

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.

Диссертация А.В. Барышева посвящена одной из актуальных областей фотоники и оптоэлектроники – развитию способов синтеза нового класса искусственных магнитооптических и плазмонных наноструктур и их систематическому исследованию. Актуальность работы связана с возможностью усиления магнитооптического отклика, управлением поляризацией и направленностью электромагнитного излучения в одномерных, двухмерных и трехмерных периодических наноструктурах, изготовленные из висмут-замещенного железиттриевого граната, диэлектрических материалов и благородных металлов. Результаты настоящего исследования имеют не только фундаментальное, но и практическое значение в области создания высокочувствительных оптических био-сенсоров.

В работе исследуется дизайн одномерных слоистых структур, в которых демонстрируются новые эффекты интерференционных резонансов: аналогов эффекта Боррманна и таммовского состояния, а также свойства двойных резонаторов Фабри-Перо. Благодаря резонансному взаимодействию света со структурой магнитооптических материалов увеличивается фарадеевское вращение.

Двухмерные наноструктуры, изготовленные методом автоклонирования затравочной поверхности, обнаруживают усиленный магнитооптический отклик изменение его знака при пересечении соседних запрещенных фотонных

зон в режиме множественной брэгговской дифракции. Особое внимание автор уделяет исследованию эффекта магнитной суперпризмы. В работе исследуются свойства микрорезонатора Фабри-Перо на основе тонких опаловых пленок и висмут-замещенного железиттриевого граната. В частности, автором впервые показана возможность синтеза магнитного вещества внутри опаловой матрицы. В основе этого метода лежит идея пропитывания опалов водными растворами солей магнитных ионов.

Фундаментальным вкладом автора является создание «гибридного» одномерного фотонного кристалла для одновременного возбуждения двух поверхностных волн – блоховской поверхностной волны и поверхностного плазмона. Благодаря возбуждению плазмонной волны возникает высокодобротный пик резонанса блоховской волны, на основе которого можно построить новый класс оптических сенсоров с повышенной чувствительностью.

Также А.В. Барышев детально исследовал эффект увеличения магнитооптического отклика в плазмонных наноструктурах. В частности, в работе исследуются неупорядоченные композитные нано пленки и двухмерные наноструктуры. Автором экспериментально доказано, что магнитооптический отклик на частотах плазмонных резонансов возникает благодаря оптической активности данного класса материалов, которые не являются невзаимными вращателями поляризации.

В заключение следует отметить, что диссертационная работа А.В. Барышева выполнена на высоком научном уровне, основные результаты докладывались автором на международных конференциях и были опубликованы в высокорейтинговых научных журналах. Это подчеркивает значительный вклад автора в быстро развивающуюся область плазмонной магнитооптики и свидетельствует о признании его достижений. 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.

ФГАОУВО Казанский (Приволжский) государственный университет

Институт физики,

доцент, к.ф.-м.н.

С.С. Харинцев

подпись С.С. Харинцева заверяю

Специалист по УМР, Институт физики КФУ

- Сабирова С.И.

420008, г. Казань, Кремлевская, 16а

Тел.: (843) 2927633