

Структуры и спектрально-люминесцентные характеристики нанопорошков Y_2O_3-Tm и Y_2O_3-No , полученных методами соосаждения и гидротермального синтеза с микроволновой обработкой

Арискин А.О.¹, Скворцов Д.А.²

1 - Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Институт физики и химии, Саранск, Россия, E-mail: salex24091999@gmail.com; 2 - Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Саранск, Россия, E-mail: skvortsov1213@gmail.com

Важным элементом технологии синтеза лазерной керамики является получение исходных нанопорошков с определенными характеристиками. В качестве основных требований, предъявляемым к нанопорошкам прекурсоров, являются однородность формы, распределение по размерам частиц, отсутствие жестких агломератов, химическая чистота вещества [1].

К эффективным методам получения нанопорошков с необходимыми параметрами относятся химическое соосаждение и гидротермальный синтез с микроволновой обработкой.

В ходе настоящей работы нанопорошки $Y_2O_3-2at.\%Tm$ и $Y_2O_3-1at.\%No$ были получены методом соосаждения из хлорида иттрия с использованием в качестве осадителя раствора аммиака и сульфата аммония $((NH_4)_2SO_4)$ в качестве дисперсанта для снижения степени агломерации, а также методом гидротермального синтеза с микроволновой обработкой из нитрата иттрия и мочевины. Исследованы их морфология, фазовый состав и спектрально-люминесцентные характеристики.

Результаты исследований методом ПЭМ свидетельствуют, что наиболее однородные по форме и менее агломерированные наночастицы $Y_2O_3-2at.\%Tm$ и $Y_2O_3-1at.\%No$ получены методом гидротермального синтеза с микроволновой обработкой.

Выявлено, что в нанопорошках $Y_2O_3-2at.\%Tm$ и $Y_2O_3-1at.\%No$, полученных соосаждением с использованием дисперсанта, наряду с основной фазой кубического Y_2O_3 , образуется примесная фаза оксисульфата иттрия.

Сравнительный анализ спектров люминесценции оптических переходов ${}^3H_4 \rightarrow {}^3H_6$ и ${}^3F_4 \rightarrow {}^3H_6$ ионов Tm^{3+} для нанопорошков и керамики $Y_2O_3-2at.\%Tm$ выявил некоторые различия в их контурах, которые, по-видимому, обусловлены наличием примесной фазы в нанопорошках $Y_2O_3-2at.\%Tm$, а также более выраженном в кристаллах эффекте реабсорбции.

Порошки $Y_2O_3-2at.\%Tm$ и $Y_2O_3-1at.\%No$, полученные методом гидротермального синтеза с микроволновой обработкой, являются однофазными и соответствуют кубической фазе биксбиита.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (код научной темы FZRS-2025-001) в рамках государственного задания ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва».

Источники и литература

- 1) М.С. Никова, А.А. Кравцов, И.С. Чикулина, Ф.Ф. Малявин, В.А. Тарала, Д.С. Вакалов, Д.С. Кулешов, Л.В. Тарала, Е.А. Евтушенко, В.А. Лапин, Влияние сульфата аммония на характеристики нанопорошков и оптической керамики $YAG:Yb$ // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2019. Т. 19. С. 443-450.