

# ПОЛИМЕРНО-КЕРАМИЧЕСКИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ФОТОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СВЕТОДИОДНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Добродей А.О., Подденежный Е.Н., Бойко А.А., Гришкова Е.И.

*Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого,  
246746, г. Гомель, пр-т Октября, 48, Беларусь,  
e-mail: dobrodey2007@yandex.ru*

Существуют различные способы создания белого света с помощью светодиодов (СД). Способ смешения излучения синего СД с излучением желтого люминофора, возбуждаемого излучением СД, наиболее прост и в настоящее время наиболее экономичен (рис. 1).

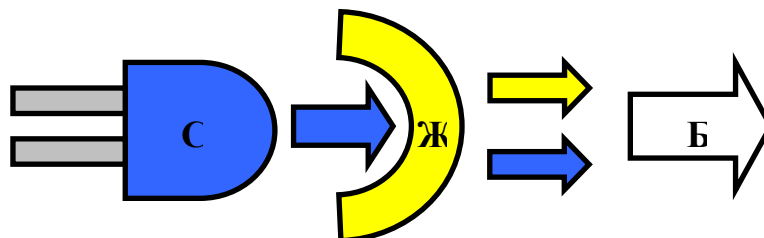


Рис. 1. Получение белого света смешением излучений синего светодиода и желтого люминофора: С – синий свет, Ж – желтый, Б – белый.

Большинство производителей белых СД используют в качестве желтого люминофора иттрий-алюминиевый гранат, легированный церием (ИАГ, YAG: Ce<sup>3+</sup>). Спектр люминесценции таких люминофоров характеризуется максимальной длиной волны излучения в диапазоне 530-560 нм.

В НИЛ «Техническая керамика и наноматериалы» ГГТУ им. П.О. Сухого проводятся работы по созданию люминесцентных материалов с улучшенными характеристиками на основе ИАГ. Разработан новый способ синтеза наноструктурированных порошков ИАГ, легированных ионами редкоземельных элементов с использованием метода термохимического синтеза (горение) [1], которые могут быть использованы в качестве исходного сырья для получения люминесцирующих полимерно-керамических материалов, стеклокерамических композитов и оптической керамики.

Легирование иттрий-алюминиевого граната церием с добавлением гадолиния и лантана позволяет сдвинуть спектр люминесценции ИАГ в красную область, тем самым получить излучение «теплого» белого света. Все образцы получены путем горения азотнокислых солей в сахарозе с последующей обработкой при  $T = 1100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $t = 1\text{ час}$  на в воздухе (рис.2).

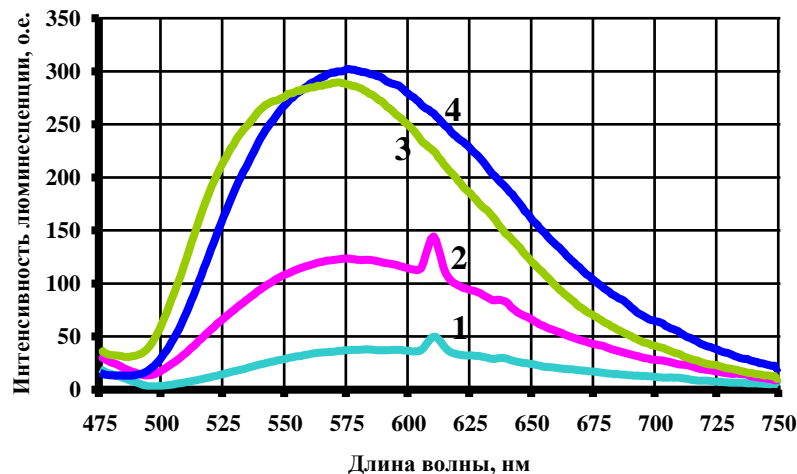


Рис. 2. Спектры люминесценции ( $\lambda_{\text{возб.}} = 450\text{nm}$ ):  
 1 – YAG: Ce, La; 2 – YAG: Ce, La < 2 раза; 3 – YAG: Ce, Gd < 2 раза;  
 4 – YAG: Ce, Gd, доп. обр. в аргоне,  $T = 1100\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $t = 1\text{ час}$ .

Методика получения люминесцентного полимерно-керамического покрытия – плоского фотопреобразователя включает в себя смешивание порошка  $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$  с кремнийорганическим лаком КО-08, нанесение композиции на поверхность полимерной или стеклянной подложки слоем толщиной 20-50 мкм и сушки при температуре 40-60 °С. В объеме покрытия формируется островковая структура, состоящая из агломератов наночастиц люминофора и областей прозрачности. Суммарное излучение в виде возбуждаемой в люминофоре желтой люминесценции и синий свет светодиода, проходящий через прозрачные области, фиксируется глазом как белый свет (рис. 3.).

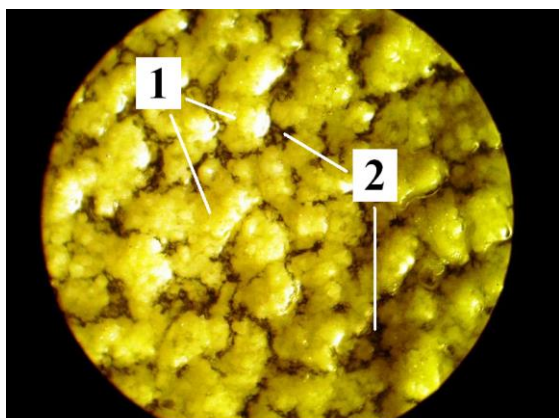


Рис. 3. Образец люминесцентного покрытия с островковой структурой:  
 1 – агломерированные частицы ИАГ;  
 2 – области прозрачности.

1. Dobrodey, A.O. Nanosized powders YAG:Ce and composites on their basis / A.O. Dobrodey, E.N. Poddenezhny, A.A. Boiko // Abstracts book of International Symposium devoted to the 80<sup>th</sup> anniversary of Academician O.O. Chuiko «Modern problems of surface chemistry and physics». – Kyiv, 18-21 May 2010. – P. 290–291.