

Отзыв

на автореферат диссертации И. И. Шишкина
«**СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ
ФОТОННЫХ СТРУКТУР И МЕТАМАТЕРИАЛОВ**»,
представленной на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.07 - физика конденсированного состояния

Разработка методов создания и исследование фотонных кристаллов и метаматериалов активно развиваются в настоящее время. Такой интерес вызван новыми возможностями управления световыми потоками в различных спектральных диапазонах – от микроволн до ультрафиолета, возникающими при применении этих современных материалов. В диссертационной работе И.И.Шишкина обсуждаются результаты синтеза фотонных структур методом трехмерной лазерной литографии, а также экспериментальных исследований фотонных кристаллов и гибридных структур, образованных метаматериалами и квантовыми точками, что определяет **актуальность** её темы.

Основным преимуществом метода трехмерной лазерной литографии, является его высокое разрешение, что наглядно продемонстрировано в диссертации И.И.Шишкина на примере кристаллов инвертированного яблоновита с фотонными стоп-зонами в инфракрасной области спектра, в которых достигнуто разрешение не менее 300 нм. Это достижение потребовало создания установки для трехмерной лазерной литографии и отработки её режимов. Был проведён анализ двух методов трехмерной лазерной литографии, применяемой для создания трехмерных микрообъектов, а именно, “растрового сканирования” и “векторной графики” и показано, что последний имеет преимущество для создания периодических структур. Далее методом трёхмерной лазерной литографии была впервые синтезирована фотонная структура, у которой на упорядоченный каркас наложена неупорядоченная сверхструктура. В следующих главах описано создание оригинальной оптической установки и получение на ней полной экспериментальной картины многоволновой брэгговской дифракции света в синтетических опалах, а также обнаружение большей роли магнитной (а не электрической, как считалось ранее) моды разомкнутых кольцевых резонаторов в люминесценции квантовых точек в структуре метаматериал - квантовые точки,.

Обоснованность полученных результатов обеспечивается комплексным характером проводимых исследований на базе современного экспериментального оборудования, в том числе созданного диссертантом, и их сравнением с теоретической моделью.

Достоверность выводов диссертанта подтверждается внутренней непротиворечивостью большого количества полученного им результатов, соответствием эксперимента и теоретического моделирования, а также согласием использованных конкретных моделей с общепринятой картиной, описывающей физические процессы в исследуемой области.

В целом, научные результаты, полученные диссертантом, являются **новыми** и интересными и могут быть оценены весьма высоко. Более того, при чтении

автореферата создается впечатление, что даже первые три главы диссертации представляют собой полноценную квалификационную работу, достаточную для присуждения диссертанту искомой степени. Включение в диссертацию материала двух последних глав показывает высокую работоспособность диссертанта, успевшего за три года провести исследования, которые расширили круг тем, освещенных в диссертации.

С другой стороны, следует заметить, что, видимо, именно в результате такого расширения название диссертации оказалось сформулировано чрезмерно общим образом, не дающим достаточной информации о её конкретном содержании.

Второе замечание относится к списку работ автора, где в ссылке А1) указаны неверные номера страниц.

В целом же работа производит очень хорошее впечатление, свидетельствуя о достаточной научной квалификации соискателя, включая экспериментальные навыки и способность провести теоретический анализ полученных результатов в рамках рассматриваемой физической модели.

Результаты исследований опубликованы в ведущих научных журналах, докладывались на конференциях и семинарах и известны специалистам.

На основании содержания автореферата можно заключить, что диссертация **«СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОННЫХ СТРУКТУР И МЕТАМАТЕРИАЛОВ»** вполне соответствует предъявляемым к кандидатским диссертациям критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор – Шипкин Иван Иванович заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Профессор физического факультета СПбГУ,
доктор физ.-мат. наук
12.01.2015

С.Ю. Вербин

Подпись С.Ю.Вербина заверяю.



Горинова Н.А.

Автор отзыва:

Вербин Сергей Юрьевич, профессор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (СПбГУ). Почтовый адрес: физфак СПбГУ, ул. Ульяновская, д. 1, Старый Петергоф, 198504, Санкт-Петербург, Россия; тел. +7(812) 428 48 40, e-mail: s.verbin@spbu.ru