

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»

Современные приложения фотоники требуют разработки новых оптических материалов и технологий их синтеза, а также изучение их оптико-физических свойств. Поэтому диссертационная работа Шишкина И.И., которая посвящена синтезу фотонных структур методом трехмерной лазерной литографии, а также экспериментальному исследованию фотонных кристаллов и гибридных структур, образованных метаматериалами и квантовыми точками, является чрезвычайно актуальной. Диссертационная работа сфокусирована на решение следующих основных задач:

- изготовление трехмерных фотонных кристаллических и стеклообразных образцов методом 3D-лазерной литографии, изучение их структуры методом сканирующей электронной микроскопии и исследование дисперсии фотонных ветвей;
- экспериментальное и теоретическое изучение многоволновой брэгговской дифракции в фотонных кристаллах на основе синтетических опалов α -SiO₂;
- исследование электромагнитных взаимодействий в системе метаматериал-квантовые точки (CdSeTe/ZnS) на основе анализа поляризационных зависимостей пространственных, спектральных и временных характеристик люминесценции квантовых точек.

Большинство результатов и выводов в диссертации получены впервые. К наиболее интересным и значимым результатам можно отнести следующие:

- впервые созданы кристаллы инвертированного яблонювита с фотонными стоп-зонами в инфракрасной области спектра, впервые методом 3D-лазерной литографии синтезирована фотонная структура, у которой на упорядоченный каркас наложена неупорядоченная сверхструктура;
- впервые обнаружено, что в структуре метаматериал-квантовые точки большее значение усиления люминесценции квантовых точек обеспечивает магнитная мода разомкнутых кольцевых резонаторов, а не электрическая, как считалось ранее. Результаты, полученные при исследовании структуры метаматериала с

нанесенными квантовыми точками, меняют традиционные представления о магнитных мультипольных модах разомкнутых кольцевых резонаторов, которые ранее считались темными слабо излучающими модами на фоне светлых сильно излучающих электрических мод.

Таким образом, работа Шишкина И.И. открывает перспективы для создания новых оптических материалов с уникальными свойствами и нового класса приборов нанофотоники на их основе. Автореферат написан грамотно с изложением основного содержания диссертации.

Диссертационная работа Шишкина И.И., полностью удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор Шишкин Иван Иванович несомненно заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - «физика конденсированного состояния».

Заведующий кафедрой
оптоинформационных технологий и материалов,
директор НИИ нанофотоники и оптоинформатики
Санкт-Петербургского национального исследовательского университета
информационных технологий, механики и оптики,
д.ф.-м.н., профессор,
Биржевая линия, д.4, 199034, Санкт-Петербург.
Nikonorov@oi.ifmo.ru
Тел. +7-(812) 337-68-81

Никоноров Николай Валентинович

