

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ МЕЛАНЕФЕЛИНИТОВ ВУЛКАНА МУНДУЖЯК

Петрушин Е.И., Литасов Ю.Д., Базаров Л.Ш., Гордеева В.И.

ИГМ СО РАН

petrushin@uiggm.nsc.ru; Тел.: (3832) 333-20-07

Ключевые слова: экспериментальная петрография, методика эксперимента, кристаллизация, морфология кристаллов

Целью данного исследования являлось экспериментальное изучение особенностей кристаллизации меланефелинитовых лав вулкана Мундужак (Удоканское лавовое плато). Было проведено определение ликвидусной температуры, последовательности кристаллизации минералов, изучение влияния переохлаждения расплава на морфологию, состав выделяющихся кристаллов и структуру новообразованной породы.

Меланефелиниты резко преобладают среди разновидностей лав, слагающих вулкан Мундужак. Они состоят из (в %): оливина (10-40), клинопироксена (30-70), нефелина (10-20), титаномагнетита (5-10), стекла (до 10), акцессорных лейцита, биотита и апатита. Структуры пород порфировые и гломеропорфировые, основной массы – витрофировые и микролитовые. Подробное минералого-петрографическое описание представлено в [1-3]. С целью выявления трендов геохимической эволюции магм проводились термобарогеохимические исследования [4]. Экспериментальных работ по их плавлению и кристаллизации не проводилось.

Для проведения экспериментов использовались образцы пород (обр. LV-18), исследованных в [4], и оригинальная экспериментальная установка, описанная в [5]. Химический состав пород представлен в табл. 1. Было проведено более 30 высокотемпературных экспериментов в инертной атмосфере (аргон) при атмосферном давлении. Так как исходные лавы являются достаточно сухими (п.п.п. 0,12), эксперименты проводили в платиновых тиглях объемом до 2-х см³, а не в герметичных ампулах. Исходные образцы дробились в твердосплавной ступке до порошка с размером зерна менее 20 мкм. Далее порошок просушивали при температуре 120-140°C в течение 2-х часов для удаления поверхностной влаги. Навеску массой 0,5-1 г засыпали в платиновый тигель. Тигель помещали в термокамеру. Гомогенизация исходного расплава осуществлялась при температуре 1400-1450°C в течение 4-6 часов. Изотермические выдержки расплава длительностью 2-3 часа проводились с интервалом 20-30°C. Благодаря малой термической инерционности термокамеры, закалка образца производилась в термокамере. Скорость охлаждения составляла 1,5 – 2°C/сек.

Таблица 1

Химический состав исходного для экспериментов меланефелинита влк. Мундужак (обр. LV-18)
(Рентгенофлуоресцентный анализ, аналитик Л.Д. Холодова.)

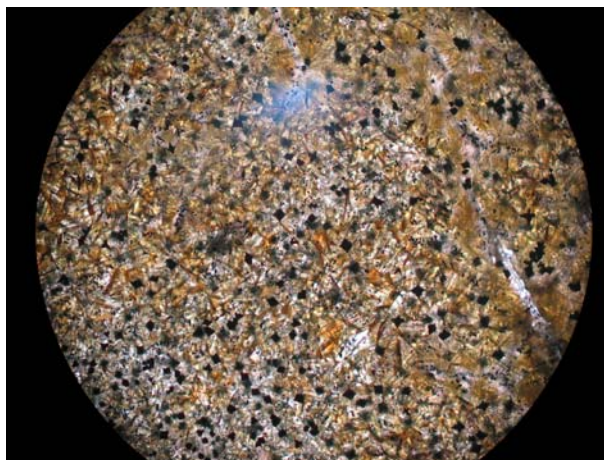
SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	Сумма
42,39	2,73	12,40	12,21	0,17	13,67	10,71	2,70	2,28	0,62	0,12	100,00

Для детальных оптических и микрозондовых исследований из полученных проб расплава изготавливались полированные с 2-х сторон плоскопараллельные пластинки толщиной 50-100 микрон. Их изучение показало, что первой кристаллизующейся фазой для расплавов этого состава являются железо - магнезиальные алюмошпинелиды, затем кристаллизуется магнезиальный оливин, затем клинопироксен. Температура ликвидуса для расплавов данных пород составляет 1330-1350°C. В препаратах хорошо идентифицируются первичные и закалочные фазы. Первые (шпинелиды и оливин), характеризуются хорошо ограненными изометричными кристаллами, для вторых (в основном пироксены) характерны игольчатые, дендритные формы. Закалочные пироксены часто кристаллизуются вокруг первичных шпинелидов, образуя сферолитовые структуры.

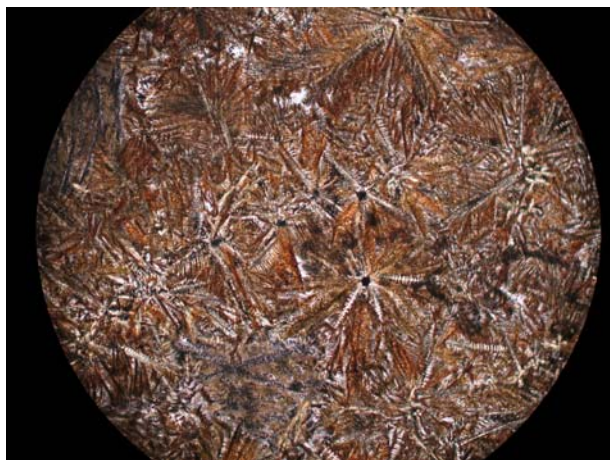
Наряду с температурой ликвидуса расплава важное генетическое значение имеют величины переохлаждения в момент начала кристаллизации и морфология образующихся кристаллов.

Различным морфологическим типам кристаллов оливина, образующимся при кристаллизации базальтового и пикритового расплавов при разных переохлаждениях и скоростях роста, посвящены работы [6,7]. В продуктах наших экспериментов, также наблюдаются, как изометричные призматические оливины, так и футлярообразные (коробчатые) кристаллы.

Фото 1. Структуры меланефелинитов после экспериментов с различной кинетикой охлаждения.



Равномернозернистая структура в меланефелините после экспериментов. Диаметр поля зрения 1 мм. (съемка в проходящем свете)



Вариолитовая структура в меланефелините после экспериментов. Диаметр поля зрения 1 мм. (съемка в проходящем свете)

В зависимости от кинетики охлаждения образцов и переохлаждения расплава варьирует и морфология выделяющихся кристаллов, и структура образующейся «породы» от равномерной мелко-среднезернистой во вариолитовой, что характерно и для природных вулканических пород (фото 1).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (по проекту № 04-05-64358)

Литература

1. Ступак Ф.М. Первая находка лейцитсодержащих лав в кайнозой Байкальской рифтовой зоны // Докл. АН СССР. 1980. Т. 225. № 3. СС. 122-124.
2. Рассказов С.В. Базальтоиды Удокана // Новосибирск: Наука. Сиб. отд. 1985. 142 с.
3. Ступак Ф.М. Кайнозойский вулканизм хребта Удокан // Новосибирск: Наука. Сиб. отд., 1987. 169 с.
4. Литасов Ю.Д. Особенности эволюции щелочных базальтоидов вулканов Ингамит и Мундужак (Удоканское лавовое плато) // Термобарогеохимия минералообразующих процессов / Под ред. А.В.Симонова и В.Ю.Колобова. Новосибирск: ОИГТМ СО РАН. 1992. Вып. 2. СС. 16-29.
5. Петрушин Е.И., Базаров Л.Ш., Гордеева В.И., Шарыгин В.В. Термокамера для петрологических исследований щелочных изверженных горных пород // Приборы и техника эксперимента. 2003. № 2. СС. 108-112.
6. Donaldson C.H. An experimental investigation of olivine morphology // Contrib. Mineral. Petrol. 1976. V. 57. PP. 187-213.
7. Jambo A. et al. Olivine growth rates in a tholeiitic basalt: An experimental study of melt inclusions in plagioclase // Chem. Geol. 1992. V. 96. PP. 277-287.

Вестник Отделения наук о Земле РАН - №1(24) 2006

Информационный бюллетень Ежегодного семинара по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии 2004 года (ЕСЭМПГ-2006)

URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2006/informbul-1_2006/term-23.pdf

Опубликовано 1 июля 2006 г

© Вестник Отделения наук о Земле РАН, 1997 (год основания), 2006

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