

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 изучению термоэлектрических спиновых эффектов в гибридных структурах металл (полупроводник)/ферромагнитный диэлектрик.

В первой главе выводится линейная микроскопическая теория, описывающая спиновый пампинг, спиновый торк-эффект и спиновую диффузию, приводящих к спиновому эффекту Зеебека в гибридной структуре металл/ферромагнитный диэлектрик. Используя метод неравновесного статистического оператора (НСО), автором построены макроскопические уравнения баланса для плотностей z-проекции спина электронов проводимости и локализованных моментов. В рамках единого описания, автору удалось найти выражения для кинетических коэффициентов в форме корреляционных функций, описывающих различные спиновые эффекты, реализующиеся в данной структуре; проведен их анализ. Развитая автором теория может быть использована для анализа других эффектов, рассмотрение которых выходит за рамки данной работы.

Вторая глава диссертации посвящена исследованию предложенного М.С. Огороковым нового метода спиновой накачки ферромагнетика, путем воздействия внешним резонансным электрическим полем (или полем звуковой волны) на электроны проводимости в гибридной структуре полупроводник/ферромагнитный диэлектрик. Основу метода составляет спин-орбитальное взаимодействие, позволяющее воздействовать внешними полями на спиновую подсистему электронов через их кинетические степени свободы. Результатом такого взаимодействия является возможность реализации электродипольного резонанса (комбинированный резонанс Рашбы) внешними электрическим или звуковыми полем. Автором показано, что предложенный и рассмотренный им метод приводит к резонансному возбуждению спин-волнового тока в ферромагнетике.

В последней главе изучаются эффекты магно-фононного увлечения в условиях реализации в структуре спинового эффекта Зеебека (СЭЗ). Для объяснения наблюдаемых немонокотных температурных зависимостей коэффициента СЭЗ и описания эффектов увлечения в таких структурах, автором предложена и развита «модель трех потоков»: потока фононов, «термических» и «когерентных» магнонов. Дано обоснование возможности разбиения магнонов на два потока. Построена система дифференциальных уравнений для плотностей импульса фононов и магнонных потоков. Показано, что поток «когерентных» магнонов может привести как к усилению, так и к ослаблению спинового тока в ферромагнитном диэлектрике.

Диссертация представляет собой оригинальное исследование и выполнена на высоком теоретическом уровне. Автореферат диссертации М.С. Огорокова соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений. Основные результаты диссертации опубликованы в 36 печатных изданиях, из них 7 статей изданы в журналах, включенных в перечень ВАК и индексируемых Web of science; 29 работ опубликованы в тезисах докладов конференций.

Полученные результаты являются новыми, обоснованными и актуальными. Считаю, что диссертационная работа М.С. Огорокова «Спин-термические эффекты в гибридных наноструктурах металл (полупроводник)/ферромагнитный диэлектрик» соответствует крите-

риям, которым должна отвечать кандидатская диссертация, а автор, Огороков Михаил Сергеевич, заслуживает присуждения научной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений.

И.о. заведующего лабораторией Физики неравновесных явлений в неоднородных системах ФИАН

гл. н. с., д. ф.-м. н.

12.11.2018г.

 /Ф. А. Пудонин/

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Физический институт им. П.Н.Лебедева Российской академии наук,
19991, Москва, Ленинский проспект, 53.
Тел.: +7(499) 132-67-57, E-mail: pudonin@sci.lebedev.ru

Подпись Ф. А. Пудонина удостоверяю:
Ученый секретарь ФИАН
к.ф.-м.н.



/А. В. Колобов/

С отсылкой отменяется 20.11.2018

 Огороков М.С.