

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Павлова Сергея Игоревича

«Резонансные оптические и магнитооптические эффекты в дифракционных структурах на основе магнетита», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - Физика конденсированного состояния

Одним из хорошо известных магнитных материалов является магнетит,  $Fe_3O_4$ , демонстрирующий достаточно сильный поперечный магнитооптический эффект Керра. В связи с этим представляются перспективными исследования, направленные на применение этого материала в том или ином виде для модуляции светового излучения, в частности, для систем оптической связи, оптической записи и обработки информации. Поскольку магнитооптические эффекты относятся к группе слабых эффектов, для их использования существенным оказывается создание структур, способных увеличить глубину магнитооптической модуляции. С этой точки зрения представляют интерес резонансные плазмонные структуры и планарные резонансные структуры, периодическая топология которых обеспечивает усиление оптических эффектов при приближении периода к длине волны модулируемого излучения. Вышесказанное определяет актуальность тематики диссертационного исследования С.И. Павлова, посвященного дифракционным структурам на основе пленок магнетита, полученных методом лазерного электродиспергирования. При этом существенно, что полученные этим методом нанодисперсные пленки демонстрируют магнитные свойства лучшие по сравнению с поликристаллическими магнитными пленками. Цель диссертационной работы С.И. Павлова формулируется как «Определение эффектов, ответственных за резонансное усиление поперечного эффекта Керра в дифракционных структурах на основе магнетита с одномерно-периодическими массивами металлических полосок при вариации геометрических параметров структуры и взаимного расположения магнитного слоя и массива полосок». Решаемые диссертантом задачи полностью соответствуют сформулированной цели, результаты их решения обладают новизной и корректно отражены в выносимых на защиту положениях и в публикациях автора диссертационной работы.

Согласно автореферату, диссертация включает, помимо введения и заключения, обзор литературы, в том числе описание теоретических основ исследуемых эффектов (глава 1). Изложение методик подготовки экспериментальных образцов, методик измерений и численных расчетов приводится в главе 2 диссертации, а результаты исследований оптических и магнитооптических свойств пленок магнетита, а также результаты расчетов планарных волноводов на его основе, необходимые для выбора толщины пленок этого материала, представлены в главе 3. Глава 4 диссертации посвящена исследованию оптических и магнитооптических эффектов в дифракционных структурах на основе магнетита с периодическими массивами золотых полосок, на мой взгляд, наиболее существенные результаты исследований, выполненных С.И. Павловым представлены именно в этой главе. Последняя глава диссертации, пятая, посвящена оценке эффективности структур, использующих поперечный магнитооптический эффект Керра, в ней автором диссертации сформулирован критерий оценки и приведены примеры его применения. В результате работы в целом С.И. Павловым получены научные результаты, на основании которых возможна разработка целого ряда эффективных магнитооптических устройств.

По содержанию автореферата можно сделать следующее замечание. Вообще говоря, утверждение о том, что «для практических применений желательно иметь как большое изменение

интенсивности (света), так и непосредственно высокую интенсивность...» (стр. 15 автореферата) представляется тривиальным. Требование высокого пропускания в сочетании с глубиной модуляции предъявляется к любым модуляторам света и не является оригинальным, т.е. не требует глубокого обоснования, которому, согласно автореферату, посвящена пятая глава диссертации. В то же время представленный в этой главе анализ эффективности магнитооптических структур представляется вполне правомерным.

Это замечание не снижает научной ценности и практической важности полученных автором диссертации результатов. Хотелось также отметить, что в автореферате практически отсутствуют ошибки и опечатки, что, к сожалению, встречается не часто.

Диссертационная работа Павлова Сергея Игоревича «Резонансные оптические и магнитооптические эффекты в дифракционных структурах на основе магнетита» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной лично автором, содержит новые научные результаты, имеет практическую ценность и соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842 (ред. от 01.10.2018 №1168).

Представленные в тексте автореферата результаты свидетельствуют о том, что диссертация «Резонансные оптические и магнитооптические эффекты в дифракционных структурах на основе магнетита» посвящена областям исследований, соответствующим пп. 1, 2 и 6 паспорта научной специальности 01.04.07 - Физика конденсированного состояния.

Автор диссертационной работы Павлов Сергей Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - Физика конденсированного состояния.

Заведующий кафедрой физики  
и технологии наногетероструктур  
СПБАУ РАН им. Ж.И. Алферова,  
д. ф.-м. н., профессор, ст. н. с.

Липовский Андрей Александрович.

10 июня 2021 г.