

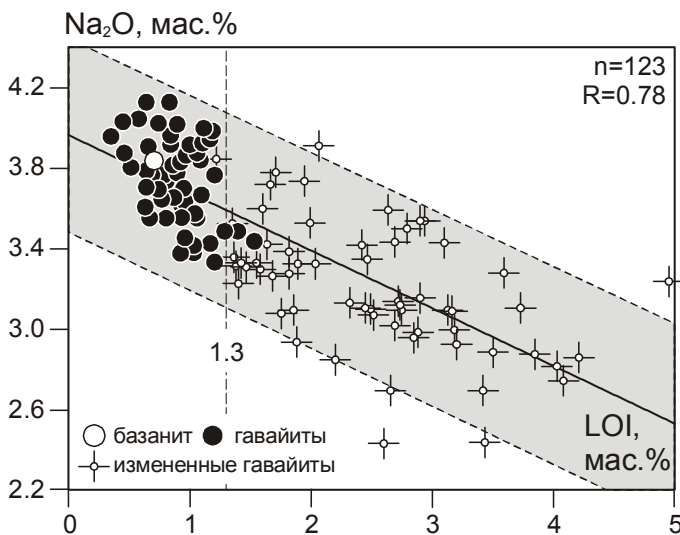
**ЩЕЛОЧНО-БАЗАЛЬТОВЫЙ ВУЛКАНИЗМ ПЛАТО ХЭВЭН ЗАЛУ УРИЙН САРЬДАГ (СЕВЕРНАЯ МОНГОЛИЯ): ПРОБЛЕМЫ ТИПИЗАЦИИ И МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОРОД**

**Цыпукова С.С., Перепелов А.Б., Павлова Л.А.**  
 Институт геохимии СО РАН, Иркутск, svetats@igc.irk.ru

Сравнительный минералого-геохимический анализ щелочно-базальтового вулканизма внутриконтинентальных рифтовых областей часто затруднен при сопоставлении данных по различным объектам вследствие вариативности применяемых классификационных норм, неполноты минералогических характеристик и неопределенности применяемых критериев представительности составов пород. Проблемы типизации пород могут быть показаны на примере Прихубсугульского неогенового вулканического ареала в Северной Монголии, входящего в состав Байкальской рифтовой зоны. В сравнении с данными [1, 2] приводятся результаты исследований  $N_1^1$  вулканического плато Хэвэн в Восточном Прихубсугулье.

Среди пород Прихубсугульского вулканического ареала на основе классификационных диаграмм  $SiO_2 - (Na_2O + K_2O)$  [3], величин  $Na_2O/K_2O$  и содержаний нормативных Ne и Ну одними авторами [1] установлены базаниты, оливиновые толеиты, гавайиты, базальтовые андезиты, базальтовые трахиандезиты, но не «обнаружены» трахибазальты. Другими исследователями [2] с использованием тех же петрохимических параметров и результатов минералогических исследований сделан вывод о преобладании среди пород трахибазальтов с подчиненным количеством гавайитов. В работе [1] при классификации вулканитов были использованы результаты анализов с определением в породах содержаний  $Fe_2O_3$ ,  $H_2O^\pm$  и расчетом составов на 100 % «безводный» остаток, а в работе [2] – составы вулканитов с суммарным FeO и определением LOI методом RFA, но без коррекции  $(LOI + FeO \cdot 0.11)$ . В результате этих исследований в выборки анализов включены составы пород с интервалами содержаний LOI – 0.63-3.76 мас.% [1] и 0.12-2.7 мас.% [2]. Такая дисперсия составов в выборках может повлечь за собой ошибки в типизации пород.

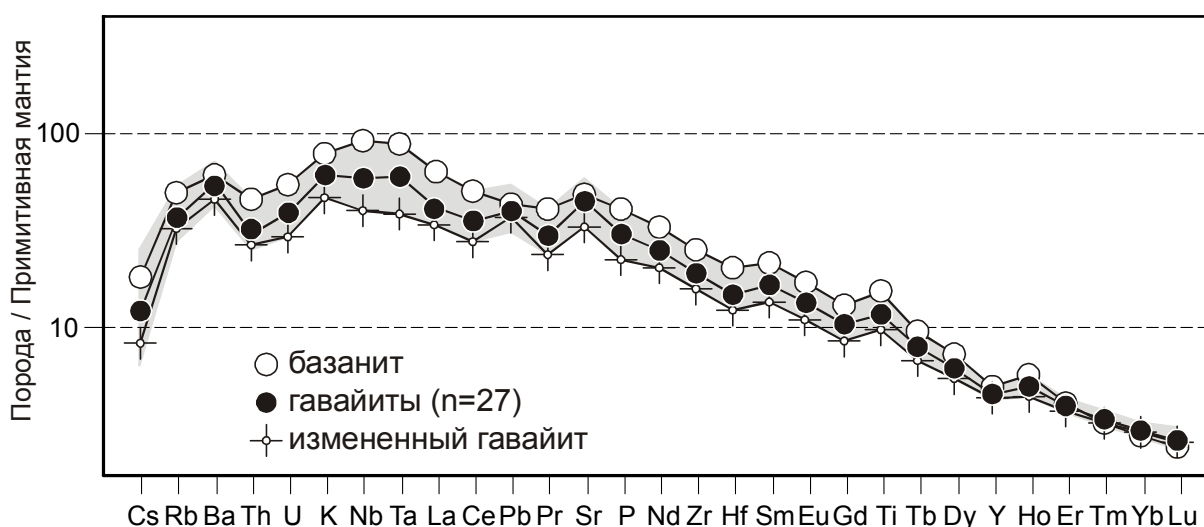
При классификации базальтоидов плато Хэвэн кроме указанных параметров использованы результаты петрографических и минералогических исследований. В результате среди базальтоидов выделена обширная группа пород с развитием процессов вторичных изменений – идингситизация ОI, серицитизация алюмосиликатов основной массы, окисление рудных фаз и темноцветных минералов. Составы таких пород имеют повышенные величины LOI (1.22-4.95 мас.%) и статистически значимое снижение концентраций  $Na_2O$  с возрастанием LOI (рис. 1). Составы базальтоидов, не затронутых вторичными изменениями, характеризуются более низкими содержаниями LOI в диапазоне 0.35-1.53 мас.%. На рис. 1



**Рис. 1. Корреляция содержаний  $Na_2O$  и LOI для базальтоидов плато Хэвэн.**

Обозначения точек составов пород см. на рис. 1. LOI (loss of ignition) - потери при прокаливании.  $n=123$  – количество проб.  $R=0.78$  – коэффициент корреляции. Сплошная линия – регрессия  $Na_2O = 3,9663 - 0,2863 * LOI$ . Поле – область 95% статистического прогноза.

граничная линия по величинам LOI между измененными и неизменными базальтоидами принята в 1.3 мас.%. По мнению авторов, составы базальтоидов с  $LOI > 1.3$  мас. /% не могут быть надежно типизированы и должны исключаться из представительных выборок, их невозможно скорректировать расчетами на «безводный» остаток. Положение точек составов неизменных базальтоидов плато Хэвэн на диаграмме [3], K-Na специфика пород ( $Na_2O/K_2O = 1.74-3.01$ )



**Рис. 2.** Диаграмма распределения магматофильных элементов для базальтоидов плато Хэвэн. Содержания элементов нормированы на примитивную мантию по [4].  $n=27$  – количество анализов гавайитов для подсчета среднего.

и присутствие нормативного нефелина (0.1-6,7 %) позволяют классифицировать их как гавайиты и в единичных случаях как базаниты. При этом гавайиты классифицируются согласно принятым нормам при соответствии составов пород одной из следующих схем: 1)  $\text{Na}_2\text{O} > \text{K}_2\text{O} + 2, (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) > 5$  мас.%,  $\pm \text{Ne}_N$  или 2)  $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) > 5$  мас.%,  $+\text{Ne}_N$ .

Минералогические особенности базальтоидов плато Хэвэн объясняют направленность изменения химизма при вторичных преобразованиях пород. Помимо вкрапленников и микролитов Ol, Crx, Pl, TiMgt, Plm и Ap в интерстициях обнаружены K-Na полевые шпаты (Kfs), анальцимы, нефелины и остаточное стекло (нефелиновые твердые растворы). Наиболее представительные по составам Ne из интерстиционных выделений имеют характеристики  $\text{Ne}_{81-68} \text{Ks}_{8-6}$ . В целом, в интерстициях преобладают водосодержащие разности минеральных фаз, представляющие собой твердые растворы в широком диапазоне составов. Общей для них являются высокая Na-щелочность (11-16 мас.%  $\text{Na}_2\text{O}$ ). Представляется, что в процессе вторичных преобразований при разрушении K-Na алюмосиликатов и стекла из основной массы пород становится возможным вынос Na. Происходит преобразование безводных минералов Ne и Kfs с замещением их водосодержащими фазами – анальцимом и серицитом. Эти процессы определяют корреляцию между содержаниями Na и LOI для составов исследуемых пород.

На рис. 2 приведены тренды распределения магматофильных элементов для базанитов, неизменных и измененных гавайитов плато Хэвэн. Очевидно, что использование в выборках измененных пород может приводить к существенным ошибкам не только при типизации базальтоидов, но и в оценке уровней концентраций в них многих литофильных элементов.

*Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ, грант № 08-05-98100-р\_сибирь\_a, и Президиума СО РАН, интеграционные проекты №№ 37, 142.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Демонтерова Е.И., Иванов А.В., Рассказов С.В., Маркова Н.Е., Ясныгина Т.А., Малых Ю.М. Литосферный контроль позднекайнозойского магматизма на границе Тувино-Монгольского массива, Прихубсугулье, Северная Монголия // *Петрология*. 2007. Т. 15. № 1. С. 93-110.
2. Ярмолюк В.В., Иванов В.Г., Коваленко В.И., Покровский Б.Г. Магматизм и геодинамика Южно-Байкальской вулканической области (горячей точки мантии) по результатам геохронологических, геохимических и изотопных (Sr, Nd, O) исследований // *Петрология*. 2003. Т. 11. № 1. С. 3-34.
3. LeBas M.J., LeMaitre R.W., Streckeisen A., Zanettin B. A chemical classification of volcanic rocks based on the total alkalisilica diagram // *J. Petrology*. 1986. V. 27. P. 745–750.
4. Sun S.S., McDonough W.F. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implication for mantle composition and processes // *Magmatism in the Ocean Basins*. Geological Society special publication № 2. Blackwell Scientific Publications. 1989. P. 313-346.