

## 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 изучению и синтезу различных магнитофотонных кристаллов и магнитооптических структур на основе висмут-замещенного железиттриевого граната, благородных металлов и других диэлектрических и магнитных материалов.

Актуальность выбранной тематики связана с фундаментальными аспектами проблемы взаимодействия электромагнитного излучения с магнитооптическими наноструктурами, а также с поиском новых эффектов и новых материалов, перспективных для применения в современных оптико-электронных устройствах,

В диссертационной работе последовательно обсуждается практически весь набор возможных реализаций магнитофотонных кристаллов. Исследования начинаются с простейших реализаций многослойных структур (1D магнитофотонные кристаллы), далее обсуждаются свойства 2D и 3D магнитофотонных кристаллов. Показано, что основное свойство исследованных структур – это увеличение магнитооптического отклика за счет локализации света в магнитооптическом материале. На примере 1D магнитофотонных кристаллов демонстрируются оптический аналог таммовских состояний и эффект Боррманна.

На примере 2D и 3D магнитофотонных кристаллов подробно обсуждаются эффекты, приводящие к дополнительному повороту плоскости

поляризации вследствие анизотропии пропускания поляризованного света. Автором показано, что магнитооптический отклик кристаллов значительно увеличивается и меняет свой знак в режиме пересечения соседних фотонных “стоп-зон”, исследуется эффект магнитооптической суперпризмы. Демонстрируется возможность синтеза ферромагнитных и парамагнитных материалов внутри опаловой матрицы.

Автором предложен 1D магнитофотонный кристалл для одновременного возбуждения резонансов различной природы: поверхностного плазмонного резонанса в пленке металла и резонансов, связанных с периодичностью структуры магнитофотонного кристалла. Такие кристаллы исследованы с целью демонстрации чувствительности их оптических спектров к малым изменениям в граничащей среде, т.е. возможности применения кристаллов в качестве элемента оптического сенсора. Представлены результаты экспериментальных исследований при детектировании реакций между белковыми молекулами на поверхности сенсора.

Автор исследует природу увеличенного магнитооптического отклика в плазмонных магнитооптических наноструктурах. На основе проведенных экспериментов и численного моделирования, автор впервые констатирует, что наблюдаемое на частотах плазмонного резонанса увеличение поворота плоскости поляризации является взаимным эффектом.

Приведенные результаты являются несомненным и весомым вкладом автора в исследования искусственных оптических наноструктур на основе магнитооптических материалов.

Результаты работы опубликованы в престижных журналах и хорошо известны специалистам.

Судя по реферату, диссертационная работа А.В. Барышева выполнена на высоком научном уровне, содержит новые и полезные результаты, имеющие

важное научное и прикладное значение. 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.

Доктор физико-математических наук,  
профессор

Ведяев А.В.

Московский Государственный Университет  
им. М.В. Ломоносова, Физический Факультет  
Ленинские Горы, дом 1, стр.2  
119991 Москва  
Тел. 8 495 939 18 87  
Факс 8 495 939 47 87  
E-mail: vedy@magn.ru

Подпись профессора кафедры магнетизма физического факультета МГУ  
им. М.В. Ломоносова д.ф.-м.н. Ведяева А.В. . удостоверяю  
Ученый секретарь физическо МГУ им. М.В. Ломоносова  
профессор Караваев В.А.