

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Козлова Ильи Владимировича

«Разработка методов формирования и контроля структурно-фазовых состояний аморфных микропроводов для применений в магнитных сенсорах на основе эффекта гигантского магнитоимпеданса», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук

по специальности 1.3.8 Физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа Козлова И.В. посвящена изучению процессов синтеза аморфных магнитных сплавов, контролю их структурно-фазового состояния, а также разработке метода стабилизации их свойств. **Актуальность** работы обусловлена большой востребованностью стабильных материалов подобного типа для использования в качестве датчиков магнитных полей в устройствах различного назначения.

Научная новизна

В работе впервые установлены механизмы зарождения и роста кристаллических фаз в аморфных микропроводах $\text{Co}_{69}\text{Fe}_4\text{Cr}_4\text{Si}_{12}\text{B}_{11}$ на основании анализа динамики изменения намагниченности в процессе кристаллизации, а также по данным проведенных совместных микроструктурных исследований, при этом, для начальной стадии кристаллизации также определены кинетические характеристики данного процесса.

Практическая значимость

Основная практическая значимость работы заключается в разработке методов стабилизации магнитных свойств аморфных микропроводов при сохранении высокой чувствительности к магнитному полю, что позволяет использовать их в качестве чувствительных элементов сенсоров с характеристиками на уровне лучших отечественных и зарубежных аналогов.

Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается использованием комплексного исследования с привлечением взаимодополняющих методов и методик, а также широкой апробацией работы: по материалам диссертационной работы было опубликовано 6 статей в научных журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus. Также результаты работы докладывались и обсуждались автором на 11 международных и всероссийских

научных конференциях и семинарах. В связи с этим, представленная работа сомнений в достоверности не вызывает.

Основное содержание работы

В работе проведен последовательный анализ структурно-фазового состава аморфных микропроводов $\text{Co}_{69}\text{Fe}_4\text{Cr}_4\text{Si}_{12}\text{B}_{11}$, а также их электрофизических и магнитных свойств с момента изготовления до момента стабилизации свойств путем проведения специально разработанных отжигов. Комплексно применены самые современные методы исследования микроструктуры и свойств: рентгеновская дифракция с использованием синхротронного излучения, атомно-зондовая томография, просвечивающая электронная микроскопия, вибрационная магнитометрия и т.п. Это позволило глубоко понять процессы, происходящие в сплаве при его кристаллизации, разработать современные модели их описывающие, и, в результате, добиться максимальной эффективности по стабилизации свойств при сохранении высокой магнитной чувствительности.

В работе продемонстрировано удачное сочетание классического подхода к описанию свойств материалов на основе механизмов кристаллизации и применения современных экспериментальных методов контроля эволюции микроструктуры и свойств для верификации параметров, контролирующих данные процессы, что привело к значительному результату как с точки зрения научного понимания, так и с перспективой широкого практического использования.

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации, которая выполнена на высоком научном уровне, является достаточно объемной, и представляет собой законченное научное исследование, выполненное на актуальную тему в области физики и материаловедения. Работа в целом производит хорошее впечатление, однако текст диссертации не свободен от стилистических неточностей и грамматических ошибок.

Основное замечание по работе

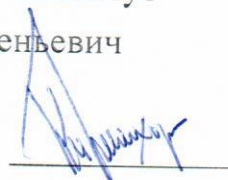
При исследовании образования зародышей кристаллических фаз различного типа из аморфной матрицы, выполненного в работе методом обратного преобразования Фурье фильтрованных дифракционных картин ПЭМ изображений с атомным разрешением, автором не был выполнен анализ особенностей функции радиального распределения расположения атомов в аморфной металлической матрице непосредственно до момента образования зародышей, что могло бы дать дополнительную информацию относительно типов образующихся зародышей кристаллических фаз.

Несмотря на указанное замечание, считаю, что диссертационная работа Козлова И.В. на тему «Разработка методов формирования и контроля структурно-фазовых состояний аморфных микропроводов для применений в магнитных сенсорах на основе эффекта гигантского магнитоимпеданса» удовлетворяет всем требованиям, установленным пунктами 9-14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней» утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Я, Приходько Кирилл Евгеньевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Главный научный сотрудник ОРМиТ КК НБИКС-пт
Федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт"
д.ф.-м.н., доцент Приходько Кирилл Евгеньевич

29 мая 2025 г.



/ Приходько К.Е./

Адрес: 123182 Россия, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1

Телефон: +7 (499) 196-92-15

Адрес электронной почты: kirill_prihodko@mail.ru

Подпись Приходько К.Е. удостоверяю
Первый заместитель главного ученого секретаря - руководитель службы главного ученого секретаря НИЦ «Курчатовский институт»,



Борисов Кирилл Евгеньевич