

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чирковой Валентины Владимировны
«ФОРМИРОВАНИЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ В ГЕТЕРОГЕННЫХ
АМОРФНЫХ СПЛАВАХ НА ОСНОВЕ КОБАЛЬТА, ЖЕЛЕЗА И АЛЮМИНИЯ»,
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Развитие современного высокотехнологичного производства изделий («хай-тек») для техники вызывает потребность в поисках и разработке новых материалов, обладающих не только более высокими служебными свойствами, чем существующие, но и таким сочетанием различных по своей природе свойств (физических, механических и химических), которое не может быть достигнуто на базе традиционных кристаллических материалов. К таким материалам относится новый класс материалов – композитные аморфно-нанокристаллические сплавы, структура которых состоит из нанокристаллов и окружающей их аморфной матрицы. Свойства нанокристаллических материалов, формируемых из аморфной фазы, зависят как от химического и фазового состава, от структурных параметров, так и от технологических параметров получения исходных аморфных и гетерогенных аморфных металлических сплавов. Понимание процессов формирования аморфно-нанокристаллической структуры с определенным фазовым составом и определенными структурными параметрами позволяет создавать новые сплавы с хорошим сочетанием физико-химических и механических свойств и, как следствие, создавать приборы и устройства нового поколения. В этой связи исследование процессов, приводящих к созданию таких материалов является актуальным и перспективным направлением современного материаловедения для решения высокотехнологичных инженеринговых задач. Диссертационная работа Чирковой Валентины Владимировны посвящена проектированию и формированию нанокристаллической структуры в гетерогенных аморфных металлических сплавах содержащей неоднородности химического состава и/или атомной плотности. Для достижения данной цели были поставлены и решены следующие задачи: 1) Исследовать структуру, формирующуюся на начальных стадиях кристаллизации при термической обработке аморфных сплавов, легированных компонентами с разной кристаллической структурой, с целью определить влияние: типа кристаллической решетки легирующего компонента; размера элементарной ячейки легирующего компонента; растворимости легирующего компонента в основном компоненте сплава. 2) Исследовать структуру, формирующуюся на начальных стадиях кристаллизации аморфных сплавов с предварительной деформацией при последующей термической обработке, и определить ее зависимость от: предварительной деформации в пределах аморфного состояния; степени предварительной деформации; наличия покрытия.

На основе полученных экспериментальных данных автором впервые проанализирован механизм образования нанокристаллов в гетерогенном аморфном сплаве, основанный на родстве ближнего порядка в упорядоченных областях гетерогенной аморфной фазы, установлено влияние структуры легирующих элементов на контролируемую кристаллизацию аморфных сплавов на основе кобальта, изучено влияние предварительной деформации на образование нанокристаллов при последующей термообработке, определена роль покрытия в процессах образования нанокристаллов в исходных и деформированных аморфных сплавах. Представлен обширный экспериментальный результат по получению и исследованию структуры аморфных металлических сплавов на основе кобальта, железа и алюминия в процессах внешних воздействий (температура, деформация, покрытие), что может являться существенным добавлением в базы данных для формирования «Цифрового паспорта материала». Результаты работы могут быть использованы для дизайна/проектирования

новых аморфных (в том числе гетерогенных аморфных) и аморфно-нанокристаллических сплавов с учетом атомной структуры в зависимости от условий их получения и режимов последующей обработки (температура, деформация); детального анализа структурных состояний, реализующихся при переходе из аморфного состояния в аморфно-нанокристаллическое и их влияние на физико-химические и механические свойства проектируемых сплавов.

К сожалению, из автореферата не ясно как задаются и контролируются технологические условия (температура расплава, скорость охлаждения и т.д.) для получения гетерогенных аморфных сплавов с контролируемыми параметрами для дальнейшего получения аморфно-нанокристаллических материалов;

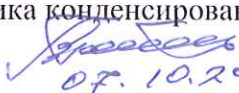
Отмеченное замечание по автореферату не снижает в целом научной и практической ценности диссертационной работы.

Диссертационная работа «Формирование нанокристаллической структуры в гетерогенных аморфных сплавах на основе кобальта, железа и алюминия» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор, Чиркова Валентина Владимировна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Содержание Автореферата и Отзыв на него заслушаны и одобрены на совместном семинаре Департамента Информационных и компьютерных систем Института математики и компьютерных технологий, Департамента общей и экспериментальной физики, Лаборатории электронной микроскопии и обработки изображений Департамента общей и экспериментальной физики Института наукоемких технологий и передовых материалов.

Отзыв на автореферат составили:

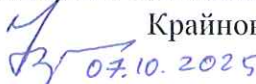
Профессор Департамента Информационных и компьютерных систем Института математики и компьютерных технологий, заведующий лабораторией электронной микроскопии обработки изображений Института наукоемких технологий и передовых материалов Дальневосточного Федерального университета, профессор, доктор физико-математических наук по специальности 1.3.8 - «Физика конденсированного состояния».

 Плотников Владимир Сергеевич
07.10.2025

+7 (914) 70 33 130 / Адрес электронной почты plotnikov.vs@dvfu.ru

Согласен на обработку персональных данных

Профессор Департамента общей и экспериментальной физики Института наукоемких технологий и передовых материалов Дальневосточного Федерального университета, доцент, кандидат физико-математических наук по специальности 1.3.8 - «Физика конденсированного состояния».

 Крайнова Галина Серовбовна
07.10.2025

+7 (914) 70 33 130 / Адрес электронной почты kraynova.gs@dvfu.ru

Согласна на обработку персональных данных

690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»,

+7 (423) 265-24-29 / Адрес электронной почты rectorat@dvfu.ru

Личные подписи

Плотникова Владимира Сергеевича

Крайновой Галины Серовбовны

ЗАВЕРЯЮ

Начальник отдела кадрового
делопроизводства ВВФ

08 октября 2025



