

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Барышева Александра Валерьевича «Магнитооптические эффекты в магнитных и плазмонных наноструктурах», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа А.В. Барышева посвящена экспериментальным исследованиям различных магнитофотонных кристаллов и магнитооптических наноструктур. Автором также проведены численные расчеты для анализа экспериментально наблюдаемых эффектов.

В диссертационной работе рассмотрен широкий спектр магнитооптических наноструктур. Главными эффектами, демонстрирующимися в работе, являются увеличение магнитооптического отклика за счет локализации света в магнитооптическом материале и изменение магнитооптического отклика за счет взаимодействия различных резонансов и влияния оптической анизотропии наноструктур.

Исследованы оптические аналоги эффекта Боррманна и таммовских состояний, приводящие к существенному росту фарадеевского вращения на резонансных частотах в случае 1D магнитофотонных кристаллов. Исследованы свойства двойного резонатора Фабри-Перо.

Автором демонстрируется прикладной аспект 1D магнитофотонных кристаллов, в которых возможно возбуждение поверхностного плазмонного резонанса. Показано, что оптический и магнитооптический отклик таких кристаллов значительно меняется при малых изменениях параметров граничащей среды (среды на поверхности кристалла). Таким образом, обсуждается возможность прикладного использования плазмонных 1D

магнитофотонных кристаллов для оптического детектирования, т.е. в качестве элемента оптического биосенсора.

Исследован магнитооптический отклик 2D и 3D магнитофотонных кристаллов. В случае таких кристаллов показано, что величина и знак поворота плоскости поляризации определяются как локализацией света в магнитооптическом материале, так и анизотропией пропускания поляризованного света. На примере 2D магнитофотонных кристаллов автором показано, что магнитооптический отклик кристаллов значительно увеличивается и меняет свой знак в режиме пересечения соседних фотонных стоп-зон. Подробно исследован эффект магнитооптической суперпризмы.

Представлены исследования 3D магнитофотонных кристаллов на основе пористых опаловых матриц, содержащих ферромагнитные и парамагнитные компоненты в пространстве пор. Изучены свойства резонатора Фабри-Перо, в котором брэгговские зеркала изготовлены из опаловых пленок, демонстрируется увеличение фарадеевского вращения.

Отдельное внимание привлекают исследования магнитооптических наноструктур с включениями из частиц благородных металлов. Автор изучает природу увеличенного магнитооптического вращения и демонстрирует, что плазмонные магнитооптические структуры являются взаимными материалами. С помощью численного моделирования, автор анализирует магнитооптический отклик таких структур и обсуждает их возможное применение в качестве перестраиваемой волновой пластинки.

В заключение следует подчеркнуть, что выбранная автором тематика является актуальной, а обсуждаемые в работе результаты являются важным вкладом автора в исследования магнитооптических наноструктур, опубликованы и известны специалистам. Автореферат позволяет сделать вывод о высоком научном уровне диссертационной работы А.В. Барышева. Диссертационная работа полностью удовлетворяет п. 9 положения «О порядке

присуждения ученых степеней» № 842 от 24 сентября 2013 года, а ее автор, Барышев Александр Валерьевич, несомненно, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Главный научный сотрудник ИТПЭ РАН

д.ф.-м.н., профессор

А.А. Пухов

подпись А.А. Пухова заверяю

Ученый секретарь ИТПЭ Р

к.ф.-м.н.

А.Т. Кунавин

Ижорская ул., 13, Москва, Р

Телефон: +7 495 484-23-83

Электронная почта: webadmin@ihed.ras.ru