

Л.Я.КАБАНОВА

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ОСТРОВОДУЖНЫХ ВУЛКАНИТОВ ЮЖНОГО УРАЛА

Фрагмент островной дуги, изученной в пределах Баймак-Бурибайской зоны на Южном Урале, сложен вулканитами с признаками, характерными для пород, возникших в разных геодинамических обстановках. Петрохимические исследования предусматривают установление динамики химической эволюции разнофациальных пород последовательно формировавшихся серий баймак-бурибайского комплекса. Наиболее результативны при изучении вещественного состава вулканитов субвулканические образования, которые занимают определенное структурное положение и в большинстве случаев обладают свойствами, присущими только им.

Среди субвулканических образований комплекса преобладают дайки базальтового состава. Большая часть их является подводными каналами для вышележащих лавовых толщ. Расплав, движущийся в процессе вулканической деятельности к поверхности, заполняет не только трещины-каналы, но и побочные трещины-полости, которые нередко значительно удалены от подводных каналов. В таких случаях образуются субвулканические тела, в которых расплав плотно закупорен. Летучие в них сохраняются долго, остывание происходит медленно, в результате возникают полнокристаллические породы. Но чаще всего расплав движется к поверхности по трещинам, заполняя попутно промежуточные камеры. Возникают породы со стекловатой основной массой, которая чаще всего фиксируется в краевых частях тел.

Общая особенность пород баймак-бурибайского комплекса - сходство химизма лав базальтового состава и даек диабазов. Лавы представлены базальтами и андезитами, состав их колеблется от толеитов с чертами базальтоидов срединно-океанических хребтов, островодужных толеитов и бонинитов к известково-щелочным разностям с повышенным содержанием K_2O , типичным для зрелых стадий островных дуг /1/.

Лавы базальтового состава Хворостянского участка с нормальным зональным строением труб характеризуются уменьшением содержания кремнезема и увеличением MgO от центра к внешней части труб. В лавах Шанхайского участка картина обратная: содержание кремнезема увеличивается от 46 до 54,5%, а количество MgO уменьшается от 10,46 до 8,8%. В потоках же андезитового и андезитобазальтового состава этого участка наблюдается такая же зависимость, как и на Хворостянском участке: содержание кремнезема от центра к периферии падает от 55,7 до 51,8%, MgO - возрастает от 7,7 до 12,6%.

Высокое содержание кремнезема в богатых магнием андезито-базальтах и андезитах бонинитовой серии четко отличает их от магниезальных членов толеитовых и известково-щелочных серий островных дуг. Содержание MgO сильно колеблется (5-18%) в результате фракционирования пироксена, содержание CaO и Al_2O_3 в породах бонинитовой серии увеличивается с уменьшением содержания MgO , что и следует ожидать от контролируемого пироксеном фракционирования. При определенном содержании MgO количество CaO и Al_2O_3 в образцах из различных

участков сравнительно эквивалентно, содержание же TiO_2 колеблется, давая значительные вариации отношений $Al_2O_3/TiO_2 = 24-44$ и $CaO/TiO_2 = 2-27$, хотя и ниже, чем в типичных бонинитах и высокомагнезиальных андезитах (о-в Бонин, Кейп-Вогель), но все же выше, чем в породах срединно-океанических хребтов/4/, для которых характерны породы с низким содержанием TiO_2 /2/.

Концентрации хрома, кобальта и никеля в породах Таналыкского участка в образцах с содержанием $MgO = 11-18\%$ колеблются: Cr 160-1700, Co 24-96, Ni 23-50 г/т, а в породах Шанхайского участка содержания этих элементов на порядок ниже, что приближает их к островодужным толеитам. Повышенные содержания хрома, никеля и кобальта характерны для краевых частей даек, в лавовых потоках - наоборот: более высокие концентрации этих элементов и стронция зафиксированы в центре труб, где также отмечены пониженные содержания ванадия.

Отношения Ti/Y в некоторых разновидностях пород сопоставимы с такими отношениями в высокомагнезиальных андезитах Кейп-Вогеля (0,4-0,7), у части пород эти отношения такие же, как в островодужных толеитах (1,64-2,43).

Таким образом, различия в значениях содержаний элементов и некоторых их отношениях для пород из различных участков и даже в пределах их не всегда коррелируются с содержанием MgO , Ni и Cr.

В распределении рассеянных элементов отмечается заметное обогащение Y, Zr, Ce, Sm, Co, Yb, Dy, Er и обеднение Hf, Nb, Ta, Eu, L и Hg. Базальты и андезито-базальты толеитового ряда обогащены Sm, Ce, Zr, La, Ta, Dy, Gd по сравнению с островодужными толеитами и базальтами срединно-океанических хребтов. Породы бонинитовой серии Южного Урала занимают по содержанию ряда элементов и некоторым отношениям промежуточное положение между типичными бонинитами и островодужными толеитами. Отношения K/Ti в породах островодужной серии редко превышают 2, в бонинитовых породах баймак-бурибайского комплекса они колеблются в пределах 0,1-0,75.

По содержанию $Rb = 3-10$ г/т, $K_2O = 0,1-0,5\%$ и значению $K/Rb = 120-330$ породы бонинитовой серии комплекса сопоставимы с породами островодужного ряда /2/. Концентрации Ba и Sr в андезито-базальтах близки к содержаниям этих элементов в базальтоидах Марианского задугового троя /3/.

Вулканыты бонинитовой серии баймак-бурибайского комплекса обогащены Zr и Ce по сравнению с другими рассеянными элементами и соответственно истощены титаном. Значения отношений Ti/Zr в образцах 0,05-0,2, в то время как в типичных бонинитах оно равно 0,84-1,0. Отношения Zr/Hf в базальтоидах бонинитовой серии колеблются в широком диапазоне (35-200), низкие уровни их позволяют сопоставлять породы с типичными бонинитами, а высокие - частично совпадают, но в большинстве случаев превышают числовые отношения Zr/Hf для океанических базальтов, как и отношения $Zr/Nb = 25-170$.

Содержания La, Yb, Zr в породах бонинитовой серии комплекса сопоставимы с концентрациями этих элементов в бонинитах о-ва Бонин. Несколько повышенные содержания Zr, по-видимому, можно отнести за счет клинопироксена, который является основным темноцветным минералом базальтоидов комплекса, а также присутствия сфена, количество которого иногда достигает 1-2% объема породы.

В результате сравнительного анализа видно, что андезито-базальты и андезиты бонинитовой серии баймак-бурибайского комплекса, занимая промежуточ-

ное положение по ряду параметров химического состава и содержанию некоторых рассеянных элементов между толеитами и бонинитами, сопоставимы по ряду признаков с типичными бонинитами.

Нахождение в едином разрезе пород бонинитовой серии и островодужных толеитов позволяет предполагать последовательное образование магматических расплавов, первым из которых был бонинитовый. Островодужные толеиты, по-видимому, возникли позже, в стадию подводного дугового вулканизма.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

1. К а б а н о в а Л.Я. О строении баймак-бурибайского палеостроводужного комплекса на Южном Урале // Ежегодник-1986 / Ин-т геологии и геохимии УрО АН СССР. Свердловск, 1987. С.64-65.

2. Происхождение вулканических серий островных дуг. М.: Недра, 1985.

3. Ф и ш е р Р.В., Я м о д а Э., К э р и С. и др. Геология окраинных бассейнов. М.: Мир, 1987.

4. Н i s k e y R.L., F r e y F.A. Geochemical characteristics of boninite series volcanics; implications for their source // Geochim.Cosmochim. Acta. 1982. Vol. 46, N 11. P.2099-2115.