

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Фукса Артема Андреевича
«Образование нанокристаллов и доменная структура в аморфных сплавах с
различным напряженным состоянием», представленную
на соискание ученой степени кандидата физико-математических
наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Диссертация Фукса Артема Андреевича посвящена актуальной проблеме изучения влияния напряжённого состояния аморфных ферромагнитных микропроводов в стеклянной оболочке на формирование нанокристаллов, и их влияния на магнитную доменную структуру и свойства. Тема исследования связана с изучением доменной структуры аморфных ферромагнитных микропроводов с положительной магнитострикцией и ее зависимости как от величины внутренних механических напряжений, так и от условий термообработки, приводящей к релаксации напряжений и образованию наноструктуры. Проведенные исследования зависимости доменной магнитной структуры микропроводов, их гистерезисных и высокочастотных магнитных свойств от величины механических напряжений и условий термообработки с контролем фазового состояния методами электронной микроскопии и рентгенографии позволили получить актуальные результаты. Актуальность определяется как научной значимостью подобного подхода, так и прикладными аспектами применения микропроводов в качестве элементов датчиков напряженности магнитного поля разного типа. Комплексное применение различных методов исследования структуры и свойств одних и тех же образцов позволило в ходе работы получить важные и достоверные результаты.

Перед диссертантом стояла трудная задача проведения исследования магнитной структуры объектов, имеющих сложные для структурных исследований геометрические характеристики, поскольку диаметр микропроводов в стеклянной оболочке составлял всего несколько десятков микронов. В работе впервые было проведено систематическое исследование доменной структуры микропроводов с помощью метода магнитно-силовой зондовой микроскопии, что позволило получить данные о доменной структуре микропроводов с высоким пространственным разрешением. На основании полученных данных была предложена уточненная модель доменной магнитной структуры аморфных микропроводов на основе железа. Использование неоднородно распределенных по сечению микропроводов механических напряжений позволило создать аморфно-нанокристаллическую структуру в приповерхностных областях микропровода при нагреве и получить многообещающие с практической точки зрения данные о магнитных свойствах таких композиционных материалов. Для получения этих данных диссертанту пришлось преодолеть существенные методические трудности. Для измерения эффекта гигантского

магнитного импеданса была создана и с успехом использована соответствующая установка. На образцах с аморфно-нанокристаллической структурой получены высокие, близкие к рекордным, значения эффекта гигантского магнитного импеданса.

В ходе выполнения работы Фуксом А.А. были освоены методы изучения доменной структуры магнитной структуры с помощью магнитно-силовой зондовой микроскопии, измерения магнитных гистерезисных свойств с помощью вибрационного магнитометра, измерения эффекта гигантского магнитного импеданса на специально созданной установке. Анализ структуры микропроводов после термообработки потребовал освоения методов рентгеноструктурного анализа и электронной микроскопии.

При выполнении диссертации Фукс Артем Андреевич проявил себя как грамотный экспериментатор, способный четко определить и сформулировать цели и задачи исследования. Высокий уровень знаний и инициативность, добросовестное и вдумчивое отношение к делу, способность глубоко осмысливать и анализировать полученные результаты позволяет говорить о нем, как о сформировавшемся высококвалифицированном исследователе.

По теме диссертации опубликовано 7 статей. Содержание диссертационной работы достаточно полно отражено в этих статьях, которые опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК России. Основные результаты диссертации докладывались на международных и российских конференциях.

Представленная к защите диссертационная работа Фукса Артем Андреевича по актуальности, постановке задач и их решению, развитым новым экспериментальным методикам и совокупности полученных научных результатов полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к диссертационным работам. Фукс А.А. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. – Физика конденсированного состояния.

Научный руководитель,
главный научный сотрудник Лаборатории
структурных исследований ИФТТ РАН,
доктор физико-математических наук
по специальности 01.04.07 – «физика конденсированного состояния»,
профессор

А.С.Аронин

3 сентября 2025 г.

Подпись Аронина А.С. заверяю
Ученый секретарь ИФТТ РАН,
кандидат физ.-мат. наук

А.Н.Терещенко

