

МАНТИЙНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ АЛМАЗА, ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО И СВОЙСТВА Г.Ю.Криулина, М.Б.Копчиков, В.К.Гаранин,

Кимберлиты - наиболее древние породы, с которыми связаны месторождения полезных ископаемых, в данном случае алмаза. В настоящее время все алмазоносные тела по петрологическим, геохимическим и минералогическим признакам можно четко подразделить на три группы [1].

Первая группа тел с наибольшим алмазным потенциалом наиболее магнезиальна с низким содержанием титана (менее 1 масс.%) в кимберлитовой породе. Это высокоалмазоносные трубки Ботуобинская, Нюрбинская и другие, преимущественно с алмазами октаэдрического габитуса. Среди включений в алмазе распространены минералы эклогитового парагенезиса [2]. Отметим, что в высокоалмазоносной трубке Айхал высок процент додекаэдрических алмазов, это связано с длительностью продвижения кимберлитовой колонны к поверхности, и хорошо коррелирует с протяженным трендом составов хромшпинелидов [6].

Кристаллы алмаза из этого типа кимберлитов характеризуются широким диапазоном концентраций азота ($N_{tot} < 3000$ at.ppm) с низкой степенью агрегации (в среднем $N_B \leq 30\%$) [3,4]. Формировались алмазы в условиях относительно пониженных температур и непродолжительного посткристаллизационного отжига [4,5]. Особенности строения проявляются в вариациях интенсивности желтой окраски, зонально-секториальном строении с комбинированным механизмом роста.

Известно [1], что породы кимберлитов (TiO_2 менее 1 масс.%) имеют самый древний модельный возраст обогащения кимберлитов: 1200–1400 млн. лет для трубок Накынского поля и 1000–1200 млн. лет для трубки Интернациональная. Энергетически мощный стремительный подъем кимберлитовой магмы в относительно холодные верхние слои мантии [6], обусловили сохранение октаэдрического габитуса кристаллов, низкую степень трансформации дефектов, малое количество плейтилелетс. Формирование кимберлитового субстрата происходило при высоком давлении [6], возможно, это нашло отражение в проявлении пластической деформации кристаллов по механизму механического двойникования, протекающего при пониженных температурах (порядка 900°C) [7], и при наиболее сильном проявлении привело к проявлению розово-фиолетовой окраски алмазов. Отметим, что с увеличением возраста обогащения трубок возрастает доля розово-фиолетовых алмазов.

Вторая группа кимберлитовых тел, наиболее распространенная (трубки Мир, Удачная, Юбилейная и др.), с умеренным содержанием титана (1-2,5 масс.%) [1]. Их

алмазный потенциал несколько ниже по сравнению с алмазными телами первой группы [6]. Алмазы из кимберлитов умеренно-титанистого образовались в наиболее высокотемпературных условиях и претерпели длительный посткристаллизационный отжиг ($50 < N_B < 95\%$). Типичны бесцветные или с незначительным желтым нацветом октаэдрические кристаллы, послойный механизм роста, пониженные концентрации азота ($N_{tot} < 500 \text{ at.ppm.}$) [3,8].

В трубке Мир, имеющей короткий кристаллизационный тренд составов шпинелидов из кимберлитовой матрицы [6], алмазы представлены октаэдрами. Модельный возраст обогащения кимберлитов УТТ алмазосодержащими породами под трубками Далдыно-Алакитского района составляет 600–700 млн. лет [1]. Среди алмазов из трубок Удачная, Юбилейная и Комсомольская доминируют кристаллы комбинационных форм с гранями октаэдра и поверхностями додекаэдроида с повышенной долей $\%N_B$ [3]. Породы данных трубок характеризуются более протяженным трендом составов хромшпинелидов [6].

Третья группа (трубки Дальняя, Ленинградская) наиболее титанистая (более 2,5 масс.%). Алмазоносность убогая, резко преобладают додекаэдрические кристаллы [6]. В целом наблюдается закономерное снижение возраста обогащения кимберлитов с увеличением содержания титана в породах и уменьшением их продуктивности.

Работа выполнена в рамках государственного контракта № 2011/346 от 03.06.2011 г.

Литература:

1. Кононова В. А., Богатилов О. А., Кондрашов И. А. Кимберлиты и лампроиты: критерии сходства и различий // Петрология, 2011. Т 19. № 1. С. 35–55.
2. Зинчук Н.Н., Коптиль В.И. Типоморфизм алмазов Сибирской платформы. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр». 2003. 603 с.
3. Криулина Г.Ю. Конституционные характеристики алмаза из месторождений Архангельской и Якутской алмазоносных провинций. Автореф. канд. дисс. М., 2012, с. 24.
4. Богуш И.Н., Митюхин С.И., Васильев Е.А. Новые данные по инфракрасной спектроскопии алмазов из промышленных месторождений Якутии // Записки горного института, Т.183. 2009. С. 1–6.
5. Taylor W.R., Milledge H.J. Nitrogen aggregation character, thermal history and stable isotope composition of some xenolith-derived diamonds from Roberts Victor and Finch // Extended Abstr. of the 6-th Int. Kimberlite Conf. Novosibirsk, 1995. P. 620–622.
6. Гаранин В.К. Бовкун А.В., Гаранин К.В., Ротман А.Я., Серов И.В. Микросталлические оксиды из кимберлитов и родственных им пород России. М.: Издательство МГУ, 2009. 498 с.
7. Минеева Р.М., Титков С.В., Сперанский А.В. Структурные дефекты в природных пластически деформированных алмазах по данным ЭПР-спектроскопии // Геология рудных месторождений, 2009. Т. 51. № 3. С. 261–271.
8. Хачатрян Г.К. Типизация алмазов из кимберлитов и лампроитов по распределению азотных центров в кристаллах // Руды и минералы, 2010. № 2. С. 46–60.