

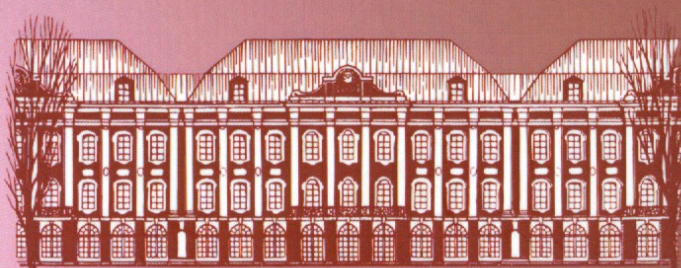
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХРОНОЛОГИИ ДОКЕМБРИЯ РАН
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ КОЛЬСКОГО НЦ РАН
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ КАРЕЛЬСКОГО НЦ РАН

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАГМАТИЗМА И МЕТАМОРФИЗМА

*Материалы Всероссийской конференции, посвящённой
150-летию академика Ф.Ю. Левинсона-Лессинга
и 100-летию профессора Г.М. Саранчиной*

ТОМ 1

1-5 октября 2012 года



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2012

ОСОБЕННОСТИ ПОПЕРЕЧНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПОРОД СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ КУРИЛЬСКОЙ ОСТРОВНОЙ ДУГИ, ОЦЕНКА ВКЛАДА СУБДУКЦИОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В МАГМООБРАЗОВАНИЕ

О.В. Кувикас¹, М. Накагава², Г.П. Авдейко¹

(¹Институт Вулканологии и Сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, kuvikas@mail.ru; ²Университет Хоккайдо, Япония, mnakagawa@mail.sci.hokudai.ac.jp)

Северо-Курильский сегмент Курило-Камчатской островодужной системы, сформировавшейся в конце олигоцена - начале миоцена [1], включает в себя наземные вулканические центры о-вов Парамушир, Ширинки, Атласова и три подводных вулкана: в. Григорьева, в. 1.3, в. 1.4 (рис.1 А).

Ранее, в пределах Курильской островной дуги (КОД) были выделены фронтальная, промежуточная и тыловая зоны, характеризующиеся разной площадной плотностью вулканических центров и разными минералого-петрографическими, геохимическими и изотонными характеристиками [2]. В последнее время для северного сегмента КОД нами было выполнено 50 новых геохимических анализов ISP MS методом, 30 анализов изотопных отношений Sr и Nd и минералогических исследований. Эти работы позволили уточнить ранее высказанные представления и дать количественную оценку вклада астеносферного и субдукционного компонентов в магмообразование. В отличие от предыдущих представлений [3] нами показано, что в состав субдукционного компонента входит не только флюид, но и расплав, полученный за счет плавления осадков и базальтов океанической коры.

Особенности минералого-петрографического, геохимического и изотопного составов позволили нам объединить все вулканические центры в три основные зоны магмогенезиса, границы которых несколько отличаются от выделенных ранее [1].

Фронтальная зона включает в себя вулканы Чикурачики, Татаринава, Ломоносова и подводный вулкан 1.3. Для этой группы характерны низкокальциевые и умереннокальциевые андезиты. Низкие содержания несовместимых элементов, таких как Rb, Ba, характерны для фронта. Тренды изменения по Na₂O и CaO свидетельствуют о кристаллизационной дифференциации.

Промежуточная зона включает в себя вулканы Пик Фусса, Анциферова и Эбеко. Преобладают умереннокальциевые и высококальциевые породы. В группе в. Эбеко преобладают породы от базальтов до андезидацитов. На диаграмме SiO₂-P₂O₅ отчетливо видно две разновидности пород. Одна часть характерна для типичных вулканитов промежуточной зоны, вторая часть образцов демонстрирует тренд изменения химического состава схожим с вулканом Алаид. В общем, для данной группы характерно промежуточное значение несовместимых элементов, что в принципе объясняется геотектоническим положением вулканитов (более 150 км от погружающейся плиты).

Тыловая зона включает в себя вулканы Алаид и Григорьева (более 220 км от погружающейся плиты). В целом, для этой группы характерны высококальциевые андезибазальты. Также наблюдается высокое содержание Rb, Ba, MgO. Интересной особенностью является повышенное содержание Nb (2-8 ppm), в то время как для вулканитов из других зон характерны низкие значения (2-3 ppm). Интересно отметить, что породы с в. Алаид и Григорьева демонстрируют в большей степени, по сравнению с другими вулканами Северных Курил, (не только островов) обогащение мантии OIB компонентом. Возможно, это объясняет необычный состав вулканитов тыловой зоны.

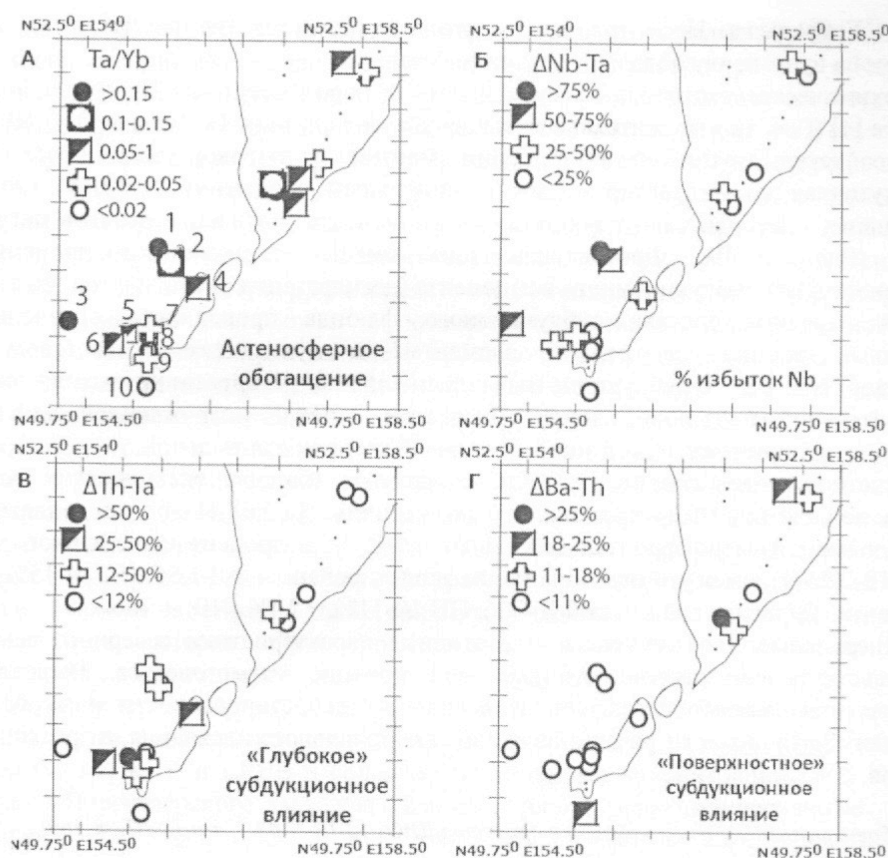


Рис. Компонентная геохимическая карта вклада субдукционных компонентов Северного сектора Курильской Островной Дуги. Условные обозначения: 1 – вулкан (в.) Алайд, 2 – подводный вулкан (п.в.) Григорьева, 3-п.в. 1.4, 4 - в. Эбеко, 5 - в. Фусса, 6 – в. Анциферова, 7 - в. Чикурачки, 8 - в. Татаринова, 9 - в. Ломоносова, 10 - п.в. 1.3.

Результаты исследований показывают, что все вулканы Северных Курил имеют типично субдукционное происхождение. Об этом свидетельствует Ta-Nb минимум на спайдердиаграммах порода/MORB, закономерное обогащение LILE, LREE и деплетирование HREE, HFSE, а также увеличение содержаний K_2O , Al_2O_3 , Na_2O , TiO_2 и уменьшение CaO , FeO^* от фронта к тылу.

По изотопным характеристикам вулканические породы относятся к Индоокеанскому типу (I-MORB). Изотопный анализ Sr-Nd также свидетельствует о плавлении осадка в промежуточной зоне и в меньшей степени - в тыловой зоне.

Минеральный состав вулканитов также имеет определённые закономерности. Так, для фронта характерны Rх-содержащие андезибазальты и базальты, для промежуточной зоны – NbI-содержащие андезибазальты, для тыловой зоны – Rх-содержащие базальты и андезибазальты. Вулканы группы Чикурачки, Татаринова, Ломоносова характеризуются OI-Sрх-содержащим Орх андезибазальтом, однако в некоторых вулканитах в. Ломоносова в микровкраплениях преобладает Qtz и OI, что говорит о неравновесной кристаллизации магмы. Вулканы группы Эбеко в целом более основные, чаще всего характеризуются OI-Sрх-содержащим Орх андезибазальтами. Вулканы Пик Фусса и Анциферова характеризуются NbI-содержащим Rх-OI андезибазальтами. Интересен состав вулканов

Алаид и Григорьева. Несмотря на то, что вулканическая группа находится в тылу, в основном на вулкане преобладают Rх андезибазальты.

Геохимическое картирование вулканических пород Северных Курил проводилось по методике [4] (Рис. 1). Относительно повышенные содержания Та, Nb и других HESE Та/Yb, Nb/Та свидетельствуют об обогащении мантии в тыловой зоне (Рис. 1 А, Б). Промежуточная зона характеризуется максимальным процентом (> 50 %) вовлечения в магмогенезис «глубокого» субдукционного компонента (плавление осадков погружающей плиты) (Рис. 1 В). Фронтальная зона имеет максимальный процент (>25%) «поверхностного» субдукционного компонента (дегидратация океанической плиты) (1 Г).

Для изучения состава субдукционного флюида проводилось сравнение новых полученных данных по редким элементам в вулканиках и составом осадков, погружающихся в зоне субдукции. Выявилось влияние дегидратации океанической плиты во фронтальной и тыловой зонах. Плавление осадков погружающей плиты больше характерно для промежуточной зоны, в меньшей степени для тыловой.

Расчетное моделирование % ОIВ компонента (базальт океанических островов) и фактора деплетации (ФД) проводилось по методике [4,5,6] Наиболее деплетированный источник находится во фронтальной части - ФД 2.56, процент парциального плавления (ПП) – 18-20%. Промежуточная зона менее деплетирована - ФД 1.56, ПП 14-15%, + 5% ОIВ компонента. Тыловая зона имеет ФД 1.36, ПП 10-11%, + 14% ОIВ компонента.

Минеральные, геохимические и изотопные характеристики северного сектора КОД свидетельствуют о типично субдукционной природе магмогенезиса. Выделяются три основные зоны магмообразования, зависящие от деплетированности или обогащённости мантийного источника, от различной степени парциального плавления, от различных типов флюидов.

Работа выполнена при поддержке проектов ДВО: 12-III-B-08-171 и 12-III-08-169

Литература

1. Авдейко Г.П., Палуева А.А., Хлебородова О.А. // Петрология. 2006. Том 14. № 3. с. 249 – 267. 2. Подводный вулканизм и зональность Курильской островной дуги (авт. Г.П. Авдейко, О.Н.Волынец, А.Ю.Антонов и др.) Ответств.ред. Ю.М.Пушаровский. М.:Наука, 1992. 528 с. 3. Авдейко Г.П. // Геотектоника. 1994, №2. С.19-32. 4. Pearce J.A., Stern R.S., Bloomer S.H., Fryer P. // Geochemistry, Geophysics, Geosystem. 2006. V.6 N 7. 5. Pearce J.A., Parkinson I.J. // Magmatic Processes and Plate Tectonics. Geological Society, London, Special Publications 76, 1993, 373-403. 6. Plank T., Langmuir C.H. // Earth and Planetary Science Letters 90, 349-370.

ВРЕМЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОКОМАГНЕЗИАЛЬНОГО САДУКИТОИДНОГО МАГМАТИЗМА КОЛЬСКОГО РЕГИОНА

*Н. М. Кудряшов, М. Н. Петровский, А. В. Мокрушин, Д. В. Елизаров
(Геологический институт КНЦ РАН, Апатиты, nik@geoksc.apatity.ru)*

Введение. Высокомагнезиальные интрузии гранитоидов широко распространены в пределах гранит-зеленокаменных областей, тектоническое становление которых обычно завершает тектономагматическую эволюцию этих структур. В последние десятилетия эту группу пород, по своим петрохимическим характеристикам близким фанерозойским высокомагнезиальным андезитам (санукитам) стали называть санукиитоидами [1]. Интерес к этим образованиям вызван тем, что они обнаруживают характеристики как мантийного происхождения (высокие содержания магния, никеля, хрома), так и признаки коровых пород (высокие содержания некогерентных литофильных и легких редкоземельных элементов, а также бария, стронция и фосфора). Образования санукиитоидных серий в древних кратонах фиксируется от мезоархея до позднего неоархея, при этом каждая серия