

**ПЕТРО- И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
РОДОНАЧАЛЬНОГО РАСПЛАВА БУРАКОВСКО-АГАНОЗЁРСКОГО
РАССЛОЕННОГО ПЛУТОНА ЗАОНЕЖЬЯ ПО ДАННЫМ
ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОМЕТРИИ (МОДЕЛЬ СОМАГМАТ)**

Николаев Г.С., Арискин А.А.

Институт геохимии и аналитической химии РАН, Москва, gsnikolaev@rambler.ru

Раннепротерозойский Бураковско-Аганозёрский базит-ультрабазитовый массив – крупнейший расслоенный интрузив в Евразии. В пределах массива выделены **Краевая группа** и **Расслоенная серия**, в которой снизу вверх сменяются четыре зоны: Ультрамафитов, Пироксени-тов, Габбро-норитов и Магнетитовых габбро-норитов [5]. Образование этой последовательности пород связано с оседанием кумулятивных кристаллов в процессе внутрикамерной дифференциации исходной магмы в закрытой камере. Зоны отражают порядок появления фаз на ликвидусе: $Ol \rightarrow Hca-Px$, $Lca-Px \rightarrow Pl \rightarrow Mt$. Около половины объёма плутона составляют оливинные кумулаты. В силу этого фазовый состав внедрившейся магмы устанавливается однозначно: родоначальный расплав и интрателлурические вкрапленники Ol , состав которого оценён как Fo_{87-88} .

Предшествующие исследования за оценку состава родоначальной магмы плутона принимали средневзвешенный состав интрузива, рассчитанный в соответствии с принимаемыми моделями геологического строения массива LVR[3] и KPD[4]. Из-за слабой обнажённости массива и его сложной формы соответствие реальных объёмов пород и их соотношений в частных разрезах требует независимой проверки. Поэтому возникла проблема оценки состава родоначального расплава методом, не зависящим от геологических построений. Для оценки состава родоначального расплава плутона проведена геохимическая термометрия [1] наиболее примитивных пород краевой группы (дунитов и пойкилитовых перидотитов).

В отличие от оливинных кумулатов центральных частей массива, породы краевой группы более контрастны, т. к. они в меньшей степени подверглись уплотнению и переуравновешиванию кумулата. Для термометрических расчётов были отобраны наименее изменённые образцы: 4 состава из скв. 20 (Аганозёрский блок) и 5 – из скв. 67 (Шалозёрско-Бураковский блок). Это позволило провести петрологические реконструкции для каждого блока независимо. Численное моделирование равновесной кристаллизации составов исследуемых пород проводилось по программе SOMAGMAT 3.0 [1] в безводных условиях (буфер WM, $P = 6$ кбар). Так как в момент внедрения физико-химическое состояние магмы соответствовало полю кристаллизации одного оливина, то определить её температуру можно, опираясь на информацию о составе интрателлурических вкрапленников. Температура внедрения оценена в $1303 \pm 18^\circ C$ по породам Аганозёрского и в $1315 \pm 26^\circ C$ по образцам Бураковско-Шалозёрского блока. Модельные составы родоначального расплава для каждого блока могут быть получены усреднением составов остаточных жидкостей, исследуемых составов, в установленных температурных диапазонах. Расчитанные таким образом оценки исходных расплавов для Аганозёрского (AGL) и Бураковско-Шалозёрского (SHL) блоков приведены в таблице 1 (в мас. %). По большинству компонентов полученные оценки совпадают. Различия по SiO_2 и CaO , по-видимому, связаны с неизохимичностью процессов серпентинизации пород Аганозёрского блока [6]. На основании 3 редкоземельных спектров пойкилитовых перидотитов краевой группы Аганозёрского блока (скв.20) рассчитаны модельные содержания лантаноидов в расплаве AGL (в г/т): La – 13,5, Ce – 28,8, Pr – 3,8, Nd – 14,75, Sm – 3,54, Eu – 1,02, Gd – 3,23, Tb – 0,45, Dy – 2,87, Ho – 0,51, Er – 1,41, Tm – 0,19, Yb – 0,99, Lu – 0,18.

Таблица 1

Оценка исходных расплавов для Аганозёрского (AGL) и Бураковско-Шалозёрского (SHL) блоков

	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O
AGL	51,36	0,70	12,58	10,84	11,06	11,22	1,68	0,36
SHL	54,36	0,76	12,09	9,72	11,30	9,40	1,70	0,47

Реалистичность результатов геохимической термометрии можно оценить графически, не привлекая данные микрозондовых анализов или результаты моделирования фазовых равновесий. Ранее мы постулировали, что краевые породы представляют смесь интрателлурических кристаллов оливина Fo_{87-88} и родоначального расплава. Этот подход основан на условии сохранения баланса масс, в силу которого на вариационных диаграммах продукты смешения двух крайних компонентов будут располагаться вдоль линии, соединяющей их составы. Одним из компонентов является исходный расплав (состав которого заранее не известен), а другим – оливин, в отношении состава которого можно сделать реалистичный прогноз. Действительно, на графиках (рис. 1) фигуративные точки составов исследуемых пород «выстраиваются» в сублинейные тренды, которые «отсекают» на линии составов стехиометрического ОI. Сопоставление полученных составов с предшествующими оценками позволяет говорить об их близости и как следствие об адекватности существующих сводных разрезов и геологических моделей строения части разреза плутона, сложенного основными породами.

Ранее В.С. Куликов [2] выдвинул гипотезу о комагматичности Бураковско-Аганозёрского плутона эффузивам свиты Ветреного пояса. Полученные характеристики родоначального расплава плутона позволяют провести более детальное сопоставление их химизма. Для сравнения были привлечены наименее магнезиальные ($MgO < 11\%$) составы лав, как содержащие минимальное количество интрателлурических вкрапленников оливина. Установлена близость составов родоначального расплава Бураковско-Аганозёрского плутона и эффузивов свиты Ветреного пояса по петрогенным и редкоземельным элементам. Это является дополнительным аргументом в пользу гипотезы об их комагматичности.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 08-05-00194

ЛИТЕРАТУРА

1. Арискин А.А., Бармина Г.С. Моделирование фазовых равновесий при кристаллизации базальтовых магм. М.: Наука, 2000. 365 с.
2. Куликов В.С., Бычкова Я.В. и др. Роль глубинной дифференциации в формировании палеопротерозойского лавового плато комагматитовых базальтов Синегорье (ЮВ Феноскандии) // Петрология, 2005. № 5. С. 516-537.
3. Лавров М.М. Оливины и пироксены Бураковской расслоенной интрузии // Минералогия магматических и метаморфических пород докембрия Карелии. Петрозаводск: КНЦ РАН, Институт геологии. 1994. С. 6-41.
4. Николаев Г.С., Коптев-Дворников Е.В., Ганин В.А. и др. Вертикальное строение Бураковско-Аганозёрского расслоенного массива и распределение петрогенных элементов в его разрезе // Доклады АН. 1996. Т. 347. № 6. С. 799-801.
5. Николаев Г.С., Хворов Д.М. Бураковско-Аганозёрский расслоенный массив Заонежья: I. Геохимическая структура расслоенной серии плутона // Геохимия, 2003. № 8. С. 847-865.
6. Николаев Г.С., Арискин А.А. Бураковско-Аганозёрский расслоенный массив Заонежья: II. Сторонение краевой группы и оценка состава родоначальной магмы методом геохимической термометрии // Геохимия. 2005. № 7. С. 712-732.

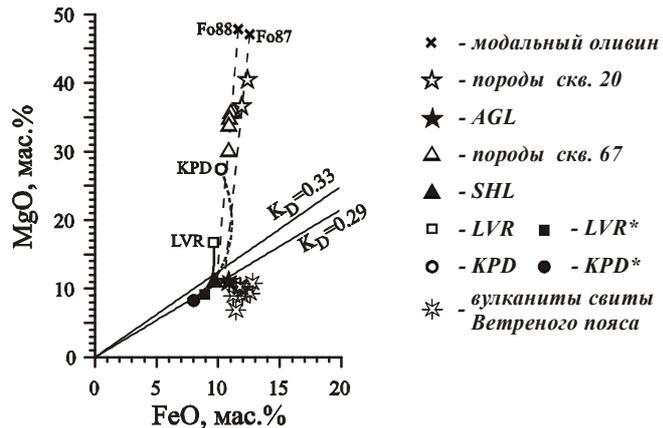


Рис. 1. Сопоставление модельных оценок родоначального расплава Бураковско-Аганозёрского плутона с предшествующими оценками и вулканитами Ветреного пояса