

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.Н. Поддубного
«Распространение, локализация и излучение света в наноструктурах и метаматериалах»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук
по специальности 01.04.02 – теоретическая физика

Диссертация посвящена актуальной и обширной теме современной оптики, развитие которой связано с перспективностью приложений новых типов структурированных композитных материалов. Диссертант, принадлежащий признанной теоретической школе ФТИ им. А.Ф. Иоффе, представил в автореферате впечатляющий обзор своих теоретических исследований в этой области, начиная с 2008 г. В большей части публикаций по теме диссертации А.Н. Поддубный является первым автором, что служит убедительным подтверждением весомости личного вклада диссертанта.

Достоверность и обоснованность полученных в работе результатов обеспечивается их строгим математическим обоснованием, а также подтверждается согласованностью полученных результатов с результатами, полученными в других работах в условиях их применимости.

Новизна результатов заключается, в частности, в том, что диссертант предложил и развил теорию новых важных классов одномерных и двумерных наноструктур, включающих резонансные фотонные квазикристаллы и цепочки резонансных наночастиц в форме зигзага. Среди большого числа полученных в диссертационной работе интересных результатов особо можно отметить следующие:

1. Разработана количественная теория резонансного мандельштам-бриллюэновского рассеяния излучения на структурах, состоящих из многих квантовых ям. Сюда включаются случаи как периодического, так и аperiodического расположения квантовых ям.
2. Впервые развита теория резонансной дифракции в квазикристаллических структурах, в рамках которой выявлены интересные особенности спектров цепочки Фибоначчи из квантовых ям в окрестности частоты экситона. Для двумерных фотонных квазикристаллов на основе мозаики Пенроуза из наночастиц, обладающих резонансным оптическим откликом, предсказан эффект циркулярного дихроизма (при наклонном падении излучения).
3. Показано, что максимум скорости спонтанного излучения квантовой точки в одноосном метаматериале достигается на границе эллиптического и гиперболического режимов. Существенно, что анализ спонтанного излучения в метаматериале проводился, в том числе, без использования приближения эффективной среды.

Как замечание (недостатки автореферата) отметим, что в ряде мест автореферата даются недостаточно точные формулировки и используется нечеткая терминология. Так, говоря о мозаике Пенроуза, следовало бы уточнить ее тип (в литературе известны три таких типа). В формуле (3) и других местах векторы складываются со скалярами или приравниваются им (пропущены знаки модулей).

В целом, на основании автореферата, статей и выступлений диссертанта на конференциях можно сделать вывод о том, что данная диссертация представляет собой законченную научную работу, заключающуюся в существенном развитии теории оптики и спектроскопии новых типов композитных материалов.

Результаты диссертации имеют важное фундаментальное значение и могут найти применение при разработке новых устройств фотоники; важно, что они уже используются

для оптической характеристики нано- и микроструктур. Основные результаты диссертации опубликованы в 25 статьях в высокорейтинговых научных изданиях (из которых, к сожалению, лишь две статьи в российских журналах) и доложены на многочисленных российских и международных конференциях и семинарах.

Диссертация характеризуется новизной, высоким научным уровнем и яркостью результатов. Считаю, что Александр Никитич Поддубный безусловно заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика – за развитие теории распространения, локализации и излучения света в наноструктурах и метаматериалах.

Начальник отдела АО «Государственный
оптический институт им. С.И. Вавилова»,
доктор физ.-мат. наук, профессор, член-корр. РАН
nnrosanov@mail.ru

Н.Н. Розанов
18.10.2016 г.

Тел. +7 (812) 328-47-79

Кадетская линия В.О., дом 5, корпус 2, Санкт-Петербург, Россия, 199053