

## ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ АЛМАЗОВ В ОБОЛОЧКЕ

Васильев Е.А.<sup>1</sup>, Губанов Н.В.<sup>2,3</sup>, Зедгенизов Д.А.<sup>2</sup><sup>1</sup> Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия Vasilev\_EA@pers.spmi.ru<sup>2</sup> Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург, Россия<sup>3</sup> Институт геологии и минералогии СО УрО РАН, Новосибирск, Россия

Изучены алмазы в оболочке из россыпи Красновишерского района Урала и кимберлитовых трубок Якутии методами абсорбционной и люминесцентной (ФЛ) микроспектроскопии, катодолюминесцентной (КЛ) микроскопии. Установлено, что оболочка содержит одно- и двухатомные азотные и азотно-вакансионные дефекты  $C(N)$ ,  $NV$ ,  $H2(N_2V)$ ,  $H3(N_2V)$ ,  $A(N_2)$ . Во всех образцах с  $C$  центрами выявлен азотно-водородный дефект  $N_3VN$ , значит он образуется уже на первых этапах естественного отжига. В спектрах ИК поглощения внешней зоны выявляются пики 1354, 1363, 1374  $cm^{-1}$ , соответствующие, по-видимому, низкотемпературным дефектам [Lai, 2020].

По характеристикам оболочки кристаллы разделяются на две группы. В первой группе оболочка имеет желтую окраску за счет  $C$  центров в различной концентрации. Во второй группе оболочка бесцветная или серая, в них концентрация  $C$  центров ниже предела обнаружения методами абсорбционной спектроскопии. В спектрах ФЛ оболочки второй группы не выявляется система  $H2$ . По остальному комплексу характеристик оболочка не имеет существенных отличий. В некоторых образцах выявлены участки оболочки характеризуется с красной катодолюминесценцией. Выявленные закономерности подтверждают модель образования  $A$  дефектов через азотно-вакансионные  $NV$ - и  $H2$ . Эти системы в спектре ФЛ является индикатором наличия в кристалле  $C$  дефектов при концентрации, не вызывающей желтую окраску. Выделена не описанная ранее система с БФЛ 836 нм (1.48 эВ) с фоновыми повторениями через 0.06 эВ. Эта система регистрируется

так же в облученных и отожженных синтетических НРТ кристаллах с  $C$  и  $NV$ -центрами. Выделена не описанная ранее система с БФЛ 525.3 нм с фоновыми повторениями 0.059 эВ. В приповерхностной зоне оболочки изученных кристаллов высокую интенсивность имеют линии 490.4, 523.7, 638 нм. Красная КЛ связана в одних случаях с  $NV$  (638 нм), в других случаях с пиками 689 и 698 нм. Высокая интенсивность ФЛ и, соответственно, концентрация дефектов  $NV$ ,  $H2$  характерна для приповерхностного слоя оболочки. По-видимому, имело место быстрое снижение температуры, которое привело не только к прекращению роста оболочки, но и к сохранению низкотемпературных азотно-вакансионных дефектов [Yelisseyev, 2004]. Необходимо дальнейшее исследование тонкой зональности и приповерхностного слоя оболочки для восстановления термической истории финальных стадий алмазообразования.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФ 21-7720026.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Lai M.Y., Stachel T., Breeding C.M., Stern R.A. Yellow diamonds with colourless cores – evidence for episodic diamond growth beneath Chidliak and the Ekati Mine, Canada // *Mineralogy and Petrology*. 2020. V. 114. P. 91–103.
2. Yelisseyev A.P., Pokhilenko N.P., Steeds J.W., Zedgenizov D.A., Afanasiev V.P. Features of coated diamonds from the Snap Lake/King Lake kimberlite dyke, Slave craton, Canada, as revealed by optical topography // *Lithos*. 2004. V. 77. P. 83–97.