

О КРИТЕРИЯХ СИНГЕНЕЗИСА МИНЕРАЛЬНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ В
АЛМАЗЕ

**Возняк Д.К. (voznyak@igmof.gov.ua), Квасница В.Н.
(kvasnytsya@ukr.net)**

Украинское минералогическое общество. ИГМР им. Н.П. Семененко НАН Украины,
ИПФ НАН Украины

ABOUT THE CRITERIA FOR SYNGENESIS OF MINERAL INCLUSIONS
IN DIAMOND

**Voznyak D.K. (voznyak@igmof.gov.ua), Kvasnytsya V.N.
(kvasnytsya@ukr.net)**

Ukrainian Mineralogical Society. N.P.Semenenko IGMOF of NAS of Ukraine, API of NAS
of Ukraine

Сингенетическими минералами-включениями в алмазе, *установленными по признакам совместного роста минеральных индивидов* [2] на сегодня являются только алмаз и гранат [5], гранат и оливин (наши находки). Сомнения относительно сингенетичности большинства минеральных включений в алмазе также приведены в недавней публикации [9].

Исследователи для расширения круга сингенетических к алмазу минералов-включений используют целый набор критериев [7]. Из них лишь один – объективный, поскольку он основан на ростовых соотношениях между минералом-включением и минералом-хозяином. Отметим, что для доказательства сингенезиса включений и алмаза используются не только типичные признаки [2], но и нетрадиционные. В их основе лежит алмазная огранка минералов-включений (гранат, оливин, орто- и клинопироксены, хромит и др.). О ее происхождении нет единого мнения. Одни исследователи [1, 7, 8] считают, что октаэдрическую форму включения приобрели еще в процессе консервации их алмазом, другие [4] обосновывают ее появление в результате приобретения минералами-включениями формы отрицательного кристалла после их захвата алмазом. По их мнению, изменение формы минерала-включения после его полной консервации в кристалле алмаза возможно в результате твердофазового преобразования. Этому процессу содействуют: а) продолжительное время (сотни миллионов – миллиарды лет) нахождения кристаллов алмаза в мантии при высоких значениях РТ-параметров; б) наличие пленки флюида на контакте фаз «включение – алмаз». Преобразование флюидных включений в минералах в направлении приобретения ими равновесной формы отрицательного кристалла широко распространено в природе.

Безусловно, определяющее влияние алмаза на форму его минеральных включений не вызывает возражений. Вопрос состоит в ином: когда все-таки включение приобрело алмазную форму – после его полной консервации в алмазе, либо еще в период роста алмаза с частично захваченным включением. Приобретение включением (несингенетическим) алмазной огранки возможно и в период роста кристаллов алмаза, но при условии, что при этом происходит не рост, а лишь переотложение вещества минерала-включения при участии флюида. Так как значения свободной поверхностной энергии граней кристалла алмаза превышают таковые минералов-включений, то их морфология (идиоморфизм) [6] при росте соприкасающихся кристаллов будет определяться алмазом. Для реализации такого механизма возникновения алмазной огранки включений необходимым условием должен быть их частичный захват кристаллом алмаза. Эта мысль подтверждена находками в кристаллах алмаза из россыпи р. Биллях (северо-восток Сибирской платформы (Якутия, РФ)) двух сингенетических включений граната пироп-гроссуляр-уваровитового состава [3] и одного включения оливина. По своей форме они несколько отличаются от обычных сингенетических включений. С одной стороны, им присуща характерная для сингенетических включений форма поверхности совместного роста минералов со всеми необходимыми ее элементами (индукционными гранями и ребрами, псевдогранями и псевдоредрами). С другой, та часть включения, которая вначале, еще в процессе совместного роста с алмазом, контактировала лишь с флюидом, огранена не свойственными структуре минерала-включения формами. По-видимому, эти включения сформировались следующим образом: после прекращения сингенетического роста с алмазом они в последующем претерпевали лишь перекристаллизацию (переотложение вещества) и под влиянием роста граней алмаза приобретали алмазную огранку.

Еще одним доказательством сингенетичности включений и алмаза считают их закономерные структурные ориентировки, установленные рентгеновскими исследованиями, и даже эпитаксиальный рост алмаза на будущем минерале-включении или наоборот. Наш опыт рентгеновских исследований структурных взаимоотношений алмаз – ограненные минеральные включения (октаэдры, кубооктаэдры) показывает, что в большинстве случаев морфологические и структурные установки включений не совпадают, как нет субпараллельности важных структурных направлений алмаза и его минерального включения, то есть их ориентировки случайные.

Таким образом, лишь включения *с классическими признаками совместного роста индивидов* служат доказательством их синхронного роста с кристаллами алмаза из одной и той же минералообразующей среды. Вероятнее всего, редкие находки таких сингенетических минералов-включений в алмазах указывают на то, что их совместный с

алмазом рост происходил в исключительных случаях и был кратковременным (относительно времени кристаллизации алмаза).

1. *Бартошинский З.В., Ефимова Э.С., Жихарева В.И., Соболев Н.В.* Кристалломорфология включений граната в природных алмазах. // Геология и геофизика. 1980. № 3. С. 12-22.

2. *Григорьев Д.П.* Онтогенез минералов. Львов: Изд-во Львов. ун-та., 1961.

3. *Квасница В.Н., Вишневский А.А., Возняк Д.К. и др.* Ассоциация пироп-гроссуляр-уваровитового граната и оливина в алмазе. // Минерал. журн. 1992. 14. № 2. С. 80-88

4. *Мальков А.Б., Асхабов А.М.* Кристаллические включения с октаэдрической огранкой (отрицательные кристаллы) – свидетели ксеногенности алмазов в кимберлитах. // Докл. АН СССР. 1978. 238. № 3. С.695-697.

5. *Орлов Ю.Л.* Минералогия алмаза. М.: Наука, 1984, 264 с.

6. *Остапенко Г.Т.* Термодинамические условия идиоморфизма для соприкасающихся кристаллов минералов. // Докл. АН УССР. 1987. Б. № 9. С. 25-28.

7. *Соболев В.Н.* Глубинные включения в кимберлитах и проблема состава верхней мантии. Новосибирск: Наука, 1974. 264 с.

8. *Соболев Н.В., Боткунов А.И., Бакуменко И.Т., Соболев В.С.* Кристаллические включения граната с октаэдрической огранкой в алмазах. // Докл. АН СССР. 1972. Т. 204. № 1. С.192-195

9. *Taylor L.A., Anand M., Promprated P.* Diamond and their inclusions: are the criteria for syngenetic valid? // 8th International Kimberlite Conference. Victoria, June 22-27, 2003. Long Abstract. Victoria: Nat. Resour. Can., 2003. P. 1-5.