

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.

Научная работа Дмитрия Николаевича Певцова посвящена исследованию фотофизических процессов в допированных коллоидных квантовых точках, сочетающих свойства полупроводниковых нанокристаллов и классических кристаллофосфоров. Работа направлена на выяснение закономерностей переноса энергии между матрицей фосфида индия и примесными ионами марганца, а также на установление факторов, определяющих форму и время жизни люминесценции.

Цель диссертационной работы весьма актуальна, ибо базируется на квантово-размерном эффекте, который создает новый взгляд на люминофоры с заданными спектральными свойствами и выгодно выделяет их на фоне люминофоров прошлых поколений.

В исследовании применён комплекс экспериментальных и аналитических подходов, охватывающих широкий временной диапазон от пикосекунд до миллисекунд. Анализ стационарных и времяз разрешённых спектров позволил автору выявить наличие трёх типов излучения — быстрой флуоресценции, замедленной флуоресценции и фосфоресценции, возникающих в результате взаимодействия электронных уровней нанокристалла и иона Mn^{2+} .

Особое значение имеет предложенная автором интерпретация наблюдаемых процессов на основе трёхуровневой схемы Яблонского. В рамках этой модели впервые для систем InP:Mn/ZnS показана зависимость интенсивности и длительности замедленной флуоресценции от величины энергетического расщепления между уровнями нанокристалла и допанта. Проведён совместный анализ кинетик наведённого поглощения и затухания люминесценции, позволивший оценить константу переноса возбуждения, что хорошо согласуется с известными литературными данными для аналогичных систем.

Представляется важным элементом новизны работы — демонстрация возможности создания люминофора с управляемым временем жизни люминесценции на основе рассматриваемых систем. Несомненно результаты работы пригодятся для исследований и разработок аналогичных систем допированных коллоидных квантовых точек с другим химическим составом.

Полученные результаты имеют не только фундаментальное значение для понимания процессов переноса энергии в гибридных наноструктурах, но и практическую ценность. Показанная возможность управления временем жизни люминесценции делает такие системы перспективными для применения в светоизлучающих диодах и люминесцентных датчиках.

Замечания.

(1). Для повышения воспроизводимости и прослеживаемости выводов целесообразно привести количественные оценки неопределённости ключевых параметров (в частности, константы переноса возбуждения k_0 и энергии 0–0-перехода примесного центра), а также короткий анализ чувствительности модели к принятым справочным значениям излучательных констант (k_f , k_{ph}). Включение таблицы с доверительными интервалами или предельными отклонениями усилило бы доказательность результатов без изменения их сути.

(2). Требуется пояснения по выбору журналов для публикации результатов диссертационной работы.

Сформулированное замечание не влияет на достоверность и значимость научных результатов. Работа характеризуется логичной структурой, корректной постановкой задач и ясным изложением материала. Представленные результаты свидетельствуют о завершённости и научной состоятельности исследования. Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 1.4.4 «Физическая химия», а ее автор а её автор — **Певцов Дмитрий Николаевич** заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 — Физическая химия.

Высококвалифицированный главный научный сотрудник Физического института им.П.Н.Лебедева РАН, д.ф.-м.н., профессор
(шифр научной специальности 01.04.01)

Витухновский А.Г.
подпись, дата

119991, г. Москва, Ленинский проспект, д.53

Контакты:

e-mail: vitukhnovsky@mail.ru,

телефон: +7 (916) 494-6001

Я, Витухновский Алексей Григорьевич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой заседании диссертационного совета 24.1.108.01 (ФИЦ НХФ и МХ РАН) и их дальнейшую обработку

подпись, дата

Подпись Витухновского Алексея Григорьевича удостоверяю:

Врио упр. сепр. ФИАН
С.Г. Бележанов

10/11 -25

