

УДК 535.371

**ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА СЕРЕБРЯНЫХ КЛАСТЕРОВ В
ИОНООБМЕННОМ СЛОЕ ПРЕДМЕТНЫХ СТЕКОЛ**

Песняков В.В. (ИТМО), Марасанов Д.В. (ИТМО), Евстропьев С.К. (ИТМО)

**Научный руководитель – профессор, доктор ф.–м.н. Никоноров Н.В.
(ИТМО)**

Введение. Фотокаталитические материалы являются перспективными материалами в области экологически чистой энергии, так как позволяют получать водородное топливо путем расщепления воды на составляющие компоненты: водород и кислород. Как правило, такими материалами являются полупроводники. В последнее время популярность получили гибридные наночастицы типа «ядро-оболочка», состоящие из полупроводниковой оболочки и металлического ядра. К примеру, было показано, что структуры Ag – AgBr, образующиеся после ионного обмена, являются более эффективными фотокатализаторами, чем обычные серебряные или полупроводниковые наночастицы в отдельности [1]. В то же время в ионообменных слоях при синтезе наночастиц серебра остаются молекулярные кластеры серебра. В данной работе были исследованы люминесцентные свойства серебряных кластеров в ионообменном слое предметных стекол.

Основная часть. В данной работе исследовались люминесцентные свойства серебряных кластеров, образованных после ионного обмена, в поверхностном слое предметного стекла. Ионный обмен проходил в расплаве 0,1 % AgNO₃ / 99,9 % NaNO₃ в течение 10 и 15 минут при температуре 320 °С. Спектры люминесценции были получены в диапазоне длин волн возбуждения от 250 до 480 нм. Люминесценция кластеров серебра состоит из двух компонент с наносекундным и микросекундными временами жизни. Также производилось травление полученных образцов, чтобы исследовать размер полученных кластеров по толщине ионообменного слоя. Травление образцов проходило в однонормальном водном растворе HF. Полученные спектры люминесценции свидетельствуют об образовании небольших кластеров серебра. Более крупные кластеры сконцентрированы в приповерхностном слое, и их концентрация снижается по мере увеличения толщины травленного слоя [2].

Выводы. Получены спектры люминесценции серебряных кластеров, образованных после ионного обмена в предметных стеклах. Показано, что при таких условиях ионного обмена происходит рост в значительной степени небольших кластеров. Также продемонстрирован процесс переизлучения люминесценции с небольших на более крупные кластеры, что приводит к уширению спектров.

Работа проводилась при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 20-19-00559.

Список использованных источников:

1. Sgibnev Y.M., Marasanov D.V., Smetanin I.V., Uskov A.V., Kuzmenko N.K., Ignatiev A.I., Nikonorov N.V and Baryshev, A.V. A comparative study of photocatalytic activity of Na⁺-Ag⁺ ion-exchanged glass-ceramics with metallic Ag, semiconductor AgBr, and hybrid Ag-AgBr nanoparticles // Dalton Transactions. – 2023. – № 52(36). – С. 12661 – 12667.
2. Mironov L. Y. et al. The Role of thermally activated quenching and energy migration in luminescence of silver clusters in glasses //The Journal of Physical Chemistry C. – 2022. – Т. 126. – №. 32. – С. 13863-13869.