

ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на диссертацию Дауренбекова Дулата Хайретеновича «Люминесценция и механизмы преобразования солнечного излучения в синтезированных полупроводниковых наночастицах», представленную на соискание степени доктора Ph.D по специальности: 6D060400 – «Физика»

Диссертация Дауренбекова Дулата Хайретеновича на тему: «Люминесценция и механизмы преобразования солнечного излучения в полупроводниковых наночастицах» посвящена исследованию природы собственной и примесной люминесценций и механизмов преобразования солнечного излучения в синтезированных полупроводниковых квантовых точках (КТ) CdSe, CdTe, CdTe/CdS, CdSe-Cu, CdSe/ZnS. Наноразмерные материалы широко применяются в современной медицине, биологий, оптоэлектронике, светодиодах, лазерных устройствах и солнечной энергетике.

В результате проведенных исследований докторантом разработаны новые технологии получения КТ требуемых физических свойств. Были синтезированы полупроводниковые квантовые точки CdSe, CdTe, CdSe-Cu, CdSe/ZnS и мезопористые коллоидные частицы кремния легированные редкоземельными ионами SiO₂-Eu, Tb. Синтезированные квантовые точки люминесцируют в видимой красной области спектра, с достаточным квантовым выходом. Полученные квантовые точки использовались в качестве конвертора солнечного излучения, для нанесения на солнечную панель в виде пленки (полимер+КТ). Квантовые точки (CdSe/ZnS и CdTe) были внедрены в полимерную матрицу (ПММА), где должно происходить переизлучение видимой высокоэнергетической части солнечного спектра в излучение в красном диапазоне, которое создает дополнительные заряды в СЭ. В ходе выполненных исследований было установлено, что переизлучаемое излучение красного и ближнего ИК-диапазона создают в ФЭП-е дополнительные заряды и таким образом увеличивают КПД промышленных солнечных элементов на 5-6 %. В ЛМКК частицах активированных ионами Eu и Tb обнаружены примесные полосы излучения, спектр возбуждения которого совпадает по положению с полосой возбуждения собственного излучения матрицы. На основе экспериментальных исследований предполагается, что энергия собственного излучения ЛМКК частиц эффективно передается примесям Eu, Tb.

В работе проводится детальное исследование свойств квантовых точек на основе халькогенидов кадмия и цинка, мезопористых коллоидных частиц кремния. Изучены механизмы и способов их легирования, а также применение в качестве люминесцентных «down conversion» материалов для солнечных ячеек.

Для исследования люминесцентных свойств полученных квантовых точек применялся комплекс физических методов исследования (фотолюминесценция, УФ-, ИК-, спектроскопия, спектроскопия

комбинационного рассеяния, энергодисперсионный анализ, электронная микроскопия) и экспериментальный комплекс по изучению фотовольтаических параметров на базе солнечного симулятора класса ААА производства PVIV Corp.

Достоверность положений выносимых на защиту и результатов подтверждаются правильной физической интерпретацией полученных данных, тщательным анализом и воспроизводимостью результатов. В диссертационной работе на основе экспериментальных результатов получены оригинальные данные.

Личный вклад соискателя заключается в постановке задач исследования, выбор методов синтеза и модификации КТ, непосредственном проведении экспериментов, обобщении полученных результатов, формулировании выводов. По теме диссертации опубликовано 11 работ, в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Докторант проявлял активное участие во время проводимых исследований, к работе относился ответственно, качественно оформлял экспериментальные результаты, согласно требованиям к оформлению научных статей. Экспериментальные результаты, полученные докторантом изложены логично и структурировано. Докторантом были освоены различные спектроскопические методы исследования, работы проводились на современном и высокоточном оборудовании в НИИ «Энергетики и функциональных материалов» при ЕНУ им.Л.Н. Гумилева, МГУ им М.В. Ломоносова и БашГУ г. Уфа.

Данная научная работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторской диссертаций PhD, что позволяет считать докторанта Дауренбекова Дулата Хайретеновича достойным соискания ученой степени доктора PhD по специальности 6D060400 – «Физика».

Научный консультант:
доктор физико-математических наук,
Профессор кафедры «Техническая физика»
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева



Нурахметов Т.Н.

