

# О ПРОИСХОЖДЕНИИ МЕГАКРИСТНОЙ АССОЦИАЦИИ МИНЕРАЛОВ ИЗ КИМБЕРЛИТОВ

С.И. Костровицкий<sup>1</sup>, Л.В. Соловьева<sup>2</sup>, Д.А. Яковлев<sup>1</sup>, Н.В. Алымова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Учреждение Российской академии наук Институт геохимии им. Виноградова СО РАН, г. Иркутск  
e-mail: [serkost@igc.irk.ru](mailto:serkost@igc.irk.ru)

<sup>2</sup> Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск

Особое значение для понимания природы кимберлитов имеет мегакристная ассоциация минералов (размер зерен > 1 см). Среди мегакристов наибольшим распространением пользуется низко-Cr высоко-Ti парагенезис, к которому относятся относительно железистый оливин (>9% Fa), пикроильменит (Ilm), оранжево-красный гранат (Grt), флогопит (Phl), клинопироксен (Cpx).

Изучены особенности пространственного распределения составов Ilm в пределах отдельных кимберлитовых полей. Показано, что Ilm из разных трубок одного куста кустов трубок демонстрирует одно и то же распределение составов в координатах MgO-Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, а из разных кустов - разные тренды составов [2; 4]. Между тем в координатах других основных минералообразующих оксидов (TiO<sub>2</sub>-FeOtot, TiO<sub>2</sub>-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>-MgO) графики представлены всегда одним непрерывным трендом, демонстрирующим положительную корреляцию между TiO<sub>2</sub> и MgO и обратную корреляцию этих оксидов со степенью окисленности железа (с Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Показательны также графики корреляции Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> с MgO. Практически во всех приведенных графиках для разных кустов трубок Далдынского поля отмечается одна и та же закономерность. В узком интервале изменения содержания MgO (от 6-7 до 9 вес. %) устанавливается четкая положительная корреляция с Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, а в верхнем интервале изменения содержания MgO (от 9 до 12-14 вес. %) содержание Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, обычно остается постоянным.

Показано сходство распределений химического и микроэлементного состава Grt из мегакристной ассоциации и крупнозернистых деформированных лерцолитов. Также, как и для Ilm, особенно информативным оказалось распределение Cr. Рост содержания Cr в Grt как из мегакристов, так и деформированных лерцолитов ведет к изменению кривой спайдердиаграмм распределения REE от плавно восходящей (от легких к тяжелым REE) до синусоидальной формы. Если восходящая кривая распределения REE отвечает равновесному магматическому процессу кристаллизации, изменение формы в сторону синусоидальности отражает процесс контаминации расплавом относительно высокохромистых пород литосферной мантии.

Изученная нами Sr-Nd изотопная систематика для мегакристных минералов Phl, Grt и Cpx оказалась близкой к изученной для неизмененных кимберлитов и отвечает слабо-, среднеистощенному мантийному источнику в пересчете на возраст внедрения трубок. Проведено определение возраста кристаллизации мегакристов Phl, Grt и Cpx из трубки Удачная-восточная методом построения Rb-Sr изохрон. Изохронные возраста Phl и Grt практически совпали и составили соответственно 401,5±3.3 и 400,8±5.5 млн. лет. Данная оценка не противоречит изохронному Sm-Nd возрасту мегакристов Grt из трубки Удачная, который составил 383±67 млн. лет [1]. В соответствии с возрастом образования трубки Удачная-восточная - 367 млн. лет [3], сделан общий вывод, что **кристаллизация основной части мегакристной ассоциации происходила в предкимберлитовый период из астеносферной жидкости**, явившейся одной из основных компонент для кимберлитового расплава-флюида. Определения возраста кристаллизации Phl Ar-Ar методом носят несколько разноречивый характер, но в целом они подтвердили общий вывод, сделанный выше на основе изучения Rb-Sr систематики. Так, для разных кристаллов Phl из кимберлитов Дюкенского поля оценка возраста колеблется от 210 до 307,9 млн лет, что соответствует известному до PZ<sub>2</sub> возрасту внедрения кимберлитов Прианабарья. Определение возраста кристаллизации мегакриста Phl из трубки Юбилейная дало цифру 362,4±4,3 млн. лет, совпадающую с возрастом формирования трубки.

Изучен изотопный состав кислорода для мегакристов оливина, граната и пикроильменита, в основном на материале из блока кимберлитовой трубки Удачная-восточная (Далдынское поле). Для мегакристов Ol и Grt, а также для Ol из основной массы кимберлита трубки Удачная изотопный состав кислорода ( $\delta^{18}\text{O} < 5\text{‰}$ ) является облегченным по сравнению с минералами из ксенолитов литосферной мантии ( $\delta^{18}\text{O} > 5\text{‰}$ ). Эта особенность указывает на более глубокий, чем литосферный, скорее всего, астеносферный источник образования кимберлитов и мегакристных минералов.

Предполагается, что кристаллизация мегакристной ассоциации происходила непосредственно из астеносферного расплава, который по мере восхождения, с одной стороны, оказывал метасоматическое воздействие на породы литосферной мантии, а с другой, сам эволюционировал в сторону повышения магнезиальности и хромистости за счет контаминации литосферным веществом. Метасоматизирующее воздействие эволюционирующего расплава нашло отражение в формировании зональности Grt деформированных лерцолитов, выраженной [5] в обогащении хромом краевых зон и в заметном снижении в них концентрации HREE. Кристаллизация большей части мегакристов началась в предкимберлитовый период и завершилась в момент внедрения кимберлитов.

*Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ № 06-05-64981, а также интеграционных грантов № 24.1 и 72.*

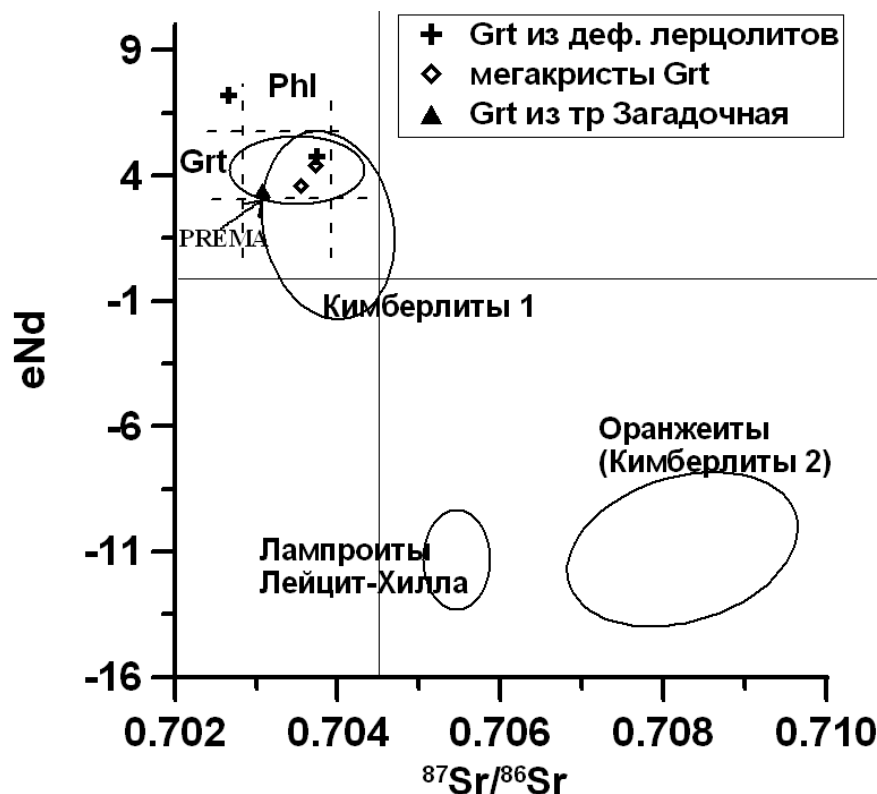


Рис.1 Изотопные составы Sr и Nd для мегакристов Grt и Phl, а также для Grt из деформированного лерцолита. Для 9 зерен Phl измерено только  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  отношение, поле значений показано вертикальными пунктирными линиями; для 8 зерен Grt определено только значение  $\epsilon\text{Nd}$ , поле значений показано горизонтальными пунктирными линиями.

#### Литература

1. Агашев А.М., Похиленко Н.П., Мальковец В.Г. и др. Sm-Nd-изотопная система в мегакристаллах граната из кимберлитовой трубки Удачная (Якутия) и проблема петрогенезиса кимберлитов. Доклады РАН. 2006. Т. 407, № 6. С. 806–809.
2. Алымова Н.В., С.И. Костровицкий, Иванов А.С., Серов В.П., Суворова Л. Ф. Пикроильменит из кимберлитов Далдынского поля (Якутия) // Доклады РАН. 2004. Т. 395, № 6. С. 799-802.
3. Кинни П.Д., Гриффин Б.Дж., Хеамэн Л.М., Брахфогель Ф.Ф., Специус З.В. Определение U-Pb возрастов перовскитов из якутских кимберлитов ионно-ионным масс-спектрометрическим (SHRIMP) методом // Геология и геофизика. 1997. Т. 38, № 1. С. 91-99.

4. Костровицкий С.И., Алымова Н.В., Яковлев Д.А., Серов И.В., Иванов А.С., Серов В.П. Особенности типохимизма пикроильменита из алмазоносных полей Якутской провинции // Доклады РАН. 2006. Т. 406. №3. С. 350-354.
5. Соболев В.Н., Тэйлор Л.А., Снайдер Г.А., Соболев Н.В., Похиленко Н.П., Харьков А.Д. Уникальный метасоматизированный перидотит из кимберлитовой трубки Мир (Якутия) // Геология и геофизика. 1997. Т. 38, №1. С. 206-215.