

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Подшивайлова Эдуарда Андреевича

«Теоретические модели долговременных изменений параметров люминесценции в одиночных полупроводниковых квантовых точках и нанокристаллах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – «химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества».

Квантовые точки (КТ) и нанокристаллы (НК) используются в качестве источников одиночных фотонов, детекторов и репортерных групп в сенсорных устройствах. Некоторые виды полупроводниковых КТ (CdSe/ZnS) и НК (перовскиты с избытком свинца) демонстрируют долговременные флуктуации отклика на фотовозбуждение. Теоретическое описание, охватывающее всю совокупность наблюдаемых экспериментально эффектов, в настоящее время отсутствует. Поэтому актуальность и важность темы диссертационной работы Э. А. Подшивайлова не вызывает сомнений.

По моему мнению, наиболее важными и новыми научными результатами, полученными в диссертации рассматриваемой диссертационной работе, являются:

1. Формулировка гипотезы о низкочастотной случайной модуляции электрон-фононного взаимодействия как причине наблюдаемых флуктуационных эффектов в одиночных полупроводниковых КТ точках и НК перовскитов. Построенные на её основе полуфеноменологические модели впервые позволили провести количественное описание широкого класса экспериментальных результатов, как полученных коллегами автора, так и известных из литературы, например, корреляция между шириной линии и положением максимума спектра люминесценции в полупроводниковых КТ, зависимость спектральной диффузии в этой системе от температуры образца, статистические характеристики фотонов в процессе мерцания КТ, парные корреляции параметров, характеризующих люминесценцию.

2. Разработка модели, основанной на медленной светоиндуцированной генерации глубоких ловушек под воздействием низкоэнергетических квантов света и их быстрой пространственно-неоднородной рекомбинации с носителями заряда, для объяснения явления оптического переключения люминесценции одиночных НК перовскита, которая позволила впервые в расчётах воспроизвести экспериментально наблюдаемые эффекты на качественном уровне.

По автореферату у меня есть два замечания:

а) На рис.1-2 приведены экспериментальные данные, аппроксимированные с помощью уравнения (1), однако в тексте автореферата не приведены ошибки определения параметров аппроксимации α и ε_x , хотелось бы иметь оценку точности определения параметров модели.

б) В тексте автореферата используется термин «бин», который не является общеупотребительным в русскоязычной литературе, по-видимому, это транслитерация английского bin, data binning - дискретная группировка (сегментирование) данных, в тексте было бы лучше использовать русский эквивалент.

Приведённые замечания не влияют на общую высокую оценку работы и надёжность сформулированных автором выводов.

Теоретические расчёты в работе проведены с использованием хорошо обоснованных методов теоретической физики. В диссертации автором модифицированы стандартные методы статистической обработки для извлечения спектра флуктуаций светового потока, измеренного в режиме счёта единичных фотонов. Результаты исследований опубликованы в рецензируемых журналах из списка ВАК и успешно прошли апробацию на нескольких всероссийских и международных конференциях. Поэтому достоверность результатов и обоснованность выводов не вызывают сомнений.

Считаю, что диссертационная работа «Теоретические модели долговременных изменений параметров люминесценции в одиночных полупроводниковых квантовых точках и нанокристаллах» соответствует требованиям Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Подшивайлов Эдуард Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.17 – «химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества».

Я, Марьясов Александр Георгиевич, даю согласие на включение и дальнейшую обработку своих персональных данных при подготовке документов аттестационного дела соискателя ученой степени

Марьясов Александр Георгиевич

Кандидат физико-математических наук

Специальность 01.04.17 – химическая физика, в том числе физика горения и взрыва

Старший научный сотрудник лаборатории магнитной радиоспектроскопии

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова

Сибирского отделения Российской академии наук (НАОХ СО РАН).

Российская Федерация. 630090. г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д.9

e-mail: maryasov@nioch.nsc.ru

тел. 8-383-330-55-95

« 15 » декабря 2025г.

Подпись к.ф.-м.н. Марьясова А.Г. заверяю

Учёный секретарь НАОХ СО РАН

к.х.н. Бредихин Роман Андреевич

