**Нанокристаллические люминофоры состава RbGd2F7:Eu3+**

***Синицкий К.В., Причислый К.С.*, *Бетина А.А., Петрова А.Л.***

*Студент, 2 курс бакалавриата*

*Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии,*

*Санкт-Петербург, Россия*

*E-mail:* [*st117567@student.spbu.ru*](mailto:St117567@student.spbu.ru)

Кристаллические люминофоры на основе твердых растворов фторидов редкоземельных элементов и щелочных металлов представляют значительный интерес для биомедицины [1] и оптоэлектроники [2, 3] благодаря их высокой стабильности и сочетанию магнитных и люминесцентных свойств. Функциональные свойства таких соединений определяются широким набором факторов, позволяющим осуществлять их тонкую настройку, среди которых основные: природа элементов и их относительное содержание, фазовый состав, условия синтеза [4]. Поиск оптимальных составов таких твердых растворов, а также исследование связи «состав – свойство» составляет актуальную экспериментальную задачу в области синтеза и исследования люминофоров.

Методом гидротермального синтеза получен ряд люминофоров RbGd2F7, легированных ионами европия(III). Согласно рентгенофазовому анализу, все соединения кристаллизуются в ортогональной сингонии. Установлено, что ионы европия(III) изоморфно замещают ионы гадолиния, что приводит к ожидаемому незначительному увеличению параметров элементарной ячейки. Спектр люминесценции для всех соединений имеет пики на длинах волн 580–590 нм, 610–630 нм, 640–650 нм и 680–710 нм что является типичным для иона Eu3+ и соответствует переходам 5D0–7F1, 5D0–7F2, 5D0–7F3 и 5D0–7F4 соответственно. При этом переход 5D0–7F0 никак не выражен на спектре. Максимальная интенсивность люминесценции наблюдается для соединения с содержанием ионов европия 30 ат. %, для которого измеренный квантовый выход люминесценции составляет 7 %. Методом сканирующей электронной микроскопии установлено, что средний размер наночастиц твердых растворов находится в диапазоне 35 – 45 нм.

Дополнительно проведено исследование цитотоксичности наночастиц по отношению к клеточной линии HeLa в диапазоне концентраций 12,5 – 1600 мкмоль/л, суспензированных в культуральной среде при времени инкубации 24 часа. Выживаемость клеток составила не менее 90 %, что свидетельствует о низкой токсичности наночастиц и позволяет их использовать для целей биовизуализации.

*Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда № 24-73-00034 (*[*https://rscf.ru/project/24-73-00034/*](https://rscf.ru/project/24-73-00034/)*). Исследования проведены с использованием оборудования ресурсных центров Научного парка СПбГУ «Нанотехнологии», «Оптические и лазерные методы исследования вещества», «Рентгенодифракционные методы исследования». Автор благодарит научного руководителя работы доцента СПбГУ, к.х.н., Богачева Никиту Александровича за помощь в осуществлении исследований.*

**Литература**

1. Liu Q. et al. Sub-10 nm Hexagonal Lanthanide-Doped NaLuF4 upconversion Nanocrystals for Sensitive Bioimaging in Vivo // Journal of the American Chemical Society. 2011. № 133 (43). P. 17122-17125. DOI:10.1021/ja207078s

2. Ivaturi A. et al. Optimizing infrared to near infrared upconversion quantum yield of β-NaYF4:Er3+ in fluoropolymer matrix for photovoltaic devices // Journal of Applied Physics. 2013. № 114, 013505. DOI:10.1063/1.4812578

3. Polman A., van Veggel F.C.J.M. Broadband sensitizers for erbium-doped planar optical amplifiers: review // Journal of the Optical Society of America B. 2004. Vol. 21. Issue 5. P. 871-892. DOI: 10.1364/JOSAB.21.000871

4. Binnemans K. Interpretation of europium (III) spectra // Coordination Chemistry Reviews. 2015. Vol. 295. P. 1-45. DOI: 10.1016/j.ccr.2015.02.015