

## Спектроскопические характеристики и цитотоксичность нанопорошков ZrO<sub>2</sub>-HfO<sub>2</sub>-Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Бикеев А.С.<sup>1</sup>, Ларькина М.А.<sup>2</sup>, Куликова В.И.<sup>3</sup>, Бобров В.С.<sup>4</sup>

1 - Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Институт физики и химии, Саранск, Россия, *E-mail: artem.bikeev.02@mail.ru*; 2 - Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Институт физики и химии, Саранск, Россия, *E-mail: margo.largod@gmail.com*; 3 - Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Саранск, Россия, *E-mail: shlyarkina.98@mail.ru*; 4 - Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Медицинский институт, Саранск, Россия, *E-mail: vlad\_bobrov\_02@list.ru*

В работе приведены результаты изучения особенностей возникновения широкополосного «белого» излучения нанопорошков твердых растворов  $x\text{ZrO}_2\text{-}y\text{HfO}_2\text{-}30\text{мол.}\% \text{Yb}_2\text{O}_3$ , где  $x=10$ ,  $y=60$  мол.%; где  $x=20$ ,  $y=50$  мол.%;  $x=50$ ,  $y=20$  мол.%;  $x=60$ ,  $y=10$  мол.%

Исследованы морфология и фазовый состав нанопорошков данного концентрационного ряда.

При возбуждении лазерным излучением нанопорошков твердых растворов  $x\text{ZrO}_2\text{-}y\text{HfO}_2\text{-}30\text{мол.}\% \text{Yb}_2\text{O}_3$  с длиной волны  $\lambda_{\text{exc}} = 970$  нм и определенной плотностью мощности лазерного излучения возникает широкополосное «белое» излучение, имеющее тепловую природу [1-3]. При возбуждении нанопорошков концентрационного ряда лазерным излучением с  $\lambda_{\text{exc}} = 970$  нм и одинаковой плотностью мощности наибольшая яркость и меньший порог возникновения широкополосного «белого» излучения характерны для твердого раствора 60 мол.%ZrO<sub>2</sub>-10 мол.%HfO<sub>2</sub>-30мол.%Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

В работе для нанопорошков 20мол.%ZrO<sub>2</sub>-50мол.%HfO<sub>2</sub>-30мол.%Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> выполнены исследования цитотоксичности *in vitro* на клеточной культуре рака предстательной железы человека DU-145.

Методом оптической микроскопии с использованием циркулярного дифференциально-интерференционного контраста получены изображения клеток после воздействия на них лазерным излучением с  $\lambda_{\text{exc}} = 970$  нм с предварительным нанесением на клетки нанопорошков 20мол.%ZrO<sub>2</sub>-50мол.%HfO<sub>2</sub>-30мол.%Yb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ (грант № 25-22-00281).

### Источники и литература

- 1) С.А. Хрущалина, П.А. Рябочкина, В.М. Кяшкин, А.С. Ванецев, О.М. Гайтко, Н.Ю. Табачкова, Письма в ЖЭТФ том 103(5), страница 342 (2016).
- 2) П.А. Рябочкина, С.А. Хрущалина, В.М. Кяшкин, А.С. Ванецев, О.М. Гайтко, Н.Ю. Табачкова, Письма в ЖЭТФ том 103(12), страница 836 (2016).
- 3) П.А. Рябочкина, А.С. Алексеева, А.С. Бикеев, О.А. Куликов, В.И. Шляпкина, Н.Ю. Табачкова, Т.В. Волкова, Н.В. Сидорова, В.С. Бобров, М.В. Герасимов, Письма в ЖЭТФ том 122(10), страница 693 (2025).