

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию работу

Новикова Евгения Александровича «Микро- и наноструктурирование пленок из стабилизированных квантовых точек CdSe/CdS/ZnS»,

представленной на соискание ученой степени кандидата

физико-математических наук по специальности

1.3.8. Физика конденсированного состояния

1. Структура и объем диссертации.

Диссертация Новикова Евгения Александровича изложена на 158 страницах и содержит введение, пять глав, заключение, список сокращений и обозначений и список литературы, включающий 198 наименований. Работа проиллюстрирована 88 рисунками, наиболее значимые данные объединены в 8 таблиц. По своей структуре и объему диссертация полностью соответствует требованиям, представленным в «Положении о присуждении ученых степеней».

2. Актуальность темы диссертации.

Предметом диссертационной работы Е.А. Новикова являются свойства нанопленок из квантовых точек CdSe/CdS/ZnS, полученных методами центрифугирования и Ленгмюра–Блоджетт, а также использование таких квантовых точек в качестве компонентов светодиодов. Следует отметить большое количество как экспериментальных, так и теоретических работ, посвященных созданию и исследованиям полупроводниковых наноструктур. Среди полупроводниковых наноструктур разной размерности выделяется класс ноль-мерных структур, квантовые точки благодаря важным для практических применений специфическим опто-электронным свойствам. В большинстве практических технологий и исследований используются коллоидные системы квантовых точек и технологии получения из них ленгмюровских нанопленок, в то время как вопросы применения центрифугирования для получения нанопленок, а также внедрения квантовых точек в конструкцию светодиодов только сейчас получают свое развитие. Поэтому актуальность, теоретическая и практическая значимость данного диссертационного исследования не подлежат сомнению.

3. Новизна проведенных исследований и полученных результатов.

В результате решения поставленных задач для достижения цели диссертационного исследования Новиков Е. А:

1) впервые в режиме *in situ* изучил кинетику формирования ленгмюровских монослоев из квантовых точек CdSe/CdS/ZnS. Это позволило выявить механизм гексагонального упорядочения монослоев как предвестника коллапса и адекватно описать этот механизм в рамках комбинаторногеометрического анализа;

2) доказал дискретный механизм формирования ленгмюровских пленок;

3) впервые установил размерно-эмиссионный механизм стокового сдвига фотолюминисценции для частиц люминофора на основе иттрий-алюминиевого граната как в коротковолновую, так и в длинноволновую область спектра.

4. Степень обоснованности и достоверности полученных положений, основных результатов и выводов.

Достоверность представленных в диссертации данных подтверждается применением соискательницей методов исследования наноструктур, включающих сканирующую зондовую, растровую, просвечивающую электронную и оптическую микроскопии, рентгенофазовый анализ, электронную дифракцию, колебательные рамановскую и ИК спектроскопии, малоугловое рентгеновское рассеяние. Полученные экспериментальные данные и результаты их анализа воспроизводимы и находятся в хорошем согласии с известными теоретическими моделями и результатами других исследователей.

5. Значимость результатов для науки и практики.

Теоретическая значимость работы состоит в математическом описании кинетики центрифугированных и ленгмюровских пленок из стабилизированных квантовых точек. Данные исследования играют важную роль при дальнейшем применении гетерофазных моно- и мультислойных пленок для изготовления оптических датчиков, сенсоров, светодиодов, элементов и устройств фотоники, что обуславливает прикладную значимость диссертационного исследования Новикова Е. А.

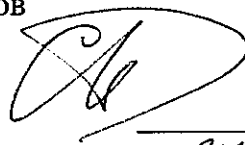
6. Апробация работы. Результаты исследований в полном объеме опубликованы автором в 13 печатных работах, включающих как 7 статей в рецензируемых научных изданиях Scopus и ВАК, так и 6 материалов и тезисов конференций.

Главным достоинством данной работы является многосторонний подход к исследованию основного объекта изучения – пленок из квантовых точек CdSe/CdS/ZnS с использованием современных, дополняющих друг друга методов. Данный подход позволил автору сформировать достаточно полную картину исследуемого объекта, а также провести важные практические исследования применения полупроводниковых квантовых точек для улучшения спектральных характеристик светодиодов.

Диссертация полностью соответствует всем предъявляемым требованиям ВАК и содержит новые данные в области физики конденсированного состояния. Считаю, что Новиков Евгений Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Официальный оппонент:

доктор физико-математических наук (научная специальность 01.04.07 – Физика конденсированного состояния), главный научный сотрудник лаборатории алмазной электроники Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов (ФГБНУ ТИСНУМ), г. Москва



Буга Сергей Геннадьевич

24.04.2024

108840, г. Москва, г. Троицк, ул. Центральная, д. 7а

Тел.: +79169136859

E-mail: sergei_buga@mail.ru, buga@tisnum.ru

Подпись С.Г. Буга заверяю,

Ученый секретарь

К.Т.Н.



Д.В. Батов