

УДК 538.958

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСОВ НАНОКРИСТАЛЛОВ  
ZnS:Mn/ПАН С ИОНАМИ КОБАЛЬТА**

**Рамазанова В.Р.**(Университет ИТМО), **Аннас К.И.**(Университет ИТМО)

**Научный руководитель — доктор физико-математических наук, доцент Орлова А.О.  
(Университет ИТМО)**

**Аннотация.** В работе сформированы комплексы нанокристаллов ZnS:Mn с азокрасителем 1-2(пиридилазо)-2 нафтол (ПАН). Фотофизические свойства комплексов ZnS:Mn/ПАН в присутствии ионов  $Co^{2+}$  исследованы с применением методов стационарной абсорбционной и люминесцентной спектроскопии и кинетики затухания люминесценции.

**Введение.** На основе гибридных структур, состоящих из нанокристаллов и органических молекул, могут быть разработаны чувствительные люминесцентные сенсоры для использования в биологии, медицине и экологии. Такие сенсоры могут быть использованы, например, для обнаружения ионов металлов в пробах воды или биологических образцах. В основе работы сенсоров лежит, в частности, процесс восстановления потушенной люминесценции при диссоциации комплексов нанокристаллов и органических молекул и образовании комплексов молекул с ионами металлов. Одними из распространенных структур являются комплексы на основе квантовых точек CdSe/ZnS, которые, однако, являются токсичными вследствие наличия в составе кадмия. Поэтому существует потребность в изучении бескадмиевых гибридных структур, которые могут быть использованы для создания чувствительных сенсорных систем.

**Основная часть.** В работе использовались нанокристаллы ZnS, допированные ионами марганца (ZnS:Mn). Излучательная релаксация электронного возбуждения в данных нанокристаллах происходит между собственными уровнями марганца. Это уменьшает влияние локальных дефектов поверхности, возникающих вследствие, например, сорбции различных молекул из растворителя на поверхность нанокристалла, на электронные переходы в гибридных структурах на основе нанокристаллов. Нанокристаллы ZnS, допированные ионами марганца, обладают широкой полосой поглощения и большим стоксовым сдвигом, что позволяет их использовать для создания сенсорных систем с широким спектром органических молекул. Нанокристаллы могут быть использованы в комплексах с молекулами в качестве эффективных доноров энергии фотовозбуждения. В качестве органической молекулы использовался азокраситель ПАН, являющийся металлоиндикатором. Комплекс ZnS:Mn с ПАН образуется при непосредственном связывании молекулы ПАН с поверхностью нанокристалла в результате ковалентного связывания с поверхностными ионами цинка, что позволяет обеспечить эффективный резонансный перенос энергии от нанокристалла к молекулам ПАН. В работе проводилось исследование диссоциации комплексов ПАН/нанокристалл при смешении раствора комплексов ZnS:Mn/ПАН и водного раствора азотнокислого кобальта таким образом, что число ионов кобальта изменялось в пределах от 5 до 500 на один нанокристалл, при этом для каждого соотношения наблюдалось восстановление потушенной люминесценции марганца при образовании комплекса ПАН и иона кобальта.

**Выводы.** Результаты данной работы показывают, что бескадмиевые гибридные наноструктуры ZnS:Mn/ПАН успешно реагируют на присутствие ионов кобальта. Это позволяет утверждать, что на основе данных комплексов могут быть разработаны чувствительные сенсорные системы. В продолжение работы планируется исследовать взаимодействие гибридных

структур ZnS:Mn/ПАН с ионами других металлов и установить минимальные концентрации ионов металлов в образцов, которые приводят к увеличению люминесцентного отклика ZnS:Mn в результате десорбции с их поверхности молекул ПАН.

Рамазанова В.Р. (автор)

Подпись

Аннас К.И. (соавтор)

Подпись

Орлова А.О. (научный руководитель)

Подпись