

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зябловского Александра Андреевича
«Оптика и магнитооптика лазеров на основе фотонных кристаллов и метаматериалов»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.13 — электрофизика, электрофизические установки

В настоящее время наблюдается устойчивый интерес к изучению физики фотонных кристаллов и метаматериалов, а также различных электродинамических и квантово-механических устройств на их основе. Одним из ключевых направлений в данной области является исследование свойств фотонных кристаллов и метаматериалов, содержащих усиливающие компоненты. Первоначально интерес к изучению композитных материалов с усиливающими включениями был обусловлен необходимостью компенсации потерь в метаматериалах. Впоследствии, было обнаружено, что добавление усиливающей среды может приводить к возникновению принципиально новых эффектов таких, как спонтанное нарушение симметрии решений в слоистых средах, состоящих из поглощающих и усиливающих слоев - *PT*-симметричных оптических системах. Кроме того, на основе композитных материалов, содержащих усиливающие компоненты, можно создать лазеры с размерами резонатора много меньшими длины волны испускаемого электромагнитного поля. Последние могут применяться в качестве источников когерентного излучения в оптических линиях связи.

В диссертационной работе Зябловского А.А. затрагиваются все перечисленные выше вопросы физики фотонных кристаллов и метаматериалов, содержащих усиливающие компоненты. В частности, рассматривается проблема компенсации потерь в композитных материалах. Подробно исследуется влияние усиливающих компонент на электродинамические свойства фотонных кристаллов. Впервые формулируется критерий формирования запрещенной зоны фотонного кристалла, содержащего усиливающие слои, при учете дисперсии диэлектрической проницаемости. Также изучается вопрос о возможности наблюдения спонтанного нарушения симметрии решений в *PT*-симметричных оптических системах. Во второй части диссертационной работы, полученные фундаментальные сведения о свойствах фотонных кристаллов и метаматериалов, содержащих усиливающие компоненты, применяются при исследовании физики лазеров на основе композитных материалов. В работе предлагаются и теоретически рассматриваются две схемы источником когерентного излучения: магнитооптический лазер с анизотропным резонатором и фазированная решетка спазеров.

В первом устройстве наблюдается эффект подавления лазерной генерации во внешнем магнитном поле, а во втором эффект синхронизации колебаний дипольных моментов единичных спазеров. Перечисленные явления были впервые описаны в представленной диссертационной работе, а рассмотренные выше устройства могут найти применения в качестве источников когерентного излучения в оптических линиях связи.

Результаты диссертационной работы достаточно полно опубликованы в реферируемых научных журналах из перечня ВАК и неоднократно докладывались на российских и международных конференциях. Автореферат дает достаточно полное представление о содержании диссертационной работы.

Подводя итоги, считаю, что диссертационная работа Зябловского А.А. полностью соответствует критериям положения "О порядке присуждения ученых степеней", предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.13 -- электрофизика, электрофизические установки.

Ведущий научный сотрудник
ИТПЭ РАН, к.ф.-м.н.

А.М. Мерзликин

Подпись ведущего научного сотрудника

А.М. Мерзликина заверяю

Ученый секретарь ИТПЭ РАН, к.ф.-м.н.



А.Т. Кунавин

Данные лица, предоставившего отзыв на автореферат:

Место работы: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и прикладной электродинамики Российской академии наук (ИТПЭ РАН)

Должность: Ведущий научный сотрудник

Почтовый адрес: Москва, 125412, Ижорская ул., 13;

Телефон: +7(495) 485-83-55

Электронная почта: merzlikin_a@mail.ru