

ВЛИЯНИЕ ОКСИДА ГРАФЕНА НА ЛЮМИНИСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ YAG

Ху Чжэньфэн, В. Д. Пайгин, Лю Юаньсюнь
 Научный руководитель – д.т.н., профессор О. Л. Хасанов

Томский политехнический университет
 г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050, chzhenfen1@tpu.ru

YAG:Ce обладает преимуществами высокой световой эффективности, низкого энергопотребления, длительного срока службы, безопасности и надежности. В данной работе исследовано влияние оксида графена и температуры спекания на люминисцентные свойства керамики.

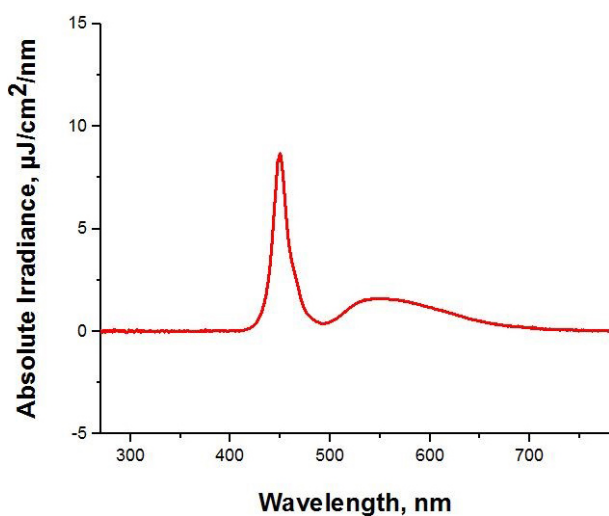


Рис. 1. Спектры люминесценции образца с содержанием оксида графена 1 % отожженного при температуре 1650 °С

Исследование оптических свойств проводили в ультрафиолетовой, видимой и ближней инфракрасной областях спектра с использованием двухлучевого сканирующего спектрофотометра SF-256 UVI (200-1100) (Lomo-Photonics, Россия).

На рисунке 1 представлена зависимость люминесценции от длины волны. Из рисунка видно, что керамика на основе YAG интенсивно люминесцирует при возбуждении излучением чипа на 450 нм в диапазоне от 500–600 нм, что характерно для YAG активированного ионами церия.

Данные измерения эффективности люминесценции (рисунок 2, а) показывают, что люминесценция уменьшается с увеличением концентрации оксид графена до значения 0,5 %, далее наблюдается незначительное увеличение эффективности люминесценции до значения 20 % для содержания оксида графена 1 %. Значение отражения образцов (рисунок 2, б) увеличивается с увеличением концентрации GO и достигает 16,8 %.

Таким образом, добавление оксида графена негативно влияет на люминесцентные свойства керамики на основе иттрий-алюминиевого граната.

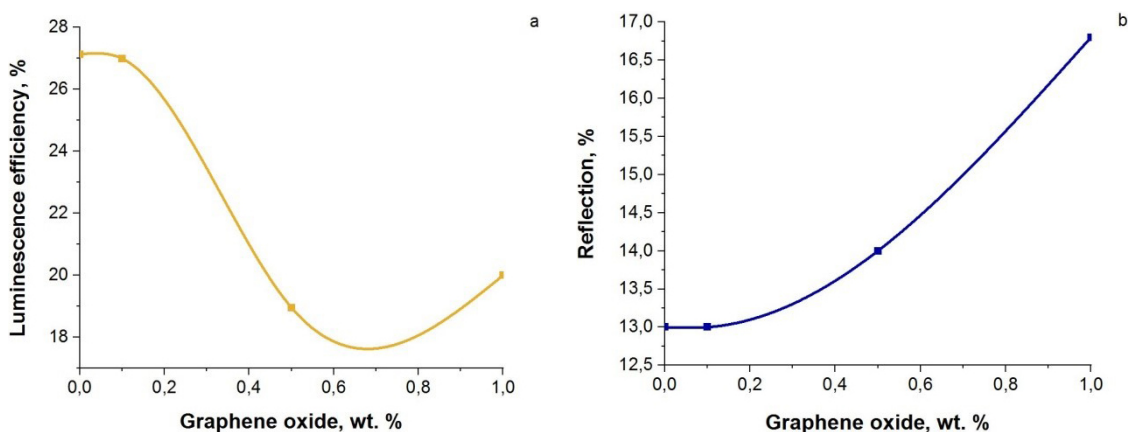


Рис. 2. Эффективность люминесценции (а) и отражение (б) YAG:Ce с различным содержанием оксида графена

Список литературы

1. Wengui G. et al. A novel method for the synthesis of YAG: Ce phosphor // *Journal of Rare Earths*, 2009. – V. 27. – № 6. – P. 886–890.
2. Abd H. R. et al. Rapid synthesis of Ce³⁺: YAG via CO₂ laser irradiation combustion method: Influence of Ce doping and thickness of phosphor ceramic on the performance of a white LED device // *Journal of Solid State Chemistry*, 2021. – V. 294. – P. 121866.
3. Rafiee M. A. et al. Enhanced mechanical properties of nanocomposites at low graphene content // *ACS nano*, 2009. – V. 3. – № 12. – P. 3884–3890.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ ФОТОЭЛЕКТРОАКТИВНОСТЬЮ ОКСИДОВ ЦИНКА

А. Д. Царенко, А. А. Ульянкина

Научный руководитель – к.х.н., старший научный сотрудник А. А. Ульянкина

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова
346400, г. Новочеркасск, ул. Просвещения 132, tsarenkoanasteisha@yandex.ru

В последние годы рост населения и истощение природных ресурсов приводят к чрезмерному загрязнению окружающей среды, а также увеличению потребности человечества в экологически чистых источниках энергии. В связи с этим большое внимание мирового научного сообщества направлено на повышение эффективности использования альтернативного источника энергии – солнечного света для решения ряда экологических проблем и перехода к углерод-нейтральной энергетике в целом [1]. Солнечная энергия может использоваться в процессах очистки воды от различных токсичных соединений и получения чистого водородного топлива, при этом не вызывая вторичного загрязнения окружающей среды [2].

К перспективным технологиям утилизации солнечного света относят технологии экологического катализа (фото- и фотоэлектрокатализа), в которых в качестве активного материала могут быть использованы различные полупроводниковые катализаторы, в том числе наноразмерные оксиды металлов [3]. Оксиды цинка широко исследуются как в процессах удаления токсичных соединений из воды, так и в процессах разложения воды на водород и кислород.

Активность катализаторов в гетерогенном катализе во многом зависит от морфологии, размера частиц и состояния их поверхности. Поэтому значительный интерес вызывает эффективное управление свойствами наноразмерных оксидов цинка, полученных методами мягкой химии.

В настоящей работе было исследовано влияние электролитного состава на фазовый состав и активность образующихся продуктов в процессе электрохимического окисления цинка под действием переменного асимметричного импульсного тока.

Методика электрохимического синтеза заключалась в том, что два цинковых электрода с одинаковой площадью (2 см²) опускали в водный раствор электролита и подавали на них переменный импульсный ток со средней плотностью 2,4:1,2 А/см². В качестве электролитов были выбраны хлориды щелочноземельных металлов (Ba, Sr, Ca, Mg) с концентрацией 1 моль/л. Синтез проводили при постоянном перемешивании и охлаждении. По окончании синтеза полученный порошок отделяли фильтрованием, промывали бидистиллированной водой и сушили в сушильном шкафу.

Фазовый состав продуктов окисления цинка анализировали методом рентгенофазового анализа. Фотоэлектрохимические (ФЭХ) свойства полученных материалов изучали методами линейной вольтамперометрии и потенциометрии в режиме прерывистого освещения в трехэлектродной ячейке, снабженной кварцевым окном, в растворе Na₂SO₄ + Na₂SO₃. В качестве источника симулированного солнечного излучения (100 мВт/см²) использовали ксеноновую лампу.

Продукты окисления цинка в BaCl₂, SrCl₂ и CaCl₂ представляли собой кристаллический оксид цинка ZnO с примесью гидроксида цинка Zn(OH)₂, содержание которого зависело от катиона металла в электролите и увеличивалось