

Отзыв

на автореферат диссертации Смирнова А. М. «Резонансные нелинейно-оптические явления в коллоидных растворах нанокристаллов», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.11 – Физика полупроводников

Нитевидные нанокристаллы (ННК) полупроводниковых соединений III–V благодаря своим уникальным свойствам представляют большой интерес как для фундаментальных исследований, так и в плане создания на их основе функциональных электронных и оптоэлектронных приборных устройств.

В представленной работе в качестве исследуемых наносистем были использованы коллоидные полупроводниковые наноструктуры на основе селенида кадмия (CdSe): нанопластинки – квази-двумерные полупроводниковые нанокристаллы и нульмерные структуры (квантовые точки – КТ), сферические и в форме тетраподов. Т.е. наноструктуры исключительно интересные, однако, ещё недостаточно изученные. Как следует из автореферата основная задача работы - выявить особенности нестационарных переходных процессов, происходящих в таких системах под внешним воздействием. Диссертация А.М. Смирнова содержит громадный экспериментальный материал, направленный на решение задач, сформулированных в работе. Полученный автором диссертации совместно с коллегами ряд новых результатов позволяет установить динамику релаксации возбуждения при формировании гибридных структур разной природы и архитектуры, очертить области возможного сосуществования различных механизмов переноса энергии и их влияние на кинетику, и выход люминесценции. Акцент в диссертации сделан на влияние интенсивности возбуждения на ее фотодинамику, в том числе на процессы заполнения фазового пространства экситонов, экситон-фононное взаимодействие и обмен энергией между экситонами с тяжелыми и лёгкими дырками. Электронные и оптические свойства нанопластинок и КТ демонстрируют ряд новых интересных эффектов, которые существенно зависят от интенсивности возбуждающих наносекундных импульсов. Полученные результаты могут быть использованы при создании современных компонентов микроэлектроники: светодиодов, солнечных батарей, биосенсоров, активных лазерных сред.

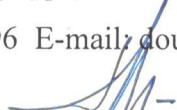
Переходя к замечаниям можно заметить следующее:

Из текста автореферата не очень понятен механизм образования и архитектура агрегатов КТ. Интенсивности возбуждения, соответствующие области насыщения флуоресценции, лежат в диапазоне проявления эффекта светового тушения, однако его

влияние на кинетику наблюдаемых эффектов автором не рассматривается. Интересные результаты по кинетике люминесценции (раздел 5.5) интерпретированы очень формально. Несколько удивляет чересчур свободное обращение с литературным языком. Так мне не удалось найти в толковом словаре слова «доньев зон».

В целом содержание автореферата свидетельствует о том, что работа Смирнова А. М. представляет собой законченное научное исследование, выполненное автором самостоятельно и на актуальную тему. Приведенные результаты можно классифицировать как новые, обоснованные и имеющие научное и практическое значение. Основные результаты опубликованы в ведущих авторитетных иностранных и российских изданиях, обширно представлены и доложены на профильных научных симпозиумах, школах и конференциях. Результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для развития новых технологий оптических композиционных материалов. По совокупности и специфике представленных в работе методов исследования, анализу полученных результатов и проведенным выводам, в диссертации обоснованно сформулировано новое научное направление – «Спектроскопия резонансных нелинейно-оптических явлений в коллоидных растворах нанокристаллов», которое позволяет значительно расширить возможности традиционных спектроскопических методов. Тема диссертации соответствует паспорту специальности 1.3.11 – Физика полупроводников.

Заключение. Диссертационная работа отвечает требованиям ВАК «Положение о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.11 – Физика полупроводников.

Профессор кафедры «Физика»,
ФГБОУ ВО Петербургский государственный
Университет путей сообщения Императора Александра 1,
190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.9,
тел.: +7 (812) 436-90-96 E-mail: dou@pgups.edu
доктор физ.-мат. наук  Данилов Владимир Васильевич

