

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шишкина Ивана Ивановича "Синтез и исследование фотонных структур и метаматериалов", представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа И.И. Шишкина посвящена развитию метода синтеза трехмерных фотонных структур методом лазерной литографии, комплексному изучению оптических свойств изготовленных фотонных кристаллов и метаматериалов, в том числе с нанесенными на них квантовыми точками. Изготовление и изучение данных типов структур представляет несомненный интерес ввиду возможности их практического применения в устройствах фотоники и плазмоники. Это определяет актуальность диссертационной работы И.И. Шишкина. В автореферате диссертации отражена новизна проведенных исследований и полученных результатов, связанная в первую очередь с успешно реализованной методикой векторного 3D сканирования при изготовлении фотонных структур с помощью лазерной литографии и позволившей значительно сократить время, необходимое для формирования структур. Новым является также получение полной картины многолучевой Брэгговской дифракции в пленках опала, проведение теоретического анализа полученных данных. Результаты по изучению оптического отклика метаматериала (упорядоченный ансамбль разорванных кольцевых резонаторов) с полупроводниковыми квантовыми точками также являются новыми.

Из оригинальных результатов, представленных в автореферате диссертационной работы Шишкина Ивана Ивановича, хотелось бы особо выделить следующие, представляющие с нашей точки зрения наибольший интерес:

1. Методом трехмерной лазерной литографии изготовлены фотонные кристаллы со структурой «поленица», инвертированного яблоновита и инвертированного яблоновита со сверхструктурой, получены экспериментальные зависимости относительной ширины фотонной запрещенной зоны от структурных параметров таких фотонных кристаллов. Красивым результатом является демонстрация возможностей метода 3D лазерной литографии на примере изготовления микрокопии «кораблика» - флюгера, установленного на шпигеле Адмиралтейства в Санкт-Петербурге.
2. Получены новые результаты по многоволновой брэгговской дифракции в ФК на основе синтетических опалов, в частности, впервые наблюдался эффект антипересечения полос в спектрах пропускания и в картинах дифракции света на системах плоскостей (111) и (111) искусственного опала.

3. Обнаружены различия в фотолюминесценции квантовых точек состава CdSeTe/ZnS, нанесенных на поверхность метаматериала (ММ) в виде разомкнутых кольцевых резонаторов, в зависимости от типа возбуждаемых в ММ мод: электрической или «магнитной».

Автореферат изложен понятным и грамотным языком, содержит основную информацию по диссертационной работе. В качестве замечания можно отметить, что указание таких параметров эксперимента как размер перетяжки лазерного пучка, использованного для формирования 3D фотонных структур, диаметра кварцевых сфер в опале, плотности полупроводниковых наночастиц на поверхности метаматериала, и проч., способствовало бы лучшему восприятию результатов работы.

На основании знакомства с авторефератом и публикациями ее автора в научных журналах, в том числе в таких изданиях как Письма в ЖЭТФ, Nature Communications, Phys. Rev. B, можно заключить, что диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Иван Иванович Шишкин, несомненно заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Доцент физического факультета
МГУ им. М.В. Ломоносова,
д.ф.-м.н.

Т.В. Мурзина
12 января 2015 г

Подпись руки Т.В. Мурзиной удостоверяю:

Ученый секретарь Ученого Совета
физического факультета МГУ,
профессор



В.А. Караваяев

Автор отзыва:

Мурзина Татьяна Владимировна – доцент федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (МГУ имени М.В.Ломоносова или МГУ), 119991, Россия, ГСП-1, Москва Ленинские горы, МГУ имени М.В.Ломоносова, дом 1, строение 2, Физический Факультет.
Тел. +7 495 939 3669; адрес электронной почты: murzina@mail.ru.