

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Певцова Дмитрия Николаевича
«Люминесценция коллоидных квантовых точек InP:Mn/ZnS »,
представленной на соискание ученой степени кандидата наук по
специальности 1.4.4. Физическая химия.

Автореферат диссертации Дмитрия Николаевича Певцова «Люминесценция коллоидных квантовых точек InP:Mn/ZnS » посвящён исследованию люминесцентных свойств допированных коллоидных квантовых точек фосфида индия с оболочкой ZnS . В работе рассматриваются закономерности переноса энергии между матрицей нанокристалла и примесными ионами марганца, а также влияние допирования на спектрально-кинетические характеристики излучения. В данных системах наблюдаются собственная и замедленная флуоресценция, а также примесная фосфоресценция. Автором установлено, что для квантовых точек разного размера наблюдается разное соотношение данных трех типов люминесценции.

В исследовании применены современные спектроскопические методы, включая стационарную и времяразрешённую флуориметрию, ЭПР и фемтосекундную спектроскопию. Такой подход позволил охарактеризовать динамику процессов релаксации с разных сторон в широком диапазоне времён. На основании анализа спектров поглощения и люминесценции было показано, что в системах InP:Mn/ZnS реализуются несколько каналов излучательной рекомбинации – собственная флуоресценция нанокристалла, замедленная термически активированная флуоресценция и фосфоресценция примесного центра.

Автором предложена модель на основе трёхуровневой схемы Яблонского, описывающая распределение потоков возбуждения между уровнями нанокристалла и иона Mn^{2+} . Модель согласуется с экспериментальными данными и позволяет объяснить зависимость времени жизни люминесценции от размера частиц и энергетического расщепления. Определена константа переноса возбуждения, значение которой соответствует известным данным для аналогичных систем и подтверждает эффективность взаимодействия между состояниями матрицы и допанта.

Результаты исследования имеют значение для области физической химии наноструктур и могут быть использованы в дальнейшем при разработке люминесцентных материалов с управляемыми параметрами излучения. Работа отличается адекватной постановкой задач, обоснованностью выводов и последовательным изложением материала.

Отмеченное замечание не влияет на достоверность и значимость научных результатов. Автореферат адекватно отражает содержание диссертации и полученные выводы. Работа Д.Н. Певцова соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 1.4.4 «Физическая химия», и заслуживает положительной оценки.

_____ /Гулин Александр Андреевич/

Старший научный сотрудник (и.о. заведующего) лаборатории
биофотоники, Федеральный исследовательский центр химической физики им.
Н.Н. Семенова Российской академии наук

e-mail: aleksandr.gulin@chph.ras.ru, aleksandr.gulin@phystech.edu

06 ноября 2025



Гулкина А.А.
Нач. ОТДЕЛА КАДРОВ
РИНА