

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Селезнева Михаила Евгеньевича «Детектирование спиновых волн в магнитных микроструктурах YIG/Pt и YIG/n-InSb», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.2.2. - Электронная компонентная база микро- и наноэлектроники, квантовых устройств.

Диссертационная работа Селезнева М.Е. направлена на разработку физико-технологической платформы создания энергоэффективной электронной компонентной базы на принципах спинтроники и магноники, где движущиеся заряды заменены динамическими объектами в виде когерентных и некогерентных спиновых волн (СВ). При этом важное место занимают исследования механизмов взаимной конверсии спинового и электрического токов в микроструктурах на основе пленок магнитных диэлектриков и проводников с сильным спинорбитальным взаимодействием или высокой подвижностью электронов, ярким примером которых являются структуры на основе пленок железоиттриевого граната (ЖИГ) и платины (Pt) или полупроводника n-InSb.

Целью работы было исследование механизмов детектирования бегущих спиновых волн в микроструктурах ЖИГ/Pt за счет «интерфейсного» механизма на основе обратного спинового эффекта Холла (ОСЭХ) и его сопоставление с «объемным» механизмом детектирования в микроструктурах ЖИГ/n-InSb за счет эффекта увлечения.

Среди многих новых и важных результатов хочу отметить следующие:

- Впервые показано, что эффективность детектирования бегущих спиновых волн в структурах ЖИГ/Pt достигает максимума на частотах, отвечающих сингулярностям ван Хофа в плотности состояний в спектре спиновых волн, что принципиально отличается от структур ЖИГ/n-InSb, где значения ЭДС пропорциональны волновому числу СВ.
- Обнаруженная в работе связь эффективности эмиссии спинового тока с сингулярностями ван Хофа, позволила дать объяснение известного эффекта усиления эмиссии спинового тока в условиях ограничения мощности ПМСВ трехмагنونными распадами. Показано, что такое поведение ЭДС объясняется вкладом в электрон-магنونное рассеяние на интерфейсе ЖИГ-Pt со стороны вторичных спиновых волн, которые в условиях трехмагنونных распадов заселяют области спектра анизотропных дипольно-обменных волн, отвечающие сингулярностям ван Хофа в плотности состояний спиновых волн.

- Проведены расчет фокусирующих спиновые волны микроантенн, отработка технологии создания фокусирующих антенн на поверхности YIG и интеграции с Pt и n-InSb микроструктурами.
- Проведено исследование распространения спиновых волн и генерации ЭДС в структурах YIG/Pt и YIG/n-InSb в условиях фокусировки.

В автореферате полно и ясно отражен круг задач, исследуемых автором, их постановка и основные результаты исследований. Автореферат позволяет судить об общей структуре работы, в нем достаточно подробно изложено содержание 6 глав диссертационной работы. Положения, выносимые на защиту, результаты и их новизна, личный вклад автора четко и однозначно сформулированы. Результаты работы в достаточной степени отражены в публикациях.

На основании приведенных фактов можно заключить, что диссертация Селезнева М.А. удовлетворяет требованиям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.2.2. - Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств.

Профессор кафедры радиофизики
физического факультета Южного федерального
университета, д.ф.-м.н.

 Бабичев Р.К.

Бабичев Рудольф Карпович,
профессор, доктор физико-математических наук,
специальность – 01.04.03–Радиофизика,
профессор кафедры радиофизики
физического факультета Южного федерального
университета, г. Ростов-на-Дону, ул. Зорге, 5
rbabichev@sfedu.ru

“ 4 ” ноября 2022 г.

Подпись Бабичева Р.К. заверяю,
Главный ученый секретарь Южного федерального университета



Мирошниченко О.С.

“ 4 ” ноября 2022 г.