

Заключение диссертационного совета МГУ.01.18 по диссертации на соискание
ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «23» мая 2019 г. № 5

О присуждении Андрианову Тимофею Андреевичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Спиновый транспорт в магнитных многослойных наноструктурах сложной конфигурации» по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений принята к защите диссертационным советом 21 марта 2019 года, протокол № 1.

Соискатель, Андрианов Тимофей Андреевич, 1990 года рождения, в 2013 г. окончил Физический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова по специальности «Физика», специализация «Физика магнитных явлений». Учился в аспирантуре кафедры магнетизма физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова с 01.03.2013 по 01.03.2017. С 15.03.2019 по настоящее время работает инженером кафедры магнетизма физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. Диссертация выполнена на кафедре магнетизма физического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, заслуженный профессор МГУ Ведяев Анатолий Владимирович.

Официальные оппоненты:

Аржников Анатолий Константинович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий теоретическим отделом УдмФИЦ УрО РАН,

Журавлев Михаил Евгеньевич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры проблем конвергенции естественных и гуманитарных наук СПбГУ,

Панина Лариса Владимировна, доктор физико-математических наук, снс, профессор кафедры технологии материалов электроники института новых материалов и нанотехнологий НИТУ «МИСиС»,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ (4 статьи в журналах, 4 тезисов в трудах конференций), в том числе по теме диссертации – 8 работ, из них 4 статьи, опубликованные в зарубежных журналах, индексируемых в базе данных Scopus, 2 из которых индексируются также в Web of Science, рекомендованных для публикации результатов, защищаемых в диссертационном совете МГУ по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений. Все представленные в работе результаты получены автором лично или при его определяющем участии.

В качестве наиболее значимых можно выделить следующие работы:

1. A. Vedyayev, N. Ryzhanova, N. Strelkov, **T. Andrianov**, A. Lobachev, and B. Dieny / Nonlocal signal and noise in T-shaped lateral spin-valve // Phys. Rev. Applied — 2018. — Vol. 10. — P. 064047.
2. **T. Andrianov**, A. Vedyayev, B. Dieny / Magnetic modulation of inverse spin Hall effect in lateral spin-valves // J. Phys. D: Appl. Phys. — 2018. — Vol. 51.— P. 205003.
3. **T. Andrianov**, Y. Gritsenko, N. Strelkov, N. Ryzhanova, A. Vedyayev / Numerical simulation of spin torque induced by spin Hall effect in CuPt/Fe heterostructure // Solid State Phenomena. — 2014. — Vols. 233-234. — P. 407–410.
4. **T. Andrianov**, A. Vedyayev / Numerical simulation of spin transport in systems with complex geometry // EPJ Web of Conferences — 2018. — Vol. 185. — P. 01021.

На автореферат диссертации поступило 5 дополнительных отзывов, все отзывы положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что они обладают высокой квалификацией в области экспериментальных и теоретических исследований магнитных свойств материалов, а также компетентностью и наличием публикаций по специальности защищаемой соискателем диссертации. Указанные оппоненты не имеют совместных проектов и публикаций с соискателем.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена важная научная задача развития представлений об особенностях спинового транспорта в латеральных и других магнитных многослойных наноструктурах сложной конфигурации как при наличии, так и в отсутствие спинового эффекта Холла в системе, перспективных для практического применения в современных устройствах спинтроники, микро- и наноэлектроники.

Результаты диссертации могут быть использованы в МГУ имени М.В. Ломоносова и других высших учебных заведениях в основных образовательных программах при создании новых и обновлении имеющихся материалов учебных курсов.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Ширина спин-проводящего канала в масштабе длин порядка спин-диффузионной длины l_{sf} влияет на величину нелокального падения напряжения, снимаемого вдоль анализатора латеральной спин-вентильной структуры. При значениях ширины спин-проводящего канала меньше чем 1.5 значения спин-диффузионной длины спин-проводящего канала, влияние ширины на спиновую аккумуляцию и падение напряжения в структуре отсутствует. При значениях

ширины спин-проводящего канала больше чем 1.5 значения спин-диффузионной длины спин-проводящего канала, ширина спин-проводящего канала в поперечном сечении влияет как на спиновую аккумуляцию, так и на падение напряжения в структуре.

2. При наличии спинового эффекта Холла в спин-проводящем канале латеральной спин-вентильной структуры величина холловского напряжения в спин-проводящем канале зависит от угла θ между намагниченностью анализатора и ферромагнитного электрода спин-вентильной латеральной структуры. Данный эффект можно использовать в качестве основы для датчика магнитного поля нового типа.

3. При прохождении электрического тока в двухслойной структуре парамагнетик/ферромагнетик, в которой парамагнетик обладает спиновым эффектом Холла, в ферромагнитном слое возникает вращательный момент, наведенный спиновым эффектом Холла, который способен изменить направление намагниченности ферромагнетика, в том числе привести к его полному перемагничиванию.

4. Магнитосопротивление структуры с большим количеством проводящих спин-вентильных наноконтактов малого диаметра может достигать значений на 8% больших по сравнению с магнитосопротивлением структуры с одним контактом эквивалентного суммарного диаметра.

На заседании 23 мая 2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Андрианову Тимофею Андреевичу ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 24 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – 23, «против» – 0, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель диссертационного совета

МГУ.01.18

доктор физико-математических наук,

профессор

Перов Николай Сергеевич

Ученый секретарь диссертационного совета

МГУ.01.18

кандидат физико-математических наук

Шапаева Татьяна Борисовна

23.05.2019