

ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ТИПЫ Pg-Ng ВНУТРИПЛИТНОГО ЩЕЛОЧНО-БАЗАЛЬТОВОГО МАГМАТИЗМА ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ

*А.Б. Перепелов**, *М.Ю. Пузанков***, *А.В. Иванов****, *С.И. Дриль**

*Иркутск, Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, region@igc.irk.ru

**Петропавловск-Камчатский, Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН,
puzankov@kscnet.ru

***Иркутск, Институт земной коры СО РАН, aivanov@crust.irk.ru

В тыловой зоне островодужной системы Камчатки (рис. 1) установлено развитие К-Na субщелочных и щелочных базальтоидных комплексов. Они представлены позднепалеогеновыми (E_2^3 - E_3^1) щелочными базальтами и раннеплиоценовыми (N_2^1) базанитами внутриплитного геохимического типа (WPB). В пределах той же структуры обнаружены и изучены проявления К-щелочных базальтоидов E_2^3 - E_3^1 возраста (трахибазальты, шонкиниты) с вещественными характеристиками близкими к островодужному геохимическому типу (IAB) или к магматическим породам калиевого ряда, свойственным активным континентальным окраинам. Развитие WPB К-Na магматизма в тыловой зоне островодужной системы, его дискретность во времени, различия по составам, а также его ассоциация на определенных временных этапах с К-щелочным магматизмом предполагают разработку петрологической модели, которая могла бы объяснить причины формирования щелочных магм различных геохимических типов в рамках общей модели геодинамической эволюции территории в кайнозое.

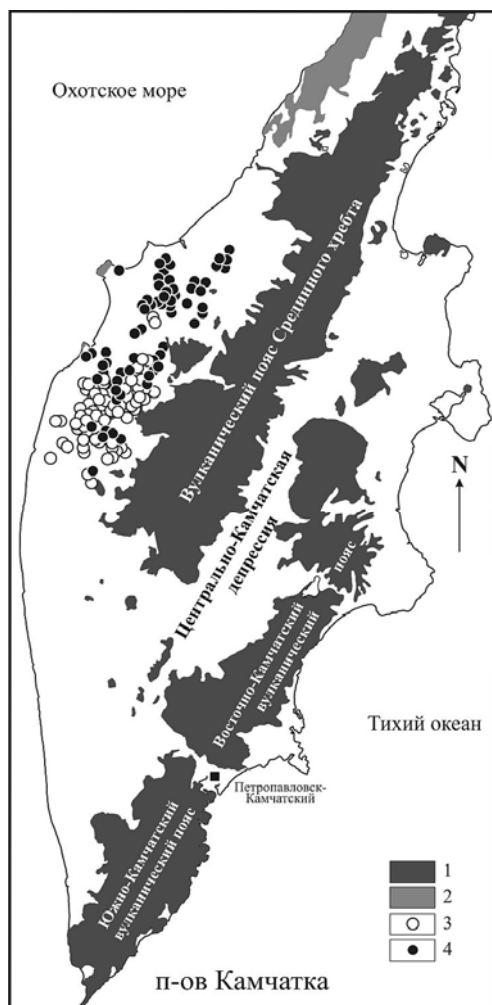


Рис. 1. Ареалы щелочно-базальтового магматизма Западной Камчатки.

1 – олигоцен-миоценовые и плиоцен-четвертичные вулканические пояса Камчатки (E_3 - N_1 , N_2 - Q_4), 2 – палеоцен-эоценовый вулканический пояс Западной Камчатки (E_1 - E_2), 3 – верхнепалеоген-неогеновые (E_2^3 - E_3^1 - N_2^1) К-Na щелочно-базальтовые комплексы и 4 - верхнепалеогеновые (E_2^3 - E_3^1) К-щелочные базальтоиды Западной Камчатки.

Позднепалеогеновые щелочные базальты Западной Камчатки проявлены в виде дайковых серий, силлов и штоков среди палеогеновых терригенно-осадочных толщ. В субвулканическом залегании они представлены эссексит-диабазами и кринанитами. Минеральный состав щелочных базальтоидов характеризуется развитием редких вкрапленников хлоритизированного Ol, а также Crx и Pl в диабазовой и долеритовой основной массе пород. Микролиты представлены в них Pl, Fsp, Crx, Aeg-Aug, Aeg, TiMgt, Ilm, Ap, Anc и энigmatитом. Составы щелочных базальтоидов отличаются высокой натровой щелочностью, повышенными содержаниями HFSE (Ti, Ta, Nb) и умеренными содержаниями LILE (K, Rb, Ba, Th, U, LREE). Для них характерны низкая степень

фракционирования REE ($La_N/Yb_N=2,3-2,7$) и низкие величины таких индикаторных редкоэлементных отношений, которые указывают на сходство пород с WPB и E-MORB ($Ba/Nb=12-27$). На мультикомпонентных диаграммах распределения литофильных элементов щелочные базальты имеют значительное сходство графиков распределения с E-MORB, отличаясь от них наличием положительных аномалий в распределении Ba, K, Pb и Sr (рис. 2). Изотопные характеристики пород отвечают резервуару MORB ($^{206}Pb/^{204}Pb=18.204$; $^{208}Pb/^{204}Pb=37.690$; $^{207}Pb/^{204}Pb=15.451$; $^{143}Nd/^{144}Nd=0,513122$) с несколько повышенными величинами отношений $^{87}Sr/^{86}Sr=0.703675$. Возраст щелочных базальтов установлен на примере одного из штоков кринанитов ($^{40}Ar/^{39}Ar=34-31$ млн. лет).

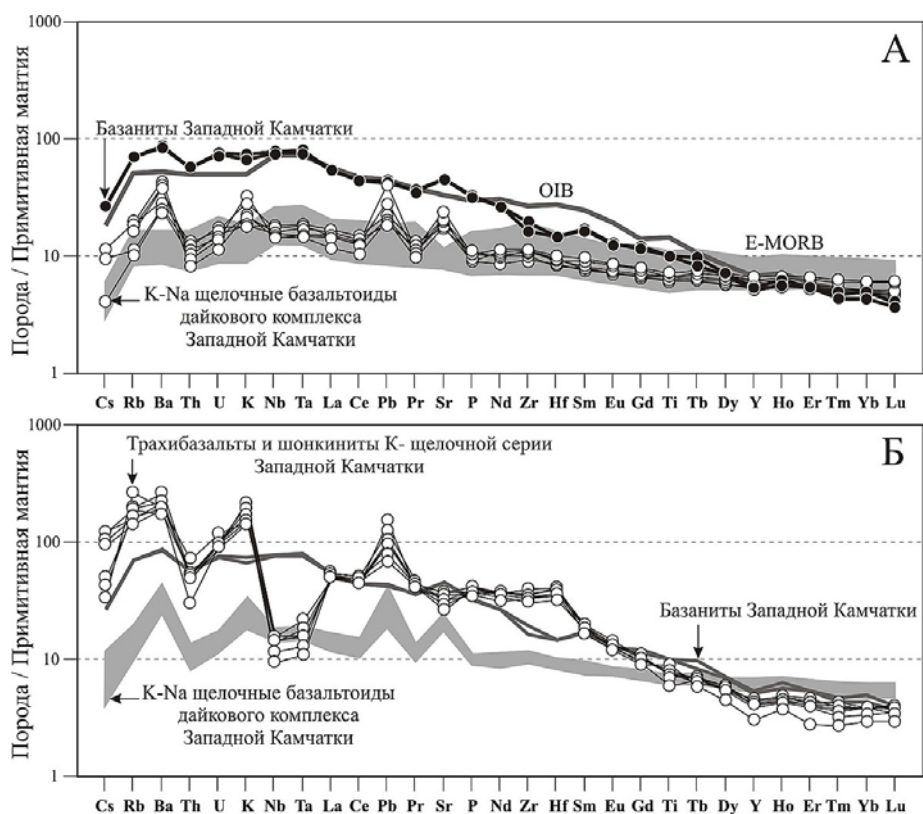


Рис. 2. Диаграммы распределения магматофильных элементов для К-Na и К-щелочных базальтоидов Западной Камчатки.

Содержания элементов в породах (ppm) нормированы на их концентрации в примитивной мантии [1]. Обозначения графиков см. на рисунке. А - графики К-Na щелочных базальтоидов, Б - графики К-щелочных базальтоидов. Составы OIB и E-MORB приведены по [1] и данным проекта GERM.

Позднепалеогеновые К-щелочные базальтоиды Западной Камчатки также находятся в субвулканическом залегании в осадочном чехле территории. Трахибазальты имеют порфировую структуру с вкрапленниками Phl и Crx в тонкозернистой основной массе, сложенной микролитами Fsp, Pl, Phl, Vt, Crx, TiMgt, Ilm, Anс. В отличие от них шонкиниты имеют полнокристаллический облик, средне- и крупнозернистые структуры и сходный с трахибазальтами минеральный состав. Калиевые щелочные базальтоиды отличаются высокими содержаниями LILE (Rb, Ba, Pb), а также Zr и Hf и низкими концентрациями других HFSE (Ta, Nb), что отражается в высоких величинах индикаторных микроэлементных отношений ($Ba/Nb=90-260$) и в присутствии на мультиэлементных графиках отрицательных аномалий Ta, Nb (рис. 2).

В отличие от K-Na щелочных базальтов Западной Камчатки K-щелочные базальтоиды имеют существенно более высокий уровень фракционирования REE ($La_N/Yb_N=8,6-16,0$). Величины индикаторных изотопных отношений для K-щелочных базальтоидов демонстрируют их отличие от изотопных характеристик резервуара MORB и слабо выраженное участие в образовании магм источника типа EM-II ($^{143}Nd/^{144}Nd=0.512979-0.513019$; $^{87}Sr/^{86}Sr=0.70344-0,70395$). Возраст K-щелочных базальтоидов определен в диапазоне 34-30 млн. лет ($^{40}Ar/^{39}Ar$).

Раннеплиоценовые базаниты Западной Камчатки слагают редкие субвулканические тела и представлены мелкопорфировыми породами с обильной вкрапленностью Ol и присутствием среди микролитов долеритовой основной массы Ol, Crx, Pl, Fsp, TiMgt, Anc, а также нефелина (Ne) и лейцита (Lc). Базаниты имеют повышенные концентрации MgO, TiO₂, Na₂O и K₂O, высокие концентрации Co, Ni, Cr, HFSE (Nb, Ta), Th, U, а также LREE на фоне умеренных содержаний Zr, Hf, Rb, Ba, Sr, Pb. Породы обладают высоким уровнем фракционирования редкоземельных элементов ($La_N/Yb_N=10,8-12,6$), а значения многих маркирующих редкоэлементных отношений ($Ba/Nb=10-12$; $Sr/Nb=17-18$; $Ta/Yb=1,3-1,6$) указывают на принадлежность базанитов Западной Камчатки к группе базальтоидов внутриплитного геохимического типа. На мультиэлементных диаграммах составы базанитов близки к OIB (рис. 2). Изотопные характеристики базанитов также, как и щелочных базальтов Западной Камчатки, отвечают резервуару MORB ($^{206}Pb/^{204}Pb=18.206$; $^{208}Pb/^{204}Pb=37.745$; $^{207}Pb/^{204}Pb=15.461$; $^{143}Nd/^{144}Nd=0,513106$; $^{87}Sr/^{86}Sr=0.703060$). $^{40}Ar/^{39}Ar$ возраст базанитов составил 3,8 млн. лет.

Геодинамическая природа позднепалеогенового щелочного магматизма в тыловой зоне островодужной системы, представленного на Западной Камчатке как K-Na, так и K-щелочными базальтоидами, предполагает реализацию процессов рассеянного рифтогенеза. Формирование магм WPB геохимического типа происходило на уровне Grt-содержащего перидотитового субстрата мантии (базаниты) и на уровне Sp- фации перидотитовой мантии (щелочные базальты). Калиевый магматизм связывается с процессами образования магм из флогопит-содержащего гарцбургитового субстрата верхней мантии. В верхнепалеогеновое время вслед за завершением развития палеоцено-эоценовой зоной субдукции со стороны Охотоморского бассейна (Западно-Камчатский вулканический пояс) в тыловой зоне структуры развивается задуговой спрединг. Подъем астеносферного вещества вызывает плавление метасоматизированного флогопит-содержащего субстрата верхней мантии с формированием K-щелочных базитовых расплавов и синхронное проявление по глубинным расколам литосферы мантийных K-Na щелочно-базальтовых магм.

Геодинамическая обстановка проявлений раннеплиоценового базанитового магматизма на Западной Камчатке определяется прекращением олигоцен-раннемиоценовой субдукции океанической плиты Кула под континентальную окраину Камчатки и развитием в задуговой области структуры процессов рифтогенеза вплоть до этапа формирования новой плиоцен-четвертичной субдукции Тихоокеанской океанической плиты.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ (гранты №№ 07-05-00959-а, 07-05-10057-э), гранта НШ-5439.2006.5 и Интеграционного проекта Президиума СО РАН № 6.9.

- [1] Sun S.S., McDonough W.F. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implication for mantle composition and processes. In: Magmatism in the Ocean Basins. Geological Society Special Publication № 2. Blackwell Scientific Publications. - 1989. - P. 313-346.