

2. Jiang et al. High-performance binder-free supercapacitor electrode by direct growth of cobalt-manganese composite oxide nanostructures on nickel foam // *Nanoscale Research Letters*. 2014. 9. 492. DOI:10.1186/1556-276X-9-492.

3. Yao Y., Huang Z., Xie P. et al. Carbothermal shock synthesis of high-entropy-alloy nanoparticles // *Science*. 2018. 359. 1489–1494. DOI: 10.1126/science.aan5412.

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ ОКСИДА ЭРБИЯ, ЛЕГИРОВАННОГО ЛАНТАНОМ МЕТОДОМ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ-ГОРЕНИЕ

Е. Н. Подденежный¹, Н. Е. Дробышевская¹, А. А. Бойко¹, В. С. Урбанович²

¹Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого,
Республика Беларусь, podd-evgen@yandex.ru;

²Государственное объединение «Научно-практический центр
НАН Беларуси по материаловедению»,
Республика Беларусь, urban@physics.by

Оптически прозрачная керамика на основе оксидов лантаноидов является перспективной в качестве активной среды лазеров, люминесцентных преобразователей, сцинтилляторов, благодаря высоким оптическим и термическим характеристикам [1, 2]. Цель настоящего исследования – разработка нового метода синтеза наноразмерных порошков оксида эрбия Er_2O_3 , с добавкой лантана, предназначенной для активации процесса спекания прозрачной керамики. Процесс получения наноразмерного оксида эрбия, легированного лантаном, осуществляют следующим образом. Формируют устойчивый золь из компонентов $\text{Er}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; $\text{La}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; уксусной кислоты, ПВС 16/1 при 60 °С. Затем выливают смесь в термостойкий тигель и нагревают при 85 °С в течение 90 мин до состояния вязкого геля. Затем гель помещают в муфельную печь, где под воздействием нагрева до 850 °С проходит реакция синтеза. В результате получают порошок $\text{Er}_2\text{O}_3 - \text{La}_2\text{O}_3$ с размерами частиц 21,5 – 28,1 нм, не требующий дополнительного размола. Далее порошок прокаливают при 1100 °С (1 час). Термическая обработка вызывает агломерацию и укрупнению частиц до 76 – 103 нм. Дифрактограммы $\text{Er}_2\text{O}_3:\text{La}$, полученных при 850 °С и 1100 °С, приведены на рисунок 1.

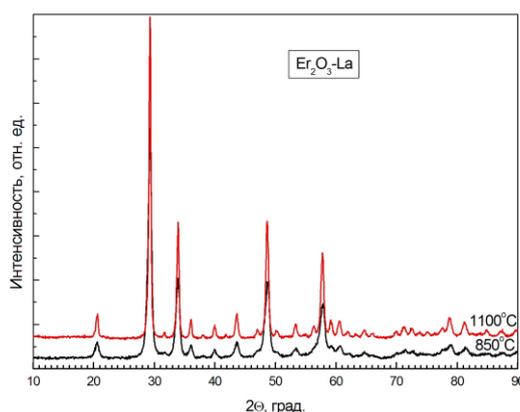


Рисунок 1 – Дифрактограммы порошков $\text{Er}_2\text{O}_3:\text{La}$, прокаленных при 850 °С и 1100 °С

Работа выполнена при поддержке Государственной программы научных исследований «Материаловедение, новые материалы и технологии» на 2021–2025 гг. в Республике Беларусь (задание 2.8).

Список литературы

1. Balabanov S. S., Ivanov M., Filofeev S. [et al.] Fabrication and characterizations of erbium oxide based optical ceramics // *Optical Materials*. 2020. Vol. 101. Article 109732. doi.org/10.1016/j.optmat.2020.109732.

2. Урбанович В. С., Леончик С. В., Живулько В. Д. [et al.] Получение керамики на основе оксидов эрбия и иттербия спеканием под высоким давлением // *Вестник ГГТУ им. П. О. Сухого*. 2023. №4. С.61 – 69.

СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНО- И МИКРОДИСПЕРСИЙ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ, ПОЛУЧЕННЫХ ИОНООБМЕННЫМ МЕТОДОМ

Т. А. Савицкая¹, И. М. Кимленко¹, В. Е. Гайшун², Я. А. Косенок²

¹*Белорусский государственный университет,
Республика Беларусь, savitskayata@bsu.by;*

²*Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины,
Республика Беларусь, vgaishun@gsu.by*

Получены микро- и нанодисперсии диоксида кремния на основе жидкого стекла с массовой долей SiO₂, равной 6 %, ионообменным методом с использованием гранулированных и волокнистых катионитов.

Одним из способов регулирования агрегативной устойчивости золей и суспензий является введение различных добавок [1]. Изучено влияние стабилизирующих добавок в виде неионогенных ПАВ (этиленгликоля и полиэтиленгликоля) на дисперсный состав, устойчивость и реологические свойства полученных образцов. Показано, что исследуемые ПАВ приводят к увеличению размера частиц, при этом сохраняется достаточно высокая степень однородности. Результаты определения кинематической вязкости кремнезольей свидетельствуют об их относительной устойчивости. При этом в присутствии ПАВ скорость седиментации частиц уменьшается, что подтверждает их стабилизирующее действие. Установлена зависимость вязкости кремнезольей от скорости сдвига, которая демонстрирует характерное для полученных систем поведение, отражающее их неньютоновскую природу. Показано, что при низких скоростях сдвига система ведёт себя как структурированная, вязкая жидкость, а при высоких – как разжиженная дисперсия. Определены динамические характеристики полученных образцов. Результаты частотного сканирования в режиме осцилляции указывают, что во всем диапазоне угловых частот 2-100 рад/с модуль накопления больше комплексной вязкости и значительно превосходит модуль потерь, что свидетельствует о вязкоупругости образцов. В то же время уменьшение комплексной вязкости с увеличением частоты свидетельствует об увеличении текучести кремнезольей.

В целом, анализ реологических данных свидетельствует о многообразии структурных изменений, происходящих в полученных образцах. Данные реологических исследований позволят в дальнейшем оптимизировать процессы получения, хранения и транспортировки золей, в результате которых может происходить изменение нагрузок и температур. В свою очередь, это позволит прогнозировать поведение кремнезольей в различных промышленных применениях.

Работа выполнена в рамках ГПНИ «Химические процессы, реагенты и технологии, биорегуляторы и биооргхимия» (НИР 2.1.04.06.6)