

Отзыв

на автореферат диссертации Огорокова Михаила Сергеевича
«Спин-термические эффекты в гибридных наноструктурах металл
(полупроводник)/ферромагнитный диэлектрик»
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений

Диссертационная работа М.С.Огорокова посвящена построению микроскопической теории и исследованию математических моделей, описывающих спиновую динамику гибридных структур металл (полупроводник)/ферромагнитный изолятор. Актуальность темы определяется необходимостью изучения возможности управления транспортными свойствами конденсированных сред с помощью спиновых степеней свободы и развитию нового направления спинтроники - спиновой калоритроники.

Первая глава посвящена выводу обобщенных уравнений, описывающих основные эффекты, наблюдаемые в спинтронике, такие как спиновый пампинг, спиновый торк, спиновая диффузия и спиновый эффект Зеебека. В качестве математического аппарата применяется один из современных методов неравновесной статистической физики – метод НСО. Автором получены выражения для кинетических коэффициентов в виде корреляционных функций, которые могут быть востребованы при дальнейшем описании спиновых эффектов в различного рода структурах, используемых в спинкалоритронике.

Во второй главе изучается метод генерации спинового тока, предложенный автором. В основе метода лежит возможность передачи энергии от внешнего электрического поля (или поля звуковой волны) спиновой подсистемы электронов проводимости через кинетическую подсистему благодаря спин-орбитальному взаимодействию. Такого рода резонанс известен как комбинированный резонанс Рашбы. Автором показано, что возбуждаемый при этом спиновый ток в ферромагнетике проявляет резонансный характер.

Третья глава посвящена анализу эффектов увлечения, которые сопровождают различного рода термические эффекты. Эффекты увлечения связаны с возникновением различного рода потоков, таких как электронные, фононные, магнонные и т.д. Исходя из анализа экспериментальных результатов по исследованию спинового эффекта Зеебека, автором был предложен и проанализирован новый подход к описанию эффекта увлечения в таких структурах. Основу предложенного метода составляет «модель трех потоков»: потока фононов, «термических» и «когерентных» магнонов, протекающих в системе металл/ферромагнитных изолятор. Дано обоснование возможности разбиения магнонной системы на две: когерентных и термических магнонов. Автором получена система уравнений для средних плотностей импульсов каждого из потоков, проведен их анализ для

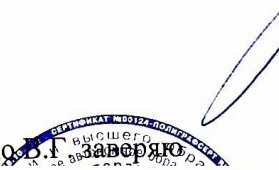
различных соотношений между дрейфовыми скоростями потоков. Оценена роль потока когерентных магнонов в эффекте увлечения.

В автореферате достаточно полно представлены основные результаты диссертации. Сформулированные в работе научные тезисы являются новыми, обоснованными и актуальными. Диссертация представляет собой оригинальное законченное исследование, выполненное на высоком теоретическом уровне.

Достоверность полученных результатов и научная обоснованность выводов определяется применением апробированных и хорошо обоснованных методов вычислений, а также совпадением части выводов настоящей работы с результатами, полученными при изучении спинового эффекта Зеебека другими авторами. Замечаний нет. Результаты исследований хорошо апробированы и опубликованы в ведущих высокорейтинговых научных журналах.

Диссертационная работа **Окорокова Михаила Сергеевича** соответствует специальности **01.04.11 – физика магнитных явлений**, физико-математической отрасли наук и удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Окороков М.С. несомненно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений.

Мазуренко Владимир Гаврилович
Доктор физико-математических наук, профессор
Заведующий кафедрой теоретической физики и
прикладной математики физико-технологического института
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
620002 г.Екатеринбург, ул.Мира 19
+7 (343) 375-44-44
14 ноября 2018 г.

Подпись профессора Мазуренко  

С отзывами ознакомлен 16.11.2018
Окороков М.С.