

ВЛИЯНИЕ ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА НА ОПТИЧЕСКИЕ И ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА КВАНТОВЫХ ТОЧЕК СУЛЬФИДА КАДМИЯ В ПОЛИМЕРЕ

В.А. Смынтына², В.М. Скобеева^{1*}, Н.В. Малущин¹

¹ Научно-исследовательский институт физики Одесского национального университета имени И.И. Мечникова

² Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова

*65082, Украина, Одесса, ул. Дворянская, 2, тел. 0487230329,

e-mail: v_skobeeva@ukr.net

Одной из особенностей квантовых точек (КТ), изолированных в полимерной матрице, является значительная химическая активность их поверхности. Этот факт может быть использован для создания на основе КТ сенсоров различного назначения, катализаторов химических реакций. Люминесцентные характеристики КТ являются наиболее чувствительными к межфазным взаимодействиям на границе КТ - матрица.

В работе представлены результаты по влиянию различных внешних факторов (адсорбции молекул воды, облучения светом различной длины волны, температурной обработки в вакууме и на воздухе, физических свойств матрицы) на оптические и люминесцентные характеристики квантовых точек сульфида кадмия, выращенных в желатиновой матрице.

Результаты исследований показали, что край поглощения КТ CdS в процессе их хранения в атмосфере влажного воздуха смещается в область больших энергий. Установлено, что спектр свечения свежевыращенных образцов, состоящий из двух полос с $\lambda_{\text{макс}} = 530 - 540$ нм и $\lambda_{\text{макс}} = 650 - 690$ нм [1], в результате действия влаги претерпевает изменения, а именно, наблюдается увеличение интенсивности длинноволновой полосы люминесценции. Температурная обработка образцов в вакууме показала обратимость наблюдаемых изменений. Показана связь стехиометрического состава ионов атомов Cd и S на поверхности КТ со стабильностью спектра свечения. Обнаружен эффект фотостимуляции полосы с $\lambda_{\text{макс}} = 650 - 690$ нм при облучении светом из области собственного поглощения КТ CdS, причем интенсивность свечения возрастает на два порядка и её величина сохраняется в течение длительного промежутка времени, а кинетика нарастания интенсивности люминесценции зависит от наличия молекул воды в желатиновой матрице.

На основании полученных экспериментальных результатов сделан вывод о поверхностной локализации центров свечения длинноволновой полосы свечения. Влияние молекул воды и облучения на излучательные свойства КТ CdS объясняются протеканием двух процессов: адсорбции гидроксильных групп на поверхности и фотоионизации КТ при облучении собственным светом, сопровождающейся захватом электронов в матрице и положительным зарядением поверхности КТ CdS.

[1] Smyntyna V.A., Skobeeva V.M., Malushin N.V. The nature of emission centers in CdS nanocrystals // Journal of Radiation Measurements.-2007.-V.42.-P.693-696.