

**ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ПАРАМАГНИТНЫЕ ЦЕНТРЫ В АЛМАЗАХ
ИЗ МИРНИНСКОГО КИМБЕРЛИТОВОГО ПОЛЯ (ЯКУТИЯ)**

*Минеева Р.М.¹, Титков С.В.¹, Солодова Ю.П.², Сперанский А.В.¹,
Бершов Л.В.¹, Седова Е.А.², Самосоров Г.Г.², Ермакова Е.С.²*

Московское отделение. ¹ ИГЕМ РАН. mineeva@igem.ru; ² РГГРУ.

**DEFORMATION PARAMAGNETIC CENTERS IN DIAMONDS FROM
MIRNINSKOYE KIMBERLITE FIELD (YAKUTIA)**

*Mineeva R.M.¹, Titkov S.V.¹, Solodova Y.P.², Speransky A.V.¹, Bershov L.V.¹,
Sedova E.A.², Samosorov G.G.², Ermakova E.S.²*

Moscow branch. ¹ IGEM RAS. mineeva@igem.ru; ² RSGPU.

Как известно, часть природных алмазов кимберлитового и лампроитового происхождения испытали интенсивные пластические деформации. При этом в них образовывались как макроскопические дефекты (плоскости скольжения, разориентированные микроблоки, механические микродвойники и т.д.), так и точечные атомноразмерные дефекты структуры. С использованием метода ЭПР-спектроскопии к настоящему времени в алмазах выявлены и подробно исследованы парамагнитные центры деформационного происхождения N1, N2, N4, W7, W9, W10, W35, M2, M3 (Newton, Baker, 1995; Mineeva, Speransky, 1995). Их изучение представляет интерес как для реконструкции условий эпигенетических воздействий, которые испытали алмазы в природе, так и для выявления природы некоторых типов окраски деформационного происхождения – коричневой, розовой и фиолетовой.

Нами с использованием метода ЭПР-спектроскопии была исследована коллекция пластически деформированных кристаллов алмаза из различных кимберлитовых трубок Якутии – Интернациональная, Дачная, Юбилейная, Удачная, Айхал, Комсомольская и Нюрбинская (по 15-20 кристаллов из каждой трубки).

Спектры электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), результаты анализа которых представлены в этой работе, регистрировались на спектрометре Varian E-115 в X-диапазоне с частотами модуляции 100 и 25 кГц при комнатной температуре. Измерения величины магнитного поля осуществлялись с помощью гауссметра E-500 NMR. Для анализа угловой зависимости линий использовался двухкружный гониометр, обеспечивающий возможность вращения образца вокруг двух взаимно перпендикулярных осей и его ориентацию в любом направлении по отношению к приложенному магнитному полю с точностью до 0,5°.

Все изученные пластически деформированные кристаллы алмаза из различных трубок содержали парамагнитные центры N2 (ранее его

связывали дислокациями, позднее было показано, что в его состав входит атом азота) и подавляющее большинство – W7 (два неэквивалентных атома азота и четыре атома углерода, которые образуют гофрированное кольцо). Однако, центры N1 (два неэквивалентных атома азота, разделённые атомом углерода) в изученной коллекции наблюдались только в кристаллах из трубок Интернациональная и Дачная Мирнинского кимберлитового поля. При этом алмазы, которые содержали центры N1 наряду с центрами N2 и W7, были окрашены в коричневый цвет различной интенсивности. В то время как, кристаллы, в спектрах которых кроме того наблюдался центр M2, как правило, были слабо окрашены в фиолетовый и серо-фиолетовый цвета. Недавно выявленный центр M2 представляет собой сфероподобное образование в структуре алмаза из двух неэквивалентных атомов азота и восьми атомов углерода (Mineeva, Speransky, 1995).

Необычные ЭПР спектры наблюдались у полупрозрачных чёрно-коричневых алмазов из этих же трубок. Анализ угловых зависимостей спектров показал, что в них центры N1 находятся как в основной части кристалла, так и в двойниках, которые имеют, по-видимому, деформационное происхождение. Недавно при изучении относительно интенсивно окрашенных в фиолетовый цвет алмазов, было показано (Mineeva et al., 2004), что наличие центров M2 в характерных структурных ориентациях свидетельствует о том, что пластическая деформация этих кристаллов происходила путем механического двойникования. Следует отметить, что и в изученных ранее относительно интенсивно окрашенных, и в проанализированных в настоящей работе светлоокрашенных фиолетовых алмазах парамагнитные центры M2 всегда находились только в механических микродвойниках.

Как известно, алмазы Мирнинского поля отличаются рядом типоморфных особенностей, и в частности, относительно повышенным содержанием фиолетовых кристаллов и исключительно низким содержанием кристаллов с округлыми поверхностями, образованными в результате растворения. По-видимому, и эпигенетические процессы пластической деформации алмазов из этого района протекали при специфических условиях, способствовавших образованию наблюдавшихся деформационных парамагнитных центров.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 05-05-64986).

1. Baker J.M., Newton M.E. Nitrogen in diamond studied by magnetic resonance // Appl. Magn. Reson., 1995. V. 8. № 2. P. 207-227.

2. Mineeva R.M., Speransky A.V., Titkov S.V., Zudin N.G. Ordering of paramagnetic defects in natural diamonds with microtwins // Mitt.Osterr.Miner.Ges., 2004. Bd. 149. P. 69.

3. Mineeva R.M., Speransky A.V. EPR studies on the di-nitrogen centers with nonequivalent atoms in a reddish-brown plastically deformed diamond // Appl. Magn. Reson., 2005. V. 28. P. 355-364.