

Заключение диссертационного совета МГУ.013.5
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «15» декабря 2022 г. № 7

О присуждении Алехиной Юлии Александровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Магнитная томография аморфных магнитных микропроводов» по специальности 1.3.12 – «Физика магнитных явлений» принята к защите диссертационным советом 20 октября 2022 г., протокол № 4.

Соискатель, Алехина Юлия Александровна, 1994 года рождения, в 2018 году окончила физический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова с присвоением квалификации «магистр» по направлению подготовки 03.04.02 «Физика». В 2022 году она успешно освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия». На данный момент работает научным сотрудником кафедры магнетизма физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Диссертация выполнена на кафедре магнетизма физического факультета в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой магнетизма физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова Перов Николай Сергеевич.

Официальные оппоненты:

– Юрасов Алексей Николаевич, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры нанoeлектроники Института перспективных технологий и индустриального программирования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования МИРЭА – Российского технологического университета (РТУ МИРЭА),

– Бузников Никита Александрович, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник лаборатории внутрипромыслового газа Общества с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ» (ООО Газпром ВНИИГАЗ),

– Розанов Константин Николаевич, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института теоретической и прикладной электродинамики Российской академии наук (ИТПЭ РАН),

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 37 опубликованных статей, индексируемых в международных базах данных WoS и Scopus. По теме диссертации опубликовано 3 работы, из них 3 статьи опубликованы в рецензируемых научных журналах, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.3.12 – «Физика магнитных явлений».

В качестве основных публикаций можно выделить следующие работы:

1. Alekhina I., Kolesnikova V., Rodionov V., Andreev N., Panina L., Rodionova V., Perov N. An indirect method of micromagnetic structure estimation in microwires // *Nanomaterials*. — 2021. — Vol. 11, no. 2. — P. 274–274 (Импакт-фактор журнала SJR на момент публикации статьи – 0,919 (Q1), DOI: 10.3390/nano11020274);

2. Alekhina I., Kolesnikova V., Komlev A., Khajriullin M., Makarova L., Rodionova V., Perov N. Radial dependence of circular magnetic permeability of amorphous magnetic microwires // *Journal*

of Magnetism and Magnetic Materials. — 2021. — Vol. 537. — P. 168155. (Импакт-фактор журнала SJR на момент публикации статьи – 0,67 (Q2), DOI: 10.1016/j.jmmm.2021.168155);

3. Алехина Ю. А., Перов Н. С. Моделирование процессов перемагничивания аморфных магнитных микропроводов // Известия Российской академии наук. Серия физическая. — 2022. — Т. 86, № 2. — С. 170–174. (Импакт-фактор журнала в РИНЦ – 0,437, DOI: 10.31857/S036767652202003X). Англоязычная версия: Alekhina Y. A., Perov N. S. Modelling of the magnetization reversal in amorphous magnetic microwires // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. — 2022. — Vol. 86. — P. 120–123. (Импакт-фактор журнала SJR на момент публикации статьи – 0,226 (Q3), DOI: 10.3103/S1062873822020034).

На диссертацию и автореферат поступили 8 дополнительных отзывов, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался соответствием их научных интересов профилю рассматриваемой диссертации, профессионализмом, высокими достижениями и компетентностью в соответствующей отрасли науки, а также наличием публикаций, соответствующих тематике диссертации. Указанные оппоненты не имеют совместных проектов и публикаций по теме диссертации 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 решены важные научные задачи, расширяющие современные представления о микромагнитной структуре аморфных ферромагнитных микропроводов и методах ее исследования. Разработанные в диссертации методики и полученные экспериментальные результаты представляют интерес для широкого круга специалистов. Они могут быть использованы в научно-исследовательских организациях, в частности, в МИРЭА, МГУ, ИФМ УрО РАН, ЦНИИЧерМет, ИМЕТ РАН, МИИТ, МИЭТ, МФТИ, ИФП РАН, ИФТТ РАН, ФИАН, ИОФАН, ИФ СОИ РАН и др, занимающихся разработкой и исследованием магнитных аморфных и нанокристаллических материалов для запоминающих устройств, сенсоров, высокоэффективных электромагнитных экранов, датчиков противокражных устройств, солнечных генераторов и т.д.

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. Спирали на основе аморфных магнитных микропроводов могут обладать анизотропией отклика, которая зависит от параметров микропровода и намотки спирали. В частности, наблюдается асимметричный магнитоимпедансный эффект, свойственный материалам с геликоидальной анизотропией при приложении поля или тока смещения; полем смещения в случае спиральных структур, является магнитостатическое взаимодействие витков спирали.

2. Распределение магнитной проницаемости в сечении микропровода может быть определено на основе экспериментальных данных о частотной зависимости импеданса; при отсутствии неоднородных процессов перемагничивания, а также при малых вкладах полевой и частотной зависимости магнитной проницаемости в вариации импеданса, пространственная неоднородность магнитной проницаемости определяет первое приближение зависимости импеданса цилиндрического ферромагнитного проводника от частоты.

3. Максимумы распределения магнитной проницаемости, получаемого на основе экспериментальных данных о частотной зависимости импеданса, а также распределения, получаемого с помощью микромагнитного моделирования токового перемагничивания

микропровода, находятся в области положения переходной области между аксиально намагниченным керном и оболочкой.

4. Перераспределение механических напряжений при обработке аморфных ферромагнитных микропроводов приводит к изменению вида радиальной зависимости магнитной проницаемости, в том числе за счет изменения основного механизма перемагничивания.

На заседании 15 декабря 2022 г. диссертационный совет принял решение присудить Алехиной Юлии Александровне ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12 – «Физика магнитных явлений».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17 , против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя диссертационного совета МГУ.013.5

Доктор физико-математических наук,
профессор

Васильев Александр Николаевич

Ученый секретарь диссертационного совета МГУ.013.5

кандидат физико-математических наук

Шапаева Татьяна Борисовна

15.12.2022