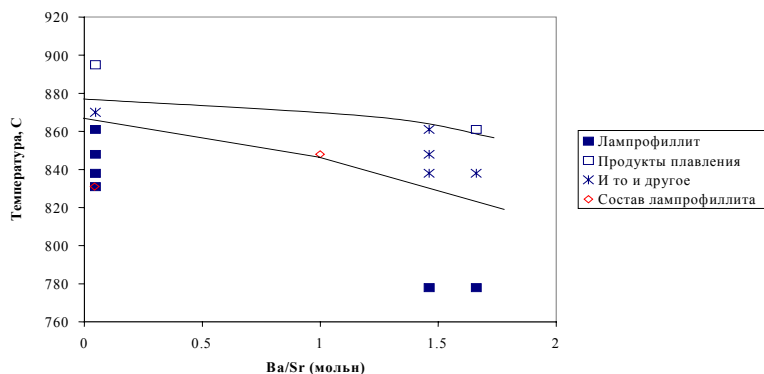


Рис. 1. Зависимость температуры инконгруэнтного плавления лампрофиллита от его состава

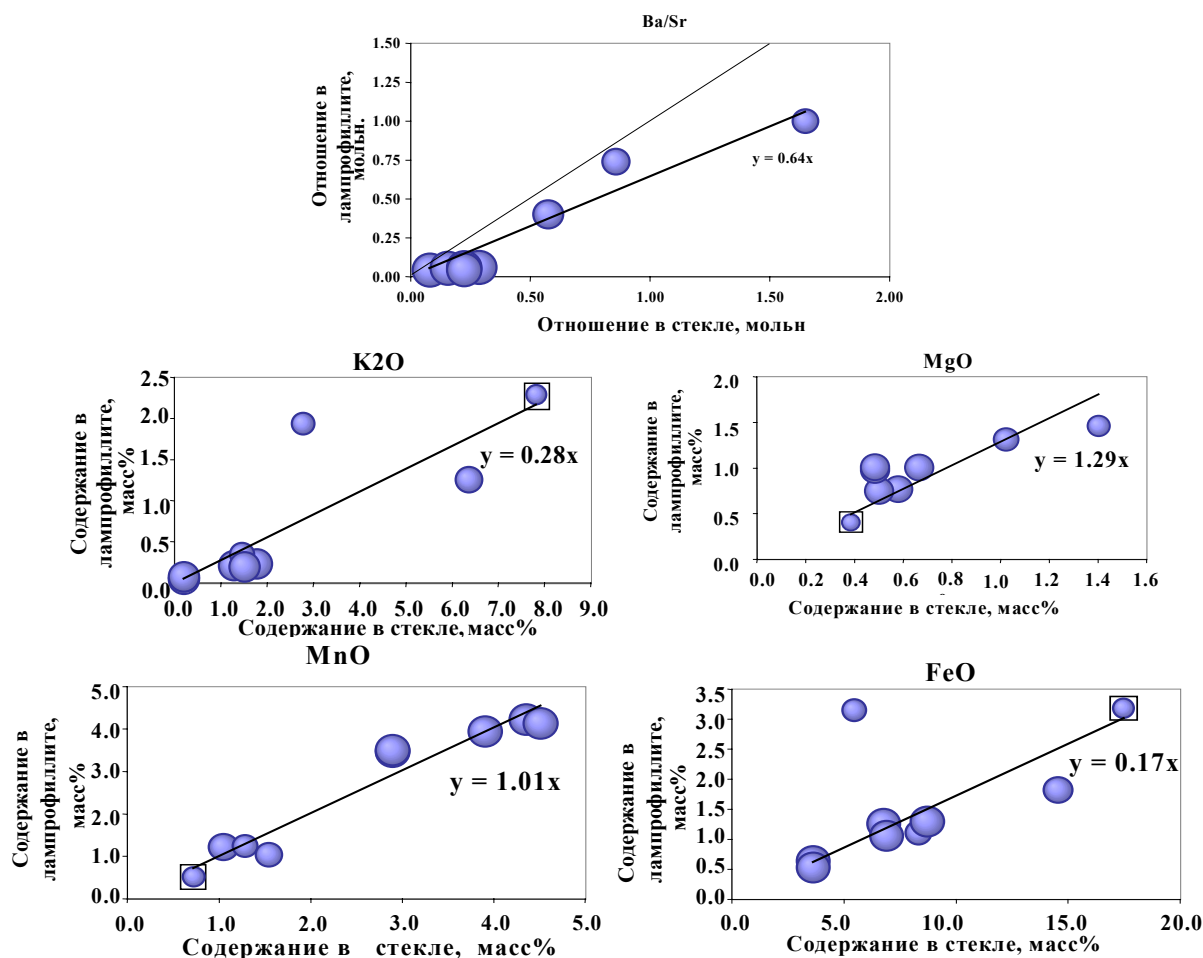


Рис.2. Зависимость состава лампрофиллита от состава равновесного с ним расплава. Размер значка пропорционален стронциевости лампрофиллита. Черным квадратом обведены данные Давсона и Хилла по Олдонио Ленгаи.

Литература

1. *Зайцев В.А., Кригман Л.Д., Когарко Л.Н.* Экспериментальное изучение диаграммы плавкости лампрофиллит-нефелин // Электрон. науч.- информ. журнал «Вестник Отделения наук о Земле» №1(22)'2004.
URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2004/informbul-1_2004/term-20.pdf
2. *Dawson J.B., Hill P.G.* Mineral chemistry of peralkaline combeite –lamprophyllite nephelenite from Oldonio Lengai, Tanzania.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, гранты 04-05-64830 и 02-05-64122
и Программы президента по поддержке ведущих научных школ НШ-1087.2003.5*

Вестник Отделения наук о Земле РАН - №1(22) 2004

Информационный бюллетень Ежегодного семинара по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии 2004 года (ЕСЭМПГ-2004)

URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2004/informbul-1/term-21.pdf

Опубликовано 1 июля 2004 г

© *Вестник Отделения наук о Земле РАН, 1997 (год основания), 2004*

*При полном или частичном использовании материалов публикаций журнала,
ссылка на "Вестник Отделения наук о Земле РАН" обязательна*