

ОТЗЫВ

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

Работа М.Е. Селезнёва посвящена актуальной современной проблематике взаимодействия магнитных колебаний и электрических токов в синтетических магнитных нано- и микроструктурах. В настоящее время подавляющее большинство работ такого плана посвящено исследованию взаимного влияния спиновых и электрических токов, возникающих в слоистых системах ферромагнетик – немагнитный металл в условиях возбуждения однородного ферромагнитного резонанса, благодаря наличию прямого и обратного спинового эффекта Холла. Эффекты генерации электрических токов в таких системах под действием неоднородных спиновых волн изучены гораздо меньше. Диссертация М.Е. Селезнёва посвящена систематическому экспериментальному исследованию этого вопроса.

Важной особенностью работы является сравнение двухслойных структур различного типа – ферромагнетик/металл и ферромагнетик/полупроводник. При этом проводится анализ различных механизмов возбуждения в них электрического тока под действием распространяющихся спиновых волн – за счёт обратного спинового эффекта Холла, а также за счёт возникновения тока увлечения СВЧ полем бегущих спиновых волн. Отметим наиболее интересные результаты, полученные в работе:

– установлено, что в структурах ферромагнетик/металл основным механизмом генерации ЭДС является обратный спиновый эффект Холла. При этом максимальные значения ЭДС достигаются при частотах возбуждения, соответствующих сингулярностям Ван Хофа в плотности состояний спектра спиновых волн ферромагнитной плёнки, а знак ЭДС зависит от направления магнитного поля.

– показано, что в структурах ферромагнетик/полупроводник преобладающим механизмом генерации ЭДС является эффект увлечения электронов проводимости бегущими спиновыми волнами. При этом величина ЭДС в случае достаточно толстой ферромагнитной плёнки грубо пропорциональна волновому вектору спиновой волны, а знак ЭДС не зависит от направления магнитного поля.

– проанализирован широкий спектр явлений, обусловленных взаимодействием магнитостатических волн с обменными спиновыми волнами и акустическими колебаниями. Изучены эффекты, связанные с трёх- и четырёхмагнонными процессами в системе.

В качестве замечания к оформлению работы отметим бросающиеся в глаза погрешности литературного характера, как например использование англицизмов (англоязычных калек) типа «спин-Холл эффект», «спин-Холл магнитосопротивление», «угол спин-Холла» и англоязычных сокращений типа «YIG» и «GGG».

Однако указанные замечания, разумеется, не снижают научный уровень и не влияют на общую положительную оценку работы. Приведённые в автореферате результаты указывают на то, что диссертационная работа М.Е. Селезнёва выполнена на высоком экспериментальном и технологическом уровне. Достоверность полученных данных не вызывает сомнений.

Считаю, что диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Селезнёв Михаил Евгеньевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.2.2 – Электронная компонентная база микро- и наноэлектроники, квантовых устройств.

Старший научный сотрудник

Института физических проблем им. П.Л. Капицы РАН,

кандидат физ.-мат. наук

Дровосеков Алексей Борисович

 /А.Б. Дровосеков/
« 3 » _____ ноября _____ 2022 г.

Почтовый адрес: 119334, г. Москва, ул. Косыгина 2

Тел.: +7 (499) 1376820

e-mail: drovosekov@kapitza.ras.ru

Подпись с.н.с. А.Б. Дровосекова заверяю

нач. отд. кадров ИФП РАН



 Н.Ю. Макарова