

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА И ВОЗРАСТ КИМБЕРЛИТОВЫХ ТЕЛ КЕПИНСКОГО ПОЛЯ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ПРОВИНЦИИ (СЕВЕР ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ)

Носова А.А.*, Кононова В.А.*, Голубкова А.Б.,
Ларионова Ю.О.*, Каргин А.В.*, Кондрашов И.А.***

**Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН,
Москва, nosova@igem.ru*

***Московский государственный университет, геологический факультет, Москва*

Кимберлиты Архангельской провинции (ААП) недостаточно охарактеризованы надежными изотопными датировками; это сильно затрудняет оценку длительности формирования провинции и корреляцию эпохи ее формирования с геодинамическими событиями на ВЕП и в окружающих ее мобильных поясах. Особенно сложной является ситуация для кимберлитов Кепинского поля, которые по геологическим признакам являются наиболее ранними проявлениями кимберлитового магматизма в провинции, – для них изотопные датировки вообще отсутствуют. Поэтому мы предприняли попытку провести изотопно-геохронологические исследования кимберлитов именно этого поля. В качестве объекта Rb-Sr изотопного датирования были выбраны гипабиссальные кимберлиты силла 697 в силу их хорошей сохранности и представительности для кимберлитов Кепинского поля ААП.

Было проведено изучение Rb-Sr изотопной системы в четырех фракциях породы: валовой пробе и трех фракциях флогопита, одна из которых подверглась обработке соляной кислотой. На диаграмме в изохронных координатах три фигуративные точки изученных фракций (вал, слюда, слюда+сростки_1) определяют линию, наклон которой отвечает возрасту $397,2 \pm 0,4$ млн. лет. Статистические параметры этой зависимости отвечают изохроне (СКВО 0,003). Включение в расчет точки, отвечающей фракции слюда+сростки_2 приводит к ухудшению статистических параметров этой зависимости: величина СКВО возрастает до 4,0. Однако расчет по 4-м точкам сохраняет возраст, определенный ранее по 3-м точкам – $397,3 \pm 1,2$ млн. лет.

Проведенные исследования выявили в Кепинском поле кимберлиты с существенной долей карбонатной доломитовой составляющей. Существенно карбонатные кимберлиты в ААП известны в Мельском поле, где они проявлены в составе карбонатно-кимберлитовых силлов, отличающихся широким спектром составов от оливин-порфировых кимберлитов до богатых карбонатом пород, в которых карбонаты (доломит и, частично, кальцит) кристаллизовались из высококонцентрированных остаточных растворов-расплавов, богатых карбонатами, щелочами и фосфором [1]. Однако богатые карбонатом кимберлиты обоих проявлений значительно различаются минеральными и изотопно-геохимическими характеристиками.

Кимберлиты, содержащие большое количество первичного карбоната – доломита, обнаружены в трубке Котуга и ее сателлитах – силлообразных телах, локализованных вблизи трубки. Для кимберлитов этих тел были проведены детальные минералогические и геохимические исследования. Они позволили получить следующие выводы.

1) В новых кимберлитовых телах ААП – силлах-сателлитах (ан. 748д) трубки Котуга (ан. 748) представлена редкая разновидность кимберлитовых пород – доломитовый кимберлит. Петрографический облик породы, ее минеральный состав, характер выделения карбонатных фаз, образующих сегрегации и отдельные макрокристы, и их состав, в том числе зональные выделения доломита и кальцита, присутствие в виде включений в доломите фторапатита – указывают на первичную природу карбоната. Это позволяет определить породу как флогопит-доломитовый кимберлит. Доминирующая роль доломита в кимберлитах силла может быть связана со значительной ролью флюидной фазы с высоким $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$ в их образовании.

2) Шпинели в карбонатном кимберлите представляют поздние выделения и относятся к магнезиальным ульвошпинелям с высоким содержанием титана и низким – хрома. Положение их фигуративных точек соответствует главному кимберлитовому тренду изменения состава и указывает на высокое содержание карбонатной составляющей в расплавах.

3) Пикроильмениты, присутствующие в значительном количестве в кимберлитах, имеют

высоко-Mg и высоко-Cr состав. В отличие от типичных случаев, когда по ильменитам развиваются перовскиты, в кимберлитах силла 748д продуктом изменения ильменитов являются шпинелиды, что может быть связано с высокой активностью CO_3^{2-} . Установлен механизм появления ультра-Mg составов пикроильменитов – реакционное взаимодействие с кимберлитовым расплавом на поздних стадиях становления кимберлитовых тел. Предполагается, что изменение ильменитов происходило при переходе к окислительным условиям, возможно, это явление связано с процессами дегазации расплава. Поздние стадии реакционного преобразования ильменитов с образованием шпинелидов протекали при следующих физико-химических параметрах: T от 1084 до 1162°C, фугитивность кислорода в пределах от 0,69 до 1,24 $\Delta \lg \text{QFM}$. Определен состав элементов-примесей в мегакристах Mg-ильменита силла 748д; распределение REE отличается преобладанием LREE над HREE и сильным фракционированием в области LREE. Расчет распределения REE в модельном расплаве, равновесном с ильменитами, и сравнение его с распределением REE в валовом составе кимберлитов позволяют предположить генетическую связь между Mg-ильменитом и кимберлитовым расплавом, что определяет природу ильменита как мегакристовую;

4) Слюды из карбонатного кимберлита представлены высокоглиноземистыми, высоко- и умеренно-титанистыми флогопитами. Они отличаются четко выраженной зональностью: центральные части характеризуются высоким содержанием титана (около 3,3-4,0 % TiO_2) и невысоким содержанием Ba (0,6-1,1 % BaO) при умеренных содержаниях глинозема. В краевых частях содержания титана резко падают (до 1,3 % TiO_2), а содержания бария сильно возрастают (до 3,9-5,2 % BaO). Зональность свидетельствует, что кристаллизация слюд могла происходить первоначально из лампрофирового расплава (протокимберлитового?), а их последующий рост уже из собственно кимберлитового расплава. Таким образом, состав центральных частей чешуек слюды может указывать на существование протокимберлитовой жидкости лампрофирового типа.

5) Химический состав породы отличается высокой концентрацией титана и высокой долей окисного железа. Характер распределения элементов-примесей, в том числе сильно фракционированный спектр РЗЭ, подтверждают ее кимберлитовую природу.

6) Изотопный состав Sr и Nd карбонатного кимберлита соответствует типичному для кимберлитов Кепинского поля ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 0,70476-0.70512; $\epsilon\text{Nd}_{380} = +2,1$) и резко отличается от Nd изотопных параметров карбонатных кимберлитов Мельских силлов ($\epsilon\text{Nd}_{380} = -5,9 \div -5,7$, [1])

Приведенные данные исследований карбонатных кимберлитов Кепинского поля дают основания полагать, что они, также как и мельские карбонатные кимберлиты, являются производными глубокой дифференциации кимберлитовых расплавов и продуктом кристаллизации существенно карбонатных расплавов-флюидов. Однако они могут представлять дифференциаты кимберлитовых расплавов, происходящих за счет различного вклада астеносферного и литосферного источников: доминирующая роль первого предполагается для кимберлитов высоко-Ti кепинского типа, а второго – низко-Ti золотицкого типа, к которому по изотопным характеристикам, близки мельские карбонатные кимберлиты.

Исследования поддержаны Программой 2 ОНЗ РАН

ЛИТЕРАТУРА

1. Первов В.А., Ларченко В.А., Степанов В.П., Минченко Г.В., Кечик И.А., Богомолов С.З., Сергеев С.А. Силлы кимберлитов по р. Мела (Архангельская алмазоносная провинция): новые данные о возрасте, составе пород и минералов // Геология алмаза – настоящее и будущее. Воронеж: Воронежский госуниверситет, 2005. С. 558-570.