

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Федорова Андрея Сергеевича **«Магнитооптические и микроволновые свойства пленок и гетероструктур на основе висмут- и тулий-замещенных ферритов со структурой граната»**, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Актуальность работы обусловлена текущим этапом развития информационных технологий и созданием перспективной элементной базы приборов и устройств нового поколения, основанных на результатах фундаментальных исследований в области спин-опто- и магнитоэлектроники. Выбор объектов исследований обоснован сочетанием в висмут-замещённых ферритах-гранатах высоких значений магнитооптического эффекта Фарадея, прозрачности в ближнем инфракрасном диапазоне спектра и высокой магнитооптической добротности. Важным аспектом работы является акцент на изучении пленок очень малой толщины.

Научная новизна работы состоит в разработке методики регистрации и обработки магнитооптических характеристик, позволяющей исследовать тонкие пленки со значениями толщины вплоть до долей нанометра. Диссертантом получены новые данные по влиянию на магнитооптические характеристики содержания ионов висмута и трехвалентного железа в октаэдрической и тетраэдрической позициях в широком диапазоне температур, выявлены вклады магнитных подрешеток в магнитный циркулярный дихроизм, продемонстрирована возможность повышения эффективного гиромагнитного отношения в монокристаллических пленках исследованных ферритов-гранатов в 3-5 раз.

Практическая значимость работы состоит в получении новых данных, которые могут быть использованы для оптимизации составов ферритов-гранатов с целью их использования в перспективных устройствах спинтроники, магноники и оптоэлектроники. Обнаруженный эффект повышения эффективного гиромагнитного отношения в ферритах-гранатах, не имеющих точки компенсации углового момента, может быть несомненно использован в целях повышения быстродействия устройств спинтроники и спин-фотоники, включая скорость динамических процессов в устройствах магнитооптической записи и обработки информации следующего поколения.

Автореферат хорошо оформлен и структурирован, материал изложен на высоком уровне. По теме работы опубликовано 6 статей в высокорейтинговых научных

зарубежных и российских журналах, получено два свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, работы в трудах конференций.

По тексту автореферата имеются следующие замечания.

1. Важным выводом работы является обнаружение интерфейсного слоя  $\text{Bi:YIG/GGG}$  за счет диффузии ионов  $\text{Gd}^{3+}$  и  $\text{Ga}^{3+}$  из слоя GGG (страница 17 автореферата, строка 8 сверху). Между тем, в тексте автореферата этот важный вывод только констатируется, страница 12 автореферата, строки 11-12 сверху, но не обосновывается. На основании каких экспериментальных данных сделано это заключение?
2. Положительным моментом оформления автореферата является наличие точек, соответствующих экспериментальным данным на всех рисунках. Только на Рис.4, страница 14, символы для экспериментальных данных приведены только для зависимости, выделенной желтым цветом, а на зависимости, выделенной зеленым цветом (данные для эффекта Фарадея) они почему-то отсутствуют.
3. В автореферате имеются неудачные словосочетания и формулировки. Так, на странице 12, строка 9 сверху «...с различным вхождением ионов  $\text{Bi}$  в кристаллическую структуру...», страница 14, строка 7 сверху «...величина гиромагнитного отношения испытывает экстремум...», страница 16, строка 7 сверху «...сочетание...параметров ферритов-гранатов... придает перспективы для их применений...».

Однако перечисленные замечания не снижают общего хорошего впечатления о работе.

Диссертационная работа является законченным научным исследованием, имеющим теоретическую и практическую значимость. Работа отвечает всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, А.С.Федоров, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Главный научный сотрудник лаборатории  
нанокомпозитных мультиферроиков ИФМ УрО РАН,  
доктор физ.-мат. наук (1.3.12)

  
А.П. Носов  
« 02 » декабря 2025 г.

Почтовый адрес: 620108, г. Екатеринбург,  
ул. С. Ковалевской, 18  
Тел.: (343)3747922  
E-mail: [nossov@imp.uran.ru](mailto:nossov@imp.uran.ru)

Даю свое согласие на обработку персональных данных

