

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЦИОННЫХ ДЕФЕКТОВ В КРИСТАЛЛАХ ОКСИДА БЕРИЛЛИЯ МЕТОДАМИ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

Петренко М.Д.^{1*}, Иванов В.Ю., Мильман И.И., Огородников И.Н.

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: md.petrenko@urfu.ru

RADIATION DEFECTS STUDY OF BERILLIUM OXIDE BY LUMINESCENCE SPECTROSCOPY METHODS

Petrenko M.D.^{1*}, Ogorodnikov I.N.¹, Ivanov V.Yu.¹, Milman I.I.¹

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Defects in beryllium oxide crystals are investigated. Neutron irradiated, thermally colored and pristine crystals studied using X-ray spectra and TSL curves obtained for samples. In conclusion, defect structure in thermally colored and neutron irradiated crystals is compared.

Кристалл оксида бериллия хорошо зарекомендовал себя как материал для индивидуальных твердотельных дозиметров. Целенаправленное нарушение стехиометрии кристаллов путем термохимического окрашивания или радиационной обработки приводит к изменению их радиационно-оптических свойств [1,2]. Ранее исследования показали эффективность термохимических методов (аддитивное окрашивание) как способа создания дефектности в кристаллах BeO и улучшения их дозиметрических характеристик. Однако существуют также и другие методы создания дефектов.

Исследовались кристаллы BeO, полученные на Малышевском месторождении, недалеко от Екатеринбурга, подвергнутые облучению нейтронами, а также электронами (на базе центра радиационной стерилизации УрФУ). Сравнение производилось с монокристаллами BeO, выращенными В.А.Масловым из раствора в расплаве вольфрамов лития или натрия, с дефектностью в анионной подрешетке BeO, полученной методом аддитивного окрашивания, а также с исходными необлученными кристаллами оксида бериллия.

Исследование образцов производилось методами рентгенолюминесценции, термостимулированной люминесценции в режиме фракционного и линейного нагрева.

Исходя из результатов исследований обсуждается возникновение радиационных дефектов в кристалле BeO. Производится сравнение радиационных методов создания дефектной структуры в кристаллах с термохимическими.

Дальнейшее исследование данных объектов может привести к выработке нового метода получения термолюминесцентных дозиметров на основе кристаллов оксида бериллия.

1. R.S.Wilks, Journal of Nuclear Materials 26, 137 (1968).
2. V.S.Kortov, I.I.Milman, S.V.Nikiforov, E.V.Moiseikin, Fizika tverdogo tela 48, 421 (2006).

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ОБРАБОТКИ НА ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ И ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОСТРУКТУРНОГО ОКСИДА МАГНИЯ

Петров М.О.*, Никифоров С.В.

Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: Msuya@ya.ru

THE EFFECT OF HIGH-TEMPERATURE TREATMENT ON LUMINESCENT AND DOSIMETRIC PROPERTIES OF NANOSTRUCTURED MAGNESIUM OXIDE

Petrov M.O.*, Nikiforov S.V.

Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

Luminescent properties of nanostructured MgO were studied. Application in high-dose radiation dosimetry was observed. Annealing at 1673K was carried out and it was shown to cause 10^3 times increasing Thermally Stimulated Luminescence (TSL) peak intensity. It has been suggested that the F centers define luminescent property change of nanostructural MgO at high-temperature annealing. Dose dependence gains sublinear character after annealing and sample becomes suitable for TSL dosimetry of electron pulse radiation.

Одним из широко распространенных методов дозиметрии является метод, основанный на измерении термолюминесценции (ТЛ) твердых тел. Перспективным направлением в разработке материалов для ТЛ дозиметрии является использование в качестве детекторов наноструктурных материалов. Благодаря их повышенной радиационной стойкости предполагается возможность их применения для измерения высоких доз облучения. Одним из таких материалов является наноструктурный MgO. Данный материал относится к классу широкозонных оксидов, люминесцентные свойства которых определяются кислородными вакансиями. Известно, что эффективное образование вакансий наблюдается при высокотемпературном отжиге в вакууме в восстановительных условиях.

Целью данной работы является изучение люминесцентных и дозиметрических свойств наноструктурного MgO и оценка возможности его применения в люминесцентном контроле ионизирующих излучений.

Эксперименты проводились на образцах наноструктурного оксида магния в форме компактов, полученных из нанопорошка MgO. Размер частиц составил 25–72 нм. Компакты в виде таблеток диаметром 8 мм и толщиной 1,5 мм были