

Секция 1 «Новые материалы и технологии»

Председатели:

Мышковец Виктор Николаевич, канд. физ.-мат. наук, доцент.

Гайшун Владимир Евгеньевич, канд. физ.-мат. наук, доцент.

К. Д. Данильченко, А. А. Маевский, П. С. Яночкин

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук.: **А. В. Семченко**, канд. физ.-мат. наук, доцент;

В. Е. Гайшун, канд. физ.-мат. наук, доцент

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРНЫЕ СВОЙСТВА НАНОПОРОШКА $ZnGa_2O_4:Cr^{3+}, Yb^{3+}$, СФОРМИРОВАННОГО ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ

Основной проблемой, ограничивающей использование электролюминесцентных источников, является сложность получения «белого» люминофора, необходимого для подсветки цветных дисплеев, а также недостаточно высокая яркость и стабильность свойств такого электролюминофора [1].

Актуальность решаемой проблемы заключается в необходимости разработки новых наноструктурированных люминофоров для создания светотехнических устройств преобразования УФ-излучения в видимый свет, с целью последующего применения в оптоэлектронике, светотехнике, бытовой технике, медицине. Изменение оптических свойств наноструктурированных люминофоров может осуществляться, в частности, путем введения соактивирующих добавок, например, хрома [2]. Среди известных методов формирования наноструктурированных люминофоров золь-гель метод привлекает своей простотой, гибкостью и экономичностью. Применение золь-гель метода позволит снизить температуру обработки люминофора, а также уменьшить размер люминесцирующих наночастиц (до менее чем 30 нм), что позволит достичь улучшения оптических характеристик синтезированных материалов по сравнению с традиционными люминофорами с микронными размерами активных центров.

Для получения нанопорошка $ZnGa_2O_4:Cr^{3+}, Yb^{3+}$ золь-гель методом использовали: HNO_3 , Ga_2O_3 , Yb_2O_3 , $Zn(O_2CCH_3)_2$, $Cr(NO_3)_3 \cdot 3H_2O$. В исходную смесь соединений была добавлена азотная кислота до растворения компонентов. Полученный раствор выпаривали в течение 1 часа

до образования золя, который затем нагревали до 110 ° для получения геля. Отжиг образцов проводился в электропечи SNOI в течение 10 часов при температуре 700, 800, 900 °С. Получение плёнок на поверхности стёкол и солнечных элементов на основе порошка проводилось методом центрифугирования (spin-coating).

Изучение фазового состава синтезированных порошков проводили на дифрактометре ДРОН-7 (НПП «Буревестник», Россия) с использованием рентгеновской трубки ОБСВ27-Со при напряжении 40 кВ, силе тока 30 мА.

На рисунке 1 представлены рентгенограммы порошков, термообработанных при 700, 800, 900 °С в течение 10 ч. Как видно по рентгенограмме, положение основных пиков рентгеновской дифракции соответствует структуре шпинели (ICCD № карты 33-40).

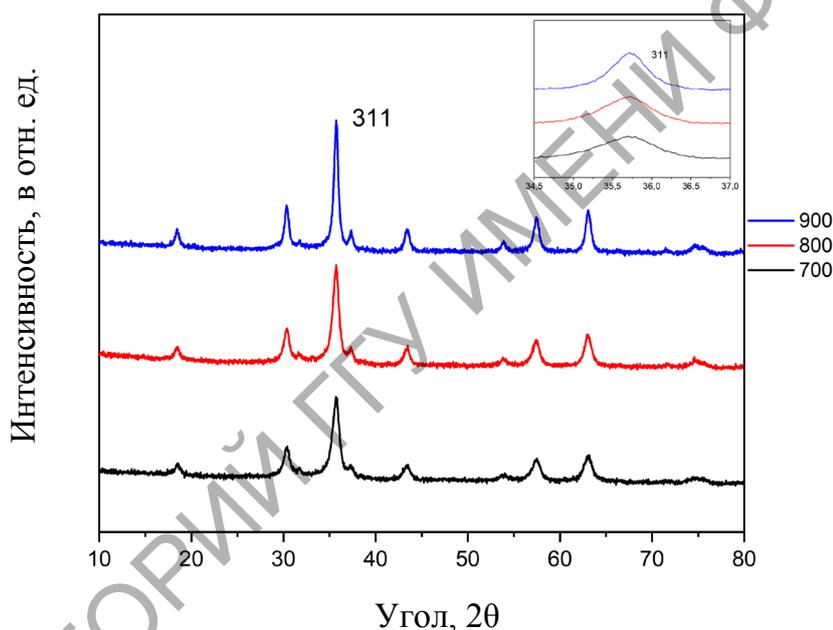


Рисунок 1 – Рентгенограмма фотолуминофоров $ZnGa_2O_4:Cr^{3+}, Yb^{3+}$ при температуре отжига 700, 800 и 900 °С

Сравнение интенсивностей показывает, что образец, полученный при 900 °С, имеет гораздо более высокие интенсивности послесвечения, чем при температуре отжига 700 °С. При температуре 700 °С в порошке $ZnGa_2O_4:Cr^{3+}, Yb^{3+}$ наблюдается образование кристаллической фазы.

При дальнейшем нагреве образца до 900 ° наблюдается рост содержания кристаллической фазы, что подтверждается ростом интенсивности пиков рентгеновской дифракции на рисунке 1.

Таблица 1 – Размер областей когерентного рассеяния фотолуминофоров ZnGa₂O₄: Cr³⁺, Yb³⁺

T(°C)	700	800	900
Размер ОКР, нм	10	12	16

В таблице 1 видно, что увеличение температуры обработки приводит к укрупнению кристаллитов (областей когерентного рассеивания) в среднем с 10 до 16 нм и сужению их распределения по размерам.

По результатам исследований влияния температуры обработки на структурные свойства нанопорошка ZnGa₂O₄:Cr³⁺, Yb³⁺, сформированного золь-гель методом, установлено, что увеличение температуры обработки с 700 °С до 900 °С приводит к росту содержания кристаллической фазы и к увеличению среднего размера кристаллитов до 16 нм (в среднем на 6 нм).

Литература

1. Тищенко С. М., Ищенко Д. А., Ковальков Л. А. Влияние препаративных условий на процессы формирования гетерофазных структур в электролюминофорах на основе AnBVI - Cu₂xS // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2007. – Т. 50, вып. 7. – С. 33 -37
2. Demas J. N. Luminescence // The Encyclopedia of Physical Science and Technology. Academic Press, 1987. – P. 438-459.

К. Д. Данильченко, А. А. Маевский, П. С. Яночкин
(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук.: **А. В. Семченко**, канд. физ.-мат. наук, доцент;
В. Е. Гайшун, канд. физ.-мат. наук, доцент

СИНТЕЗ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ZNO:MG

Естественный УФ-фон на поверхности Земли состоит только из UV-A и частично UV-B спектров, что составляет не более 1,5% от солнечной энергии, достигающей поверхности Земли, при исходной доле УФ-спектра в излучении Солнца около 5% [1]. Жесткое УФ-излучение (UV-C и короче) обладает сильным фотохимическим воздействием, что вызывает радиационные повреждения