

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ СВОЙСТВ СИЛИКАТНЫХ СТЕКОЛ, СОАКТИВИРОВАННЫХ ИОНАМИ ТЕРБИЯ И КЛАСТЕРАМИ СЕРЕБРА

Пузырёва С.В. (ИТМО)

Научный руководитель — кандидат физико-математических наук, доцент

Миронов Л.Ю. (ИТМО)

Введение. В настоящее время существует тенденция к отказу от использования ламп накаливания и флуоресцентных ламп, содержащих пары ртути, ввиду их низкой эффективности, высокого уровня энергопотребления, потенциального вреда для человеческого организма и сильно ограниченного срока службы. Альтернативными источниками освещения являются белые светодиодные лампы. На текущий момент можно выделить несколько основных способов их создания, одним которых может являться использование стёкол, соактивированных кластерами серебра и редкоземельными ионами (например, ионами лантаноидов), ввиду их высокой термостойкости, низкой стоимости и относительной простоте реализации массового производства [1]. Дополнительная активация таких стёкол кластерами серебра позволяет усилить интенсивность люминесценции ионов тербия при их возбуждении в УФ-диапазоне за счёт реализации механизмов безызлучательного переноса энергии [2, 3].

Основная часть. Были исследованы образцы силикатных стёкол, активированные кластерами серебра и различными концентрациями Tb_2O_3 . Введение серебра в стекло проводилось с помощью низкотемпературного ионного обмена. Были получены спектры оптической плотности и люминесценции, а также измерен квантовый выход люминесценции и кинетика затухания фосфоресценции кластеров серебра при возбуждении на 340 нм. Показано, что при увеличении концентрации Tb_2O_3 от 0.1 до 1.0 мол.% квантовый выход кластеров серебра сокращается от 0,42 до 0,24, что является экспериментальным проявлением безызлучательного переноса энергии.

Выводы. Проведено исследование характеристик люминесценции силикатных стёкол, активированных кластерами серебра и ионами Tb^{3+} , определено влияние концентрации тербия на квантовый выход и кинетику затухания фосфоресценции кластеров серебра.

Список использованных источников:

1. Jing Jing Li, Jin Deng Chen, Rong Fei Wei, Hai Guo. Combined White Luminescence from Eu^{3+} , ML–Ag Particles and Ag^+ in Ag– Eu^{3+} Co-Doped H_3BO_3 – BaF_2 Glasses. // Journal of the American Ceramic Society. – 2012. – vol. 95. – №4. – pp. 1208-1211.
2. Francesco Enrichi, Saloua Belmokhtar, Alvise Benedetti, Adel Bouajaj, E. Cattaruzza, F. Coccetti, Elena Colusso et al. Ag nanoaggregates as efficient broadband sensitizers for Tb^{3+} ions in silica-zirconia ion-exchanged sol-gel glasses and glass-ceramics. // Optical Materials. – 2018. – vol. 84. – pp. 668-674.
3. Maik Eichelbaum, Klaus Rademann. Plasmonic enhancement or energy transfer? On the Luminescence of gold-, silver-, and lanthanide-doped silicate glasses and its potential for light-emitting devices. // Advanced Functional Materials. – 2009. – vol. 19. – № 13. – pp. 2045-2052.