

# КАК РОЖДАЕТСЯ АЛМАЗ

Учеными лаборатории минералогии алмаза Института геологии совместно с коллегами из Института кристаллографии Франкфуртского университета Германии (Л. Бояряжгал, А. Фрейндлих, Б. Винклер) установлен новый механизм кристаллизации алмаза.

Вопросы механизмов и условий кристаллизации алмаза давно являются наиболее бурно изучаются и обсуждаются, порождают все новые горизонты исследований. Одной из наиболее принципиальных проблем считается возможность образования природных алмазов в карбонатном расплаве.

При помощи современного новейшего экспериментального оборудования нашему коллективу впервые удалось установить возможность кристаллизации алмаза непосредственно из кальцитового расплава без использования дополнительных источников углерода и катализаторов.

В ходе экспериментов с использованием алмазных наковален с лазерным нагревом в статических усло-

виях при давлении 9–15 ГПа и температуре 2000–3000 °С из природного магматического кальцита карбонатов получены многочисленные образования графитоподобного наноструктурированного углерода и алмазы размером 1–3 мкм. Установлено, что алмазы являются полнотельными, имеют определенно выраженную кристаллическую форму октаэдрического и кубического габитуса, могут образовывать сростки. По данным рамановской спектроскопии, алмазы имеют нанокристаллическое строение с размерами кластеров 11–71 нм. Малые размеры кристаллов обусловлены коротким временем синтеза (около 1 часа) и размерами рабочей камеры (140 × 40 мкм).

Графитоподобный углерод представлен, как правило, скоплениями глобул, имеющих средний размер около 600 нм, образованных нанокластерами с параметром  $L_a$  до 30 нм, также встречаются отдельные углеродные глобулы диаметром около 60 нм. В ходе исследований установлены типоморфные спектроскопические характеристики наноструктурированного графитоподобного углерода, отражающие его формирование в условиях вышеуказанных высоких температур и давлений.

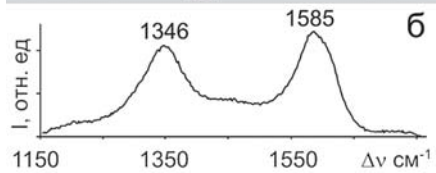
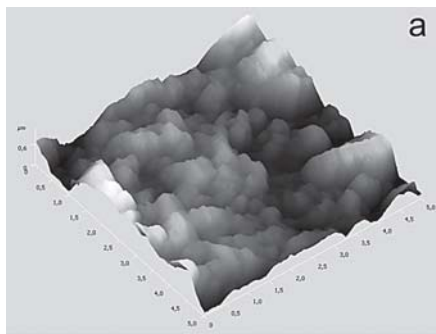
Новый механизм образования самородного углерода заключается в разложении кальцита при высоких температурах и давлениях с выделением атомарного углерода, последующей собирательной диффузии и кристаллизации. Использование алмазных наковален позволило наблюдать процесс плавления и разложения кальцита непосредственно «in situ».

Таким образом, доказана возможность кристаллизации алмаза непосредственно из карбонатного расплава, что имеет важное значение для моделирования процессов алмазообразования в связи с кимберлитами, карбонатитами и лампроитами.

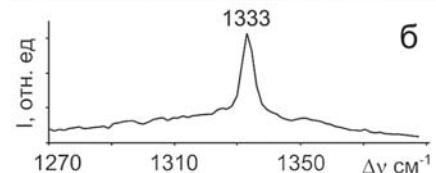
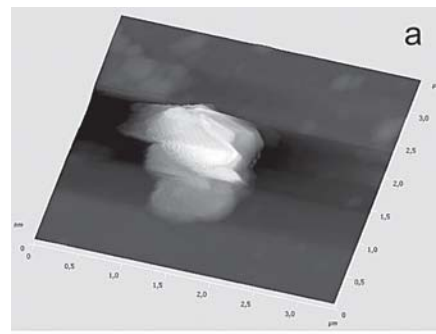
## Литература

Bayarjargal L., Shumilova T. G., Friedrich A. and Winkler B. Diamond formation from  $\text{CaCO}_3$  at high pressure and temperature // European Journal of Mineralogy, 2010. 22. P. 29–34.

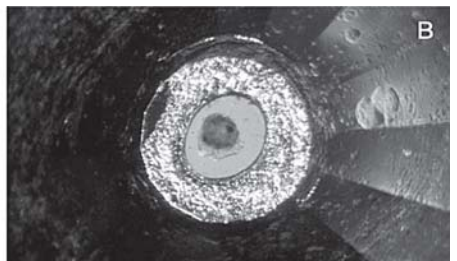
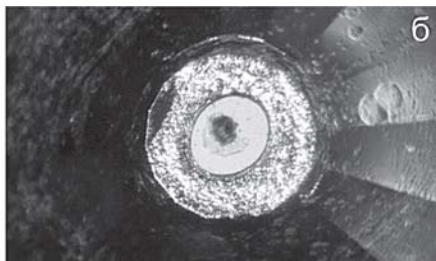
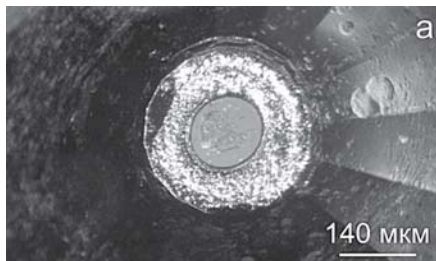
Д. г.-м. н. Т. Г. Шумилова,  
к. г.-м. н. С. И. Исаенко



Графитоподобный углерод из продукта синтеза:  
а — АСМ-изображение, б — рамановский спектр



Алмаз из продукта синтеза:  
а — АСМ-изображение, б — рамановский спектр



Образец кальцита внутри алмазных наковален:  
а — до эксперимента, б — во время эксперимента, в — после эксперимента

