

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мерзликина Александра Михайловича «Мезоскопические эффекты когерентного распространения и локализации поляризованных электромагнитных волн в фотонных кристаллах и неупорядоченных слоистых средах», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.13 – электрофизика, электрофизические установки.

Диссертационная работа Мерзликина А.М. посвящена изучению поляризационных эффектов, возникающих при распространении и локализации электромагнитных волн в неоднородных структурах. В качестве неоднородных сред рассмотрены как упорядоченные структуры – фотонные кристаллы, так и неупорядоченные – случайные слоистые среды. Компонентами рассмотренных сред были не только изотропные материалы, но также анизотропные и гиротропные.

Первая глава посвящена изучению собственных решений в фотонных кристаллах, обладающих одновременно анизотропными и гиротропными свойствами. Показано, что в двумерных кристаллах в определенных направлениях пространственная дисперсия может подавить анизотропию, в результате чего значительно возрастает эффект Фарадея.

Во второй главе показано, что за счет гибридизации обыкновенной и необыкновенной блоховских волн возможно формирование особых поляризационно-вырожденных запрещенных зон.

Третья глава посвящена оптическому аналогу таммовского состояния. Такое состояние возникает на границе фотонного кристалла и слоя металла, обладающего отрицательной диэлектрической проницаемостью на оптических частотах. На частоте оптического таммовского состояния предсказано усиление эффекта Фарадея.

Четвертая глава посвящена эффекту суперпризмы в фотонных кристаллах. Показана возможность наблюдения эффекта суперпризмы и управления этим эффектом в слоистых средах.

В пятой главе рассматриваются поляризационные особенности андерсоновской локализации света. Подробно исследовано распространение волны в случайно-анизотропной слоистой среде. Предсказана стохастизация поляризации при распространении в такой среде.

Шестая глава посвящена вопросам макроскопического описания неоднородных сред. Показано самоусреднение эффективного показателя преломления по мере увеличения размера системы. При этом с помощью эффективного показателя преломления

оказывается возможным описать андерсоновскую локализацию света. Показано, что производная от эффективного волнового вектора (соответствующего эффективному показателю преломления) по частоте соответствует плотности состояний, а мнимая часть эффективного волнового вектора равняется обратной длине локализации.

В качестве замечания следует отметить, что в работе не приведены оценки влияния поглощения на наблюдаемые эффекты.

Сделанное замечание не умалает представленных результатов, которые вносят существенный вклад в электродинамику наноструктур. Результаты диссертационной работы имеют важное фундаментальное и практическое значение. Диссертационная работа отвечает критериям ВАК РФ и полностью удовлетворяет п. 9 положения «О порядке присуждения ученых степеней» № 842 от 24 сентября 2013 года, а ее автор, Мерзликин Александр Михайлович несомненно заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.13 – «Электрофизика, электрофизические установки».

главный научный сотрудник ФТИ им. А.Ф. Иоффе
доктор физ.-мат. наук



М.Ф. Лимонов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук
194021, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 26
Телефон: +7 (812) 292-71-74, электронная почта: m.limonov@mail.ioffe.ru

Подпись М.Ф. Лимонов удостоверяю
зав.отделом кадров ФТИ им. А.Ф. Иоффе

25.05.16