

Сопоставление данных по Варандейскому участку с материалами аналогичных исследований в районе пос. Бугрино (о. Колгуев) показало, что и там участки береговой зоны, приуроченные к крупным линейным, характеризуются большей устойчивостью конфигурации береговой зоны.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 06-05-64253а.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авенариус И.Г., Белозеров С.Н., Львова Л.А., Репкина Т.Ю. Морфоструктурное районирование и некоторые черты новейшей геодинамики шельфа восточной части Баренцева моря // Бюлл. КИЧП. № 63. 1999. С. 5-14.
2. Авенариус И.Г., Ермолов А.А., Мысливец В.И., Репкина Т.Ю. Рельеф и некоторые аспекты палеогеографии позднего валдая – голоцена в районе о.Варандей (Баренцево море) // Седиментационные процессы и эволюция морских экосистем в условиях морского перигляциала. Книга 1. Апатиты, 2001. С. 135-146.
3. Попов Б.А., Совершаев В.А., Новиков В.Н. и др. Береговая зона морей Печорско-Карского региона // Исследования устойчивости геосистем Севера. М.: Изд-во МГУ, 1988. С.176-201.
4. Огородов С.А. Функционирование береговых систем Печерского моря в условиях техногенного прессинга // Седиментационные процессы и эволюция морских экосистем в условиях морского перигляциала. Книга 2. Апатиты, 2001. С.82-90.
5. Репкина Т.Ю. Морфолитодинамика побережья и шельфа юго-восточной части Баренцева моря // Автореф. дисс. к. г. наук. М., 2005. 24 с.
6. Новиков В.Н., Федорова Е.В. Разрушение берегов в юго-восточной части Баренцева моря // Вестн. МГУ. Сер. геогр. 1989. №1. С. 64-68
7. Совершаев В.А., Огородов С.А., Камалов А.М. Техногенный фактор в развитии берегов Варандейского промышленного участка // Проблемы общей и прикладной геоэкологии Севера. М., 2001. С. 126-134.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ МАГМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО ЩИТА: ГЛУБИННОЕ СТРОЕНИЕ И ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ

Арзамасцев А.А., Арзамасцева Л.В., Глазнев В.Н.

Геологический институт Кольского НЦ РАН, г. Апатиты, arzamas@geoksc.apatity.ru

Определены основные элементы глубинного строения и оценена длительность формирования магматической системы Хибинского и Ловозерского массивов от момента заложения кальдер (заполнения ранних кольцевых разрывов фундамента первыми порциями щелочных расплавов) до завершающих событий, проявившихся в образовании трубок взрыва, прорывающих все щелочные комплексы и жил поздних пегматоидов, распространенных в приконтактовых породах фундамента. С учетом методических сложностей, возникающих при датировании щелочных пород, для решения этой задачи применялся комплекс изотопных методов, включающий Rb-Sr изохронное датирование, определение $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ возраста пород по флогопиту и амфиболу, а также U-Th-Pb датирование зерен циркона.

Возраст начала заложения кальдер. Образованию ловозерской кальдеры предшествовала серия субширотных разломов в северо-восточной части будущей магматической структуры, по которым в период 404 ± 10 млн. лет назад произошло внедрение щелочно-ультраосновных расплавов и образование пород Кургинского массива. Этому же времени отвечает формирование комагматичных кургинским плутоническим породам вулканитов, сформировавших раннюю фазу в пределах Контозерской кальдеры и образующих останцы кровли в северо-восточной части Ловозера. Оценка возраста этих образований Rb-Sr изохронным методом, вследствие термального воздействия интрузивных фаз, дала неудовлетворительные результаты: полученное по 5 точкам уравнение регрессии отвечает возрасту 446 ± 56 млн. лет ($I_{Sr} = 0.70301 \pm 0.00009$, СКВО = 0.64). В Хибинском массиве вероятность сохранности изотопных меток в породах ранних фаз внедрения минимальна, поэтому в качестве объекта датирования была выбрана дайка щелочного лампрофира, располагающаяся в кольцевых тектонических структурах обрамления на удалении до 5 км от контакта массива. Полученная по этой дайке датировка ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$, возраст плато – 388 ± 6 млн. лет) отвечает минимальному возрасту заложения хибинской кальдеры и началу заполнения ее щелочно-ультраосновными расплавами, являвшимися первой фазой становления Хибинского комплекса.

Возраст завершения магматической активности. В Хибинском массиве для датирования выбраны самые поздние по геологической позиции трубки взрыва и оперяющие их дайки меланефелинитов, секущие все щелочные комплексы. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ возраст флогопита из образца оливинового меланефелинита трубки взрыва составляет 363.4 ± 5 млн. лет. Этот возраст пород трубки подтвержден Rb-Sr изохронным методом (362 ± 11 млн. лет, $N=11$, $I_{Sr} = 0.70380 \pm 0.00005$ MSWD = 0.54) [1]. Этот возраст согласуется с полученными датировка-

ми ловозерского комплекса 362 ± 1 млн. лет [2] и фиксирует время завершения магматической активности в Хибинском и Ловозерском массивах.

Возраст позднемагматических процессов. В Ловозерском массиве наиболее благоприятны для датирования позднемагматических процессов явились тела щелочных сиенитов, вскрытые на глубинах > 900 м скважиной 903 в центральной части массива [2]. Наличие в сиенитах многочисленных мелких зерен акцессорного циркона позволило провести U-Pb определения изотопного состава. Из 8 замеров в 3 зернах, 5 дают конкурентные значения, отвечающие возрасту 347 ± 8 млн. лет.

Длительность формирования системы и последовательность формирования массивов. С учетом полученных данных, а также имеющихся изотопных датировок пород разных комплексов [3, 4, 5], можно полагать, что формирование вулcano-плутонической системы Хибины-Ловозеро-Курга имело многофазный характер, причем внедрение магм на раннем этапе сопровождалось образованием самостоятельной интрузии Курга, а более поздние этапы были сближены во времени и происходили в обоих массивах в узком временном интервале. Следующая схема суммирует последовательность событий.

Предмагматический этап:

427 ± 6 млн. лет назад. Проявления метасоматоза в мантии, предшествовавшего мощному циклу палеозойского магматизма [6].

Раннемагматический этап:

404 ± 6 млн. лет назад. Заложение серии разломов в позднеархейском комплексе тоналитов, трондьемитов, гранодиоритов, внедрение интрузивных (массив Курга) и эффузивных (ранняя ловозерская толща субщелочных вулканитов) ультраосновных и субщелочных расплавов в северо-восточной части будущей ловозерской кольцевой структуры.

Главный магматический этап:

388 ± 6 млн. лет назад. Образование системы кольцевых разломов и заложение хибинской кальдеры проседания на контакте позднеархейского комплекса тоналитов, трондьемитов, гранодиоритов и палеорифтогенного раннепротерозойского пояса Печенга – Имандра – Варзуга, внедрение первых порций меланефелинитовой магмы, сформировавших кольцевые дайки обрамления.

$388-371$ млн. лет назад. Внедрение щелочно-ультраосновных расплавов в северной части хибинской и северо-восточной части ловозерской кальдеры, формирование тел оливиновых пироксенитов, мелилитолитов, оливиновых мельтейгитов.

$371-362$ млн. лет назад. Формирование главных плутонических комплексов агпайтовых сиенитов Хибин и Ловозера.

$367-366$ млн. лет назад. Внедрение штока карбонатитов и образование штокообразного тела пуласки-тов в восточной части Хибинского массива.

$363-362$ млн. лет назад. Формирование постинтрузивного дайкового комплекса Хибин и Ловозера. Внедрение даек и трубок взрыва щелочных пикритов, оливиновых меланефелинитов, нефелинитов, фonoлитов.

Позднемагматический этап:

359 ± 5 млн. лет назад. Образование в обрамлении Ловозерского массива поздних микроклин-альбитовых пегматоидов с ильменитом и цирконом.

347 ± 8 млн. лет назад. Позднемагматические процессы в щелочных сиенитах центральной части Ловозерского массива, фиксирующие завершение магматической активности в хибинской и ловозерской кальдерах.

Финансовая поддержка: приоритетная программа 4 ОНЗ РАН, РФФИ (гранты 06-05-64130, 07-05-00397).

ЛИТЕРАТУРА

1. Арзамасцев А.А., Травин А.В., Беляцкий Б.В., Арзамасцева Л.В. Палеозойские дайковые серии в Кольской щелочной провинции: возраст и характеристика мантийных источников. Доклады РАН, 2003, т.391, №6, с.804-808.
2. Арзамасцев А.А., Арзамасцева Л.В., Глазнев В.Н., Раевский А.Б. Глубинное строение и состав нижних горизонтов Хибинского и Ловозерского и комплексов, Кольский полуостров, Россия: петролого-геофизическая модель. Петрология, 1998, т.6, №5, с.478-496.
3. Зайцев А.Н., Белл К., Уолл Ф., Ле Ба М.Дж. Щелочно-редкоземельные карбонаты из карбонатитов Хибинского массива: минералогия и генезис. Доклады АН, 1997, т.355, № 2, с.241-245.
4. Kramm U., Kogarko L.N., Kononova V.A., Vartiainen H. The Kola Alkaline Province of the CIS and Finland: Precise Rb-Sr ages define 380-360 age range for all magmatism. Lithos, 1993, vol.30, p.33-44.
5. Kramm U., Kogarko L.N. Nd and Sr isotope signatures of the Khibina and Lovozero agpaitic centres, Kola Alkaline Province, Russia // Lithos. 1994. Vol.32. P.225-242.
6. Арзамасцев А.А., Б.В.Беляцкий. Эволюция мантийного источника Хибинского массива по данным Rb-Sr и Sm-Nd изучения глубинных ксенолитов. Доклады АН, 1999, т.366, № 3, с.387-390.