

## ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа Смирнова Александра Михайловича посвящена актуальной теме: экспериментальному исследованию полупроводниковых структур пониженной размерности, результатом которого стало решение двух взаимосвязанных фундаментальных научных задач: определение физических механизмов, ответственных за оптические и нелинейно-оптические свойства коллоидных растворов нанокристаллов на основе селенида кадмия при их взаимодействии с короткими и ультракороткими лазерными импульсами; а также создание динамических фотонных кристаллов в растворах полупроводниковых наноструктур и исследование особенностей распространения лазерных импульсов в созданных структурах. Для решения поставленных в рамках выполнения диссертационной работы задач был использован широкий набор экспериментальных методик и подходов, согласованных с выбранными теоретическими моделями.

В изученных диссертантом нанокристаллах (нульмерных, квази-двумерных и композитных структурах) были объяснены особенности и природа нелинейно-оптических явлений, а также процессов самовоздействия. В совокупности, полученные результаты позволяют выделить новое научное направление, перспективное с точки зрения конструирования элементов современной нанофотоники, предназначенных для передачи, обработки и преобразования оптической информации. В частности, предложен и реализован метод формирования одномерных, двумерных и трехмерных перестраиваемых динамических фотонных кристаллов с помощью двух, трех и четырех взаимодействующих волн, соответственно, при возбуждении экситонов в коллоидном растворе квантовых точек. Было показано, что микропериодическая динамическая полупроводниковая структура формируется ввиду сильного нелинейного изменения показателя преломления и поглощения в области неоднородно уширенной линии основного экситонного перехода квантовых точек. Несмотря на то, что экспериментально пока не удалось достичь формирования динамической стоп-зоны с высоким коэффициентом отражения, данная возможность была теоретически обоснована, а её реализация позволит создавать перестраиваемые интерференционные фильтры.

В целом, изложение работы в автореферате хорошо структурировано, написано ясным научным языком, с достаточно подробной интерпретацией достигнутых результатов. Содержание автореферата и публикаций автора, позволяет сделать вывод о том, что диссертационная работа Смирнова А.М. выполнена на высоком уровне, является актуальным и достоверным научным исследованием, имеющим фундаментальное значение. Результаты, представленные в диссертации, были доложены на многочисленных международных и российских конференциях, посвящённых физике полупроводников и наноструктур, нанофотонике и оптоэлектронике.

Диссертация Смирнова А.М. отвечает требованиям и критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.3.11 - «Физика полупроводников» (по физико-математическим наукам). Таким образом, соискатель Смирнов Александр Михайлович, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.11 - «Физика полупроводников».

Доктор физико-математических наук,  
профессор, заведующий Теоретическим  
сектором Лаборатории прецизионных  
оптических методов измерений  
ФГБУН Института автоматизации и процессов  
управления ДВО РАН

Дзюба Владимир Пименович

Адрес места работы: 690041, г. Владивосток, улица Радио, дом 5  
Тел.: +7(423)2310439  
e-mail: dzyuba@iacp.dvo.ru

Подпись Дзюба В.П. удостоверяю:  
учёный секретарь, к.т.н.



Змеу С.Б