

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Якушевой Анастасии Сергеевны  
«Исследование физико-химических и оптических свойств углеродных квантовых точек, полученных с использованием микроволнового синтеза», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Якушевой Анастасии Сергеевны посвящена исследованию физико-химических и оптических свойств углеродных квантовых точек, полученных с использованием микроволнового синтеза. В настоящее время углеродные материалы находят широкое применение во многих отраслях промышленности, включая электронику, оптоэлектронику и космическую технику. Поэтому диссертационная работа является актуальной. В ней приведены результаты исследования углеродных квантовых точек в частности проведён расчёт ширины запрещённой зоны углеродных квантовых точек по формуле Брюса Луиса, представленный на рисунке 1. Проведенный анализ результатов расчета показал, что разброс значений для углеродных квантовых точек не превышает 0.4 эВ, что составляет 6% отклонения от значения модели.

В главе 5 приведены основные численные характеристики параметров флуоресценции углеродных квантовых точек, автором показана вариабельность свойств образцов разного типа, представленных в таблице 1. В описании результатов используются приёмы оценки флуоресцентных свойств, проведено исследование стабильности излучения. Главы 6 и 7 содержат регистрацию изменений свойств углеродных квантовых точек и создание калибровочных кривых. Полученные автором кривые доказывают дискретность используемых свойств углеродных квантовых точек, что является несомненным достоинством работы.

Личный вклад автора в проведение исследования показывает высокую квалификацию соискателя, который обладает широким перечнем знаний для проведения целого ряда измерений: абсорбционный спектральный анализ, флуоресцентный спектральный анализ, поляризационный флуоресцентный анализ, измерение размерных характеристик методом динамического рассеяния света, измерение Зета-потенциала, ИК-Фурье спектроскопия. Описание результатов показывает очень качественную разработку тематики исследования, по каждому тезису сделаны выводы и объяснено положения, предшествующие результату. Работа прошла апробацию и рассмотрения научного сообщества, включая институты РАН. Структура и методические требования к автореферату выполнены. Общее впечатление от рукописи положительное.

К недостаткам автореферата можно отнести:

1 Чересчур лаконичное изложение в нем методических подходов измерения свойств образцов, а также используемого оборудования и материалов.

2 Автореферат диссертационного исследования содержит опечатки и несогласующиеся окончания.

### **Заключение**

Диссертационная работа «Исследование физико-химических и оптических свойств углеродных квантовых точек, полученных с использованием микроволнового синтеза», представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС» а ее автор, Якушева Анастасия Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидат физико-математических наук по специальности 1.3.8 Физика конденсированного состояния.

Заместитель директора МИЭМ им. А.Н. Тихонова  
Национального исследовательского университета  
«Высшая школа экономики» д.т.н, лауреат премии  
Правительства в области науки и техники  
Тумковский Сергей Ростиславович

Дата отзыва 17.05.2024

Адрес: 123458, Москва, Таллинская, 34

Телефон: +7 (495) 772-95-90 доб. 15184

Адрес электронной почты: STumkovskiy@hse.ru

