

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Грачева Андрея Андреевича** «Управление спектром спиновых волн в латеральных гетероструктурах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – Радиофизика.

Исследование спин-волновых колебаний в тонких ферритовых и ферромагнитных плёнках и гибридных структурах на их основе представляет собой одно из новых направлений в физике конденсированного состояния, твердотельной электронике и радиофизике. Актуальной задачей данного направления исследований является поиск методов управления спектром спиновых волн в указанных пленках и структурах. В частности, хотя существует множество работ, посвященных спиновым волнам в безграничных ферритовых плёнках и структурах, в то же время рассмотрение спиновых волн в поперечно-ограниченных магнитных волноводах и исследование методов управления характеристиками спиновых волн в таких структурах (за счет изменения ориентации угла внешнего магнитного поля, использования пьезоэлектрических или сегнетоэлектрических нагрузок) изучено недостаточно. Диссертационная работа Грачева Андрея Андреевича, посвященная вопросам управления характеристиками спиновых волн в волноведущих магнитных гетероструктурах, частично восполняет этот пробел, являясь важной и актуальной как с фундаментальной, так и с практической точки зрения.

В диссертационной работе использованы как неоднократно проверенные численные методы расчёта динамики спиновых волн в рассматриваемых структурах, так и общепризнанные современные экспериментальные методы радиофизических измерений и Мандельштам-Бриллюэновской спектроскопии магнитных материалов.

Научная новизна заключается в исследовании совместного влияния магнитоупругих эффектов и созданных градиентов внутренних параметров в упруго деформируемых магнитных микроструктурах на характеристики спин-волновых возбуждений. В работе обнаружен ряд новых физических эффектов, связанных со спин-волновой динамикой в тонких ферритовых волноведущих структурах: например, в системе связанных магнитных кристаллов с пьезоэлектрическим слоем наблюдается сдвиг и изменение ширины частотных полос непропускания вплоть до исчезновения одной из них.

В качестве замечания можно отметить, что в работе следовало бы дать ссылки на близкие по тематике предшествующие работы, посвященные поперечно-ограниченным магнитным волноводам, в том числе перекачке энергии из одного волновода в другой: 1) Анненков А.Ю., Васильев И.В., Герус С.В., Ковалев С.И. «Моды поверхностных магнитостатических волн в канале, создаваемом неоднородным магнитным полем», ЖТФ, 1995, т.65, №4, с. 71; 2) Анненков А.Ю., Герус С.В. «Распространение магнитостатических волн в двух связанных каналах, образованных магнитным полем», Радиотехника и электроника, 1996, т.41, №2, с. 216.; 3) Анненков А.Ю., Герус С.В., Ковалев С.И. «Численное моделирование квазиповерхностных магнитостатических волн в ферритовой пленке с двумя магнитными каналами», ЖТФ, 1998, т.68, №2, с. 91.

Сделанные замечания не носят принципиального характера и не снижают высокого уровня работы Грачева А.А.

Основные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России и индексируемых в

международных базах данных Web of Science и Scopus, а также апробированы на многочисленных международных и всероссийских научных конференциях.

Работа Грачева А.А. расширяет и углубляет наши представления о физике волновых процессов в волноведущих магнитных гетероструктурах и представляет собой законченное исследование по специальности 1.3.4. – Радиофизика. Полученные результаты можно охарактеризовать как решение актуальной научной задачи в области радиофизики и физики волновых процессов в магнитоупорядоченных средах.

В целом диссертационная работа Грачева Андрея Андреевича в полной мере удовлетворяет всем требованиям пп. 9–11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. – Радиофизика.

Заведующий лабораторией  
исследования СВЧ свойств ферромагнетиков  
ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН,  
доктор физ.-мат. наук  
по специальности 01.04.11-  
(физика магнитных явлений)



Локк Эдвин Гарривич

Дата: 29 ноября 2021 г.

Почтовый адрес: 141190, Фрязино, пл. Введенского, д. 1,

Телефон: +7(496)5652562

E-mail: edwin@ms.ire.rssi.ru

Подпись Локка Э.Г.

«Заверяю»

Ученый секретарь

ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН

доктор физико-математических наук



Чучева Г.В.