

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

Большую часть своей истории электродинамика имела дело с однородными средами, описываемыми при помощи набора материальных параметров. Однако в последние десятилетия поле исследования в электродинамике сместилось к изучению неоднородных искусственно сконструированных сред - метаматериалов и фотонных кристаллов. В подобных структурах диэлектрическая и магнитная проницаемости среды периодически меняются в пространстве, из-за чего распространение электромагнитных волн в таких материалах кардинально отличается от распространения света по однородной среде. Благодаря своим необычным электродинамическим свойствам фотонные кристаллы и метаматериалы находят применения в оптоэлектронике, антенной технике, лазерной физике и т.п.

Диссертационное исследование Зябловского А.А. посвящено развитию электродинамики фотонных кристаллов и метаматериалов на случай, когда в их структуру включены усиливающие компоненты. В работе подробно дан подробный анализ электродинамических свойств фотонных кристаллов, содержащих усиливающие слои. Сформулирован критерий формирования запрещенной зоны в подобных структурах. Особенно интересно, что механизм возникновения запрещенной зоны в случае фотонных кристаллов, содержащих усиливающие слои не связан напрямую с брэгговским отражением, что принципиально отличает его от механизма формирования запрещенной зоны в обычном фотонном кристалле. Поэтому полученный в работе результат имеет не только прикладное, но и фундаментальное значение. Также в диссертационном исследовании большое внимание уделяется использованию фотонных кристаллов и метаматериалов для создания источников когерентного излучения. В работе предложено два типа подобных устройств: магнитооптический лазер с анизотропным резонатором и двумерная решетка спазеров. При исследовании решетки спазеров был обнаружен эффект синхронизации колебаний дипольных моментов отдельных спазеров. Синхронизация колебаний приводит к росту суммарной интенсивности излучения от решетки спазеров, в результате, чего рассматриваемая система становится эффективным источником излучения. Полученный результат может иметь большое прикладное значение. Однако из

текста автореферата не ясен механизм возникновения синхронизации колебаний в решетке спазеров.

В целом из текста автореферата видно, что соискателем выполнен большой объем работы по теме диссертации, на что, в частности, указывает множество публикаций в рецензируемых научных изданиях из списка ВАК. В работе удачно сочетаются фундаментальные и прикладные исследования. Все требования, предъявляемые к кандидатским диссертациям, выполнены. Автореферат достаточно полно описывает полученные результаты. Я считаю, что Зябловский А.А. достоин присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.13 -- электрофизика, электрофизические установки.

Зав. лабораторией магнитных материалов
Института общей физики им. А.М. Прохорова
РАН, д.ф.-м.н., профессор



В.Г. Веселаго

Подпись зав. лабораторией магнитных
материалов В.Г. Веселаго заверяю

Ученый секретарь Института общей физики им.
А.М. Прохорова РАН, к.ф.-м.н.



С.Н. Андреев

Данные лица, предоставившего отзыв на автореферат:

Почтовый адрес: 119991, Москва, ул. Вавилова, 38

Телефон: +7 (499) 135-8445

Электронная почта: vgv@smp.gpi.ru