

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

д.ф.-м.н., доцента Кудасова Юрия Бориславовича на автореферат диссертационной работы Федорова Андрея Сергеевича **«Магнитооптические и микроволновые свойства пленок и гетероструктур на основе висмут- и тулий-замещенных ферритов со структурой граната»**, представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния

Ферриты со структурой граната являются одними из наиболее перспективных материалов для диэлектрической спинтроники и спиновой фотоники. На основе ферритов-гранатов можно создавать твердые растворы с варьированием составов в широких пределах с сохранением структуры граната, что открыло возможности по радикальным изменениям их свойств и, следовательно, к адаптации параметров материалов к требованиям практических приложений. Особый интерес представляют висмут- и туллий-замещённые ферриты-гранаты, которые демонстрируют уникальные магнитные и магнитооптические свойства. Магнитные гетероструктуры, состоящие из чередующихся магнитотвердых и магнитомягких слоев, представляет собой еще одно направление создания функциональных материалов. Композиты с чередующимися магнитотвердыми и магнитомягкими слоями позволят достичь гигантского значения энергетического произведения, в них наблюдаются состояния типа спиновой пружины. В целом исследования такого рода материалов и гетероструктур

являются **актуальными и практически значимыми** для разработки перспективных элементов спинтроники и спиновой фотоники.

Отдельной важной задачей представляется изучение ультратонких слоев ферритов-гранатов на подложке гадолиний галлиевого граната. Диффузия ионов Gd^{3+} и Ga^{3+} из подложки в пленку в этом случае в значительной степени изменяют свойства пленки. Заметим, что этот эффект представляет интерес и для толстых пленок, поскольку пограничные слои с модифицированными магнитными свойствами могут оказывать очень сильное влияние на свойства пленки в целом в случае почти компенсированного ферромагнетика.

Еще одним интересным явлением, обнаруженным и исследованным в работе, является расщепление линии ФМР в толстых (~ 12 мкм) монокристаллических пленках $TmBiGa:IG$.

Автореферат диссертации отражает ее содержание, состоящее из введения, 4 глав и заключения. Основные результаты хорошо **апробированы** на всероссийских и международных конференциях и опубликованы в статьях в научных журналах, входящих в перечень ВАК.

В целом работа **производит очень хорошее впечатление**, тем не менее, следует отметить **незначительный недостаток**: автор недостаточно подробно обсуждает вопрос о причине расщепления линии ФМР в пленках $TmBiGa:IG$. Не вполне понятно предположение о формировании двух структур с различным содержанием галлия в подрешетках железа. Казалось бы, при диффузии галлия из подложки в пленку должно возникать непрерывное распределение степени замещения (например, по толщине). **Указанное замечание несущественно и скорее является ориентиром для будущих исследований.**

Содержание диссертационной работы соответствует Паспорту специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния. Автореферат отражает содержание работы.

На основании автореферата и опубликованных результатов можно сделать вывод о том, что диссертация Федорова Андрея Сергеевича «Магнитооптические и микроволновые свойства пленок и гетероструктур на основе висмут- и тулий-замещенных ферритов со структурой граната» является научно-квалификационной работой, которая соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Федоров Андрей Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Заведующий кафедрой Экспериментальной физики

Саровского физико-технического института НИЯУ МИФИ,

доктор физ.-мат. наук, доцент



Ю.Б. Кудасов

« 18 » ноября 2025 г.

Почтовый адрес: 607186, Нижегородская область, г. Саров, ул. Духова, 6

Тел.: +7 (83130) 27239

Подпись _____ Ю.Б. Кудасова _____ удостоверяю:

Начальник отдела кадров

Саровского физико-технического института НИЯУ МИФИ,



18.11.2025

Л.В. Овсянникова