

ПРОБЛЕМЫ ПЕТРОГЕНЕЗИСА ВУЛКАНИТОВ О. ГОГЛАНД
(ВЫБОРГСКИЙ МАССИВ, РОССИЯ)

Беляев А.М., (СПбГУ, Санкт-Петербург, Россия),
Богданов Ю.Б. (ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург, Россия),
Левченков О.А. (ИГГД РАН, Санкт-Петербург, Россия)

В геологическом строении острова Гогланд принимают участие два структурных этажа. Нижний этаж представлен свекофенскими метаморфическими и магматическими породами на которых субгоризонтально залегают рифейские образования верхнего структурного этажа, представленные: кварцитовыми конгломератами, базальтовыми порфиридами и кварц-полевошпатовыми порфирами. В основании базальтов недавно обнаружена толща (до 10 м. видимой мощности) сложенная кварц-полевошпатовыми порфирами по структуре аналогичными кварц-полевошпатовым порфирам верхней пачки.

Базальтовые порфириты имеют $\varepsilon_{Nd}(T) = -1,8 \pm 0,5$ (на возраст 1640 млн лет), что совпадает с возрастом и изотопными характеристиками диабазов из массивов Суоминниемми (СМ) и ВМ. В середине пачки базальтовых порфиритах обнаружен горизонт полосчатых тонкозернистых кремнистых сланцев (0,5-2 м. мощностью) на котором залегают подушечные лавы (диаметр шаров 0,5-1 м в поперечнике) базальтовых порфиритов. Пространство между шарами (1-5 см) также заполнено кремнистыми сланцами. Это указывает на подводный характер излиянием основных магм. В округлых "подушках" базальтовых порфиритов наблюдается концентрическая трахитоидность, выраженная субпараллельным расположением лейст плагиоклаза. При этом размер вкрапленников лабрадора не изменяется от периферии к центру. Этот факт может свидетельствовать о присутствии в излившемся базальтовом расплаве феннокристаллов плагиоклаза.

По особенностям химического состава базальтовые порфириты относятся к щелочным базальтам и имеют повышенное содержание щелочей по сравнению с габброидами интрузии Ловас-ярви (ВМ), и диабазами пересекающими биотитовые граниты ВМ и СМ. Кроме того, в базальтовых порфиритах сильно варьирует отношение K_2O/Na_2O (0,3- 20). При этом в центральных частях округлых "подушек" базальтовых порфиритов концентрации Na_2O составляют 3,9-5,5 % при содержаниях K_2O 1,3-1,8% ($K_2O/Na_2O=0,33$), а в периферии подушек концентрации Na_2O снижаются до 2,8-3,8% при значительном увеличении концентраций K_2O - 4,1-3,1% ($K_2O/Na_2O=0,9-1,5$). В некоторых горизонтах базальтовых порфиритов (лавобречиях) концентрации Na_2O снижаются до 0,15% при содержаниях K_2O - 3-4% ($K_2O/Na_2O = 21$).

Геологические наблюдения и петрохимические данные позволяют считать, что снижение в базальтовых порфиритах Na_2O и повышение концентраций K_2O , может быть результатом взаимодействия базальтовых лав, излившихся в подводных условиях, с насыщенной калием морской водой. Хемогенные кремнистые сланцы из прослоев, разделяющих потоки базальтовых лав, представляют собой тонкозернистые кварциты. При кремнекислотности 76,4 - 78,6%, концентрации K_2O составляют - 3,6-3,7%, а Na_2O - 0,15%. Вещество кремнистых сланцев образовались в результате пересыщения морской воды, кон-

тактирующей с лавовыми потоками, кремнием и калием, и выпадения окислов этих элементов при охлаждении воды на поверхность потоков в виде геля. Таким образом, химический состав кремнистых сланцев скорее всего отражает избыточные для морской воды компоненты

Для кварц-полевошпатовых порфиров, залегающих непосредственно на плагиоклазовых порфиритах $\epsilon_{Nd}(T) = -1 \pm 0,5$, а U-Pb изохронное датирование цирконов из этих пород показало возраст 1638 ± 4 млн лет - как и в гранитах рапакиви из СМ и ВМ. Кварц-полевошпатовые порфиры, залегающие под толщей базальтовых порфиритов имеют близкий изохронный возраст цирконов 1640 ± 11 млн лет, а $\epsilon_{Nd}(T) = -4,8 \pm 0,5$. Эти данные могут указывать на присутствие в протолите, исходном для выплавления кварц-полевошпатовых порфиров нижней толщи, примеси древнего архейского материала, как и для гранитов рапакиви Салминского массива. При этом кластогенный архейский материал мог присутствовать в составе протерозойских осадков. При частичном плавлении различных протолитов составы выплавившихся фаз должны были бы различаться не только изотопно-геохимически, но и по содержаниям других элементов. Однако, кварц-полевошпатовые порфиры из верхней и нижней толщ имеют идентичный петро-геохимический состав и спектры РЗЭ. Этот факт может указывать на предварительную геохимическую унификацию субстратов, подвергшихся частичному плавлению. Фактором, приводящим к такой унификации могли быть процессы калий-кремниевое нижнекорового метасоматоза, приводящего к смещению составов субстратов в области минимумов плавления, что и обеспечило генерацию специфических, но выдержанных по химическому составу рапакиви-гранитных магм.

По спектрам распределения РЗЭ и содержанию основных породообразующих окислов кварц-полевошпатовые порфиры близки к овоидным амфибол-биотитовым гранитам ВМ, но отличаются от последних повышенными содержаниями K_2O (до 8,3%) и пониженными Na_2O (до 0,2 % и ниже) при отношениях K_2O/Na_2O соответственно от 6 до 20 и более, тогда как в гранитах рапакиви это отношение редко превышает 2. Если кислые вулканиты Гогланда представляли собой излившиеся на поверхность (возможно в подводных условиях) расплавы, отщепленные от интрузии рапакиви Выборгского массива, то они каким-то образом теряли натрий, при увеличении концентраций калия. Вполне возможна аналогия с базальтовыми порфиритами, в которых это явление может быть объяснено взаимодействием излившихся в подводных условиях расплавов с насыщенной калием морской водой.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 97-05-65446)

О ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ЩЕЛОЧНОПОЛЕВОШПАТОВЫХ И НЕФЕЛИНСОДЕРЖАЩИХ СИЕНИТОВ БЕРДЯУШСКОГО МАССИВА (Ю. УРАЛ)

Шебанова О.Н.*, Беляев А.М. (СПбГУ, Санкт-Петербург, Россия)

В составе Бердяушского массива (1348 ± 13 млн. лет; [1]), относящегося к анортозит-рапакиви-гранитной формации присутствуют

щелочнополевошпатовые и нефелинсодержащие сиениты, природа которых остается дискуссионной. Само наличие данной серии разновозрастных пород ставит проблему перехода насыщенных кремнеземом исходных жидкостей в недосыщенные. Возможный механизм их образования был предложен в [2]. Не определялись также и физико-химические параметры минералообразования в сиенитах Бердяушского плутона.

Целью настоящей работы являлась оценка температурных условий формирования щелочнополевошпатовых и нефелинсодержащих сиенитов Бердяуша.

Предпринятые рентгено-структурные исследования полевых шпатов позволили косвенно оценить температуры размещения даек щелочнополевошпатовых сиенитов во вмещающие граниты (около 850⁰С). Эта оценка основывается на известном факте существования области дополнительного распада щелочных полевых шпатов при температуре 850⁰С (для ряда микроклин - низкий альбит) с образованием криптопертитов [3].

Составы нефелинов из двух образцов нефелинсодержащих сиенитов были спроецированы на диаграмму системы SiO₂-NaAlSiO₄-KAlSiO₄ (по Гамильтону, [4]). Фигуративные точки составов этих нефелинов ложатся в окрестностях изотерм 500⁰ и интерполированной 730⁰, соответственно, что интерпретируется как минимальные ограничения на температуры кристаллизации. Различия в температурах образования и в особенностях морфологии позволяют говорить о двух, генетически различных типах нефелина в сиенитовых породах Бердяуша.

Предварительные исследования нефелинсодержащих сиенитов позволяют предположить, что распределение щелочей между минералами первичной ассоциации калиевый полевой шпат - нефелин было переуравновешено в субсолидусных условиях при температуре около 450-500⁰С. Параметры переуравновешивания вычислялись с использованием диаграммы фазового соответствия нефелин-полевой шпат [5], выбранной в соответствии со структурным состоянием полевого шпата.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 97-05-65446)

Литература:

1. Краснобаев А.А. и др., Петрология и рубидий-стронциевая геохронология Бердяушского массива (Ю.Урал)//Известия АН СССР. 1981.Т1.
2. Shebanova O.N., Belyaev A.M., Shebanov A.D., Larin A.M. (1996) On the petrogenesis of alkaline syenites in the Berdiaush rapakivi granite, S. Urals, Russia // In: Rapakivi Granites and Related Rocks: Correlation on a Global Scale (Abstr. Vol. IGCP-315 Symp.), Helsinki, Finland, p.66.
3. Кумеев С.С. Полевые шпаты - петрогенетические индикаторы. М., Недра, 1982.
4. Hamilton D.L. and Mackenzie W.S. Nepheline solid in the system NaAl-SiO₄-KAlSiO₄-SiO₂.-J. of Petrology, 1960, 1, N1.
5. Зырянов В.Н. Фазовое соответствие в системах полевых шпатов и фельдшпатоидов. М., Наука, 1981, 216 с.