

## ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ

УДК 535.37

DOI: 10.17223/00213411/64/1/64

Л.А. ЛИСИЦЫНА<sup>1</sup>, Р.Н. СУЛЕЙМЕН<sup>2</sup>, Д.А. МУСАХАНОВ<sup>3</sup>ОПТИЧЕСКАЯ КЕРАМИКА  $\text{MgF}_2$ 

Представлены результаты исследований оптических свойств синтезированной на воздухе под действием электронного пучка керамики двух типов:  $\text{MgF}_2$  и  $\text{MgF}_2$ , активированной триоксидом вольфрама. Исследовались при 300 К фото- и катодолюминесценция и спектры возбуждения фотолюминесценции в синтезированных образцах до и после высокотемпературного отжига на воздухе. Обнаружено присутствие в керамике двух типов люминесцирующих центров: электронных центров окраски с параметрами, подобными таковым в кристаллической структуре  $\text{MgF}_2$ , и излучательных центров примесного типа  $\text{W-O-V}_a$ , а в отожженной керамике – формирование дополнительной фазы  $\text{MgO}$ .

**Ключевые слова:** керамика, триоксид вольфрама, фотолюминесценция, катодолюминесценция, высокотемпературный отжиг, центры окраски, окись магния.

## Введение

Объем производства керамических материалов во всем мире растет необычайно быстрыми темпами. Основная часть производимой в промышленном масштабе керамики благодаря своим высоким теплофизическим и электрофизическим характеристикам применяется в электронике, благодаря высокой механической и термостойкости – в качестве функциональной керамики, керамики конструкционного назначения, благодаря высокой коррозионной и радиационной стойкости – в качестве защитных и износостойких покрытий, работающих в поле радиации и контактирующих с агрессивными средами.

Появление керамики с оптическими функциями: люминесцентными, электрохромными, светочувствительными, оптической прозрачностью – расширило круг возможных ее применений в качестве лазерных материалов, сцинтилляторов, люминофоров, преобразователей солнечной энергии, экранов для «умных» окон и т.д. [1–3].

Во всем мире исследования керамики направлены как на расширение сферы ее применения, так и на совершенствование технологий получения с целью создания материалов с заданным набором свойств.

Радиационно-термическое спекание широко применяется для получения керамики из тугоплавких компонентов [4, 5]. В настоящей работе исследовалась оптическая керамика на основе  $\text{MgF}_2$  (температура плавления 1260 °С), полученная в процессе радиационного синтеза на воздухе при атмосферном давлении под действием потока электронов с энергией 1.4 МэВ и плотностью мощности радиации 14–20 кВт/см<sup>2</sup> с очевидными преимуществами данного метода синтеза над спеканием [6]. Актуальность исследования керамики  $\text{MgF}_2$ , особенно керамики, активированной ионами переходных металлов, определяется ее высокой устойчивостью в агрессивных средах, высокой радиационной памятью, возможностью использования в качестве твердотельных индивидуальных дозиметров [7, 8], в космической оптике.

Цель настоящей работы – изучение люминесцентных свойств синтезированной под действием электронов керамики  $\text{MgF}_2$  до и после высокотемпературного отжига на воздухе, а также анализ полученных результатов с целью идентификации центров свечения в полученных материалах.

## 1. Материалы и методы исследований

В работе исследовались люминесцентные свойства керамики на основе  $\text{MgF}_2$ , полученной под действием потока электронов с энергией 1.4 МэВ и плотностью мощности 14–20 кВт/см<sup>2</sup> от ускорителя ЭЛВ-6 ИЯФ СО РАН (г. Новосибирск). Шихта помещалась в медный массивный тигель. Пучок электронов диаметром около 7.5 мм с помощью электромагнитов сканировался по поверхности шихты в двух перпендикулярных направлениях. Общее время сканирования составляло 36 с. При средней глубине проникновения электронов в образцы 0.2 см за время синтеза, равного 1 с, величина средней дозы радиации, поглощенной синтезированным образцом, была не менее 10<sup>4</sup> Гр при оценочном значении температуры синтеза около 1000 °С. На заключительном этапе

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала  
**«Известия высших учебных заведений. Физика»**  
осуществляется на платформе  
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU  
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>