

Отзыв

научного руководителя о диссертационной работе Магаряна К.А. «Спектрально-люминесцентные свойства нанокompозитов с квантовыми точками CdSe, выращенных в жидкокристаллической фазе алканоата кадмия», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 - оптика.

Диссертация Магаряна К.А. посвящена экспериментальному исследованию спектрально-люминесцентных свойств нанокompозитов с квантовыми точками селенида кадмия CdSe, синтезированных в жидкокристаллической мезофазе алканоата кадмия.

Работа над темой представленной диссертации началась в 2012 году. За это время Магаряном К.А. выполнен большой объем экспериментальных работ, результаты которых опубликованы в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах и представлены на Российских и Международных научных конференциях.

В результате проведенных исследований:

- Получены и проанализированы спектры люминесценции и поглощения (возбуждения люминесценции) КТ селенида кадмия с характерными размерами 1, 1.8 и 2.3 нм, синтезированных в ЖК матрице алканоата кадмия, в широком диапазоне температур. Спектры нанокompозитов зарегистрированы в различных участках образца, отличающихся структурой поверхности, в том числе из областей, содержащих различные дефекты, образовавшихся в процессе приготовления образца. Проанализирована зависимость спектров люминесценции от температуры и размеров КТ.
- Проведённое исследование двух образцов нанокompозитов методом пространственно-разрешенной люминесцентной микроскопии позволило судить о распределении КТ в жидкокристаллической матрице на стадии синтеза. Сделан вывод о связи температуры синтеза, а, следовательно, размера КТ с гомогенностью образца в целом.
- Показано, что неоднородное уширение спектров люминесценции вызвано полидисперсным составом нанокompозита.

- Обнаружено, что характер распределения квантовых точек внутри матрицы связан с параметрами синтеза. Показано, что при меньшей температуре синтеза удастся вырастить нанокристаллы меньшего диаметра (1.8 нм), а характер их распределения внутри матрицы более однородный, по сравнению с образцом, синтезированным при более высокой температуре, где размер квантовых точек – 2.3 нм.
- Анализ зарегистрированных спектров люминесценции позволил сделать вывод о структурном составе образца и о характере выращенных КТ на этапе синтеза.
- Проведены измерения временного поведения люминесценции локализованных люминесцирующих объектов (единичных КТ или их малых ансамблей). Установлено, что квантовые точки проявляют эффект мерцания.

Проведённое исследование спектрально-люминесцентных свойств нанокомпозитов с квантовыми точками селенида кадмия CdSe, синтезированных в жидкокристаллической мезофазе алканоатов кадмия в широком диапазоне температур, а также установление связи оптических спектров образцов от их внутренней структуры, дает важную информацию, необходимую для синтеза новых нанокомпозитных материалов.

В целом работа содержит богатый экспериментальный материал, получены новые результаты, представляющие научный интерес.

За время обучения в аспирантуре и в процессе работы над диссертацией Магарян К.А. зарекомендовал себя как творческий, разносторонний исследователь, являющийся квалифицированным специалистом, способным к самостоятельным научным исследованиям. Считаю, что Магарян К.А. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 - оптика.

Научный руководитель:

доктор физико-математических наук,
доцент

Профессор кафедры общей и
экспериментальной физики

+79165772891 ina.vasilieva@gmail.com



Васильева И.А.

ОТЗЫВ

научного консультанта Наумова Андрея Витальевича
на диссертационную работу Магаряна Константина Арутюновича
«Спектрально-люминесцентные свойства нанокompозитов с квантовыми точками
CdSe, выращенных в жидкокристаллической фазе алканоата кадмия»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.04.05 – Оптика.

С Константином Арутюновичем Магаряном мы начали сотрудничать с того момента, как он приступил к работе по изучению оптико-спектральных характеристик нового класса материалов - нанокompозитов с квантовыми точками CdSe, синтезированных в жидкокристаллической матрице октаноата кадмия. После окончания аспирантуры, начиная с 2015 г. К.А.Магарян стал работать в лаборатории оптики кафедры теоретической физики им. Э.В.Шпольского, а с 2017 г. стал исполнять обязанности директора учебно-научного центра спектроскопии сложных органических соединений.

В процессе работы над диссертацией Константин Арутюнович приобрел все необходимые для соискателя кандидатской степени навыки физика, работающего в области спектроскопии конденсированных сред. Им были освоены различные экспериментальные методики физики конденсированных сред: люминесцентная спектроскопия, спектроскопия возбуждения флуоресценции, сканирующая конфокальная микроскопия, спектрофотометрия, просвечивающая электронная микроскопия. Для проведения оптических исследований в широком диапазоне низких температур Магарян К.А. приобрел навыки работы с криогенным оборудованием. Для обработки результатов измерений им использовались специализированные программные пакеты.

В результате проведенных работ соискателем был получен большой объем экспериментальных данных о свойствах новых нанокompозитов в широком диапазоне температур с высоким пространственным, спектральным и временным разрешением. На основе полученных результатов были определены структурные особенности исследуемых материалов в различных масштабах (от макроскопического до наноскопического). Была обнаружена корреляция между структурными особенностями нанокompозитов и их спектрально-люминесцентными характеристиками, прояснена микроскопическая природа уширения оптических спектров (определен вклад дисперсии размеров КТ, влияние электрон-фононного взаимодействия и спектральной диффузии). Полученные К.А.Магаряном результаты могут быть использованы при разработке рекомендаций для синтеза новых нанокompозитных материалов с заданными свойствами.

Магарян К.А. успешно принимал участие в выполнении научных проектов РФФИ, РНФ, научных программ РАН. Результаты исследований опубликованы в изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, а также были апробированы на всероссийских и международных конференциях.

Магарян К.А. принимает активное участие в организации конференций и научных школ. Ведет занятия в рамках специального физического практикума по оптике. Ответственно подходит к выполнению как научных, так и административных задач.

Считаю, что Магарян К.А. получил квалификацию, научился самостоятельно ставить и решать научные задачи, и заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – Оптика.

Научный консультант

Доктор физико-математических наук, профессор РАН

Заведующий Отделом спектроскопии

конденсированных сред Института спектроскопии РАН

108840 г. Москва, г.Троицк, ул. Физическая, д.5.

+7(495)851-02-36;

naumov@isan.troitsk.ru



Наумов Андрей Витальевич

Подпись А.В. Наумова заверено
указный секретарь ИСАН *Б. Стержиков*