

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 А.М Мерзликина посвящена разработке новых теоретических подходов для исследования распространения излучения в фотонных кристаллах на основе анизотропных и/или гиротропных компонентов, а также андерсоновской локализации света, возникающей при распространении электромагнитной волны в случайных слоистых средах.

Актуальность этой тематики связана, в первую очередь, с быстрым развитием технологий создания новых материалов, перспективных для применения в современных устройствах нанофотоники. Актуальность темы диссертации также связана с фундаментальными аспектами проблемы взаимодействия электромагнитного излучения с неодородными структурами, как с упорядоченными – фотонными кристаллами, так и с неупорядоченными – случайными слоистыми средами.

В первых главах диссертации теоретически исследован механизм формирования собственных решений фотонных кристаллов содержащих магнитооптические компоненты. Показано, что собственное решение в намагниченном кристалле образуется за счет гибридизации блоховских волн ненамагниченного фотонного кристалла. Гибридизация блоховских волн приводит к формированию особого типа запрещенных зон – поляризационно-вырожденных. Численно показано, что существование таких зон приводит к возникновению так называемой «вырожденной границы» и замороженной моды. Предложена новая конфигурация оптического фильтра на основе диэлектрического планарного гофрированного волновода из электрооптического материала, управляемого внешним электрическим полем.

В следующих разделах диссертации приведены результаты исследования формирования оптического аналога таммовского состояния. В частности, предсказано существование такого состояния на границе металлической пленки и фотонного кристалла. Показано усиление эффекта Фарадея на частоте оптического таммовского состояния, если один из компонентов фотонного кристалла является магнитооптическим.

В диссертации подробно исследовано явление андерсоновской

локализации света в случайных анизотропных системах. Показано, что по мере распространения электромагнитная происходит стохастизация поляризации, иными словами – волна забывает о своей изначальной поляризации.

Приведенные результаты являются несомненным и весомым вкладом автора в решение фундаментальных проблем распространения и локализации света, как в фотонных кристаллах, так и в неупорядоченных средах. Несомненным достоинством работы является использование совокупности взаимодополняющих аналитических и численных подходов.

В качестве замечания хотелось бы отметить, что в главе 3 недостаточно исследован вопрос о добротности оптического таммовского состояния в СВЧ области. В оптической области частот согласование эксперимента и теории почти идеальное (см. Рис. 9 на стр. 17), а в СВЧ области хорошо совпадает только частота резонанса, а его добротность кажется значительно ниже рассчитанной методом матриц переноса (см. Рис. 11 на стр. 18).

Это замечание не снижает общей высокой оценки представленной работы. Подводя итог, нужно сказать, что знакомство с авторефератом позволяет сделать вывод о высоком научном уровне диссертационной работы А.М. Мерзликина. Диссертационная работа 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».

Ведущий научный сотрудник
физического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова,
д.ф.-м.н.

Е.А. Ганьшина

Подпись Е.А. Ганьиной заверяю:
Ученый секретарь физического факультета
МГУ
профессор



В.А. Караваев

Данные лица, предоставившего отзыв на автореферат:

Ганьшина Елена Александровна

Доктор физико-математических наук

Почтовый адрес: Россия, 119991 Москва, Ленинские горы, д. 1 стр. 2, МГУ им.

М.В. Ломоносова, Физический Факультет

Телефон: +7 (495) 939-18-47

Электронная почта: eagan@mail.ru