

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пермяковой Инги Евгеньевны на тему
«Эволюция структуры, свойства аморфных сплавов и аморфно-
нанокристаллических композитных материалов при внешних воздействиях»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук
по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

Фундаментальной проблемой физики конденсированного состояния и физического материаловедения является проблема понимания связи между структурой материала на разных масштабных уровнях (от атомного до макроуровня) и комплексом физико-химических и механических свойств. Особое место в структурной иерархии металлов и сплавов занимают структурно-фазовые наноскопические неоднородности – преципитаты, атомные кластеры, нанопоры и т.д., которые, как и неоднородности на более высоких масштабных уровнях, (субмикро- микро- мезо-), вносят свой вклад в формирование свойств металлических сплавов. Вместе с тем, в аморфных и нанокристаллических материалах именноnanoструктура полностью определяет макроскопические свойства. Поэтому целенаправленное внешнее воздействие на структуру этих материалов позволит управлять их макроСвойствами и в принципе создавать аморфно-нанокристаллические материалы с заданными характеристиками.

Аморфные сплавы (АС) и нанокристаллические материалы (НКМ), обладающие высокой коррозионной стойкостью, твердостью, износостойкостью, прочностью и пластичностью, высокой магнитной проницаемостью, в последнее время нашли применение в авиакосмической отрасли, микроэлектронике, наномедицине, в производстве медицинских инструментов, ультразвуковой аппаратуры, а также как резистивные и радиационно стойкие сплавы и т.д. Поэтому тема диссертационной работы Пермяковой И.Е., связанной с разработкой принципов создания аморфно-нанокристаллических композитов (АНК) с необходимым комплексом физико-механических свойств является безусловно актуальной с научной и практической точек зрения.

Соискателем впервые разработаны научные основы технологии получения АНК с повышенными механическими и физико-химическими свойствами путем частичной нанокристаллизации АС (отжиг, лазерное облучение, интенсивная пластическая деформация) и путем частичной аморфизации НКМ (многократная прокатка + кручение под высоким давлением (КВД)). Среди результатов, полученных соискателем, следует выделить следующие, наиболее важные и интересные: 1) на основе данных электронно-микроскопических исследований систематизированы и классифицированы различные виды взаимодействий полос сдвига с нанокристаллами по размеру наночастиц; 2) создан морфологический «катлас» отпечатков микроиндентирования, позволяющий качественно идентифицировать структурные состояния сплава на наноуровне, аморфное или нанокристаллическое; 3) установлено, что лазерная обработка АС системы Fe-Ni-B может использоваться как метод оксидирования с образованием защитного резистивного слоя; 4) продемонстрирована эффективность КВД для получения высокопрочных композитных материалов из АС и НКМ структурных составляющих

с увеличенной втрое микротвердостью после КВД; 5) получены три вида композитов (плотно покрытые, полосовые, шахматные) на основе аморфной матрицы, армированной нанокристаллическими областями за счет селективного воздействия ультрафиолетового эксимерного лазера.

Результаты диссертационной работы апробированы на многочисленных международных и российских конференциях, опубликованы в пяти монографиях и 46 статьях в изданиях Перечня ВАК или входящих в международные системы цитирования WoS и Scopus. Достоверность результатов не вызывает сомнений. Она подкреплена грамотной аналитической интерпретацией результатов в сопоставлении с литературными источниками; привлечением обширной базы экспериментального оборудования; качеством и количеством публикаций; многократной поддержкой исследований научными грантами.

Диссертационная работа представляет завершенную научно-квалификационную работу, выполненную на высоком уровне, самостоятельно на актуальную тему. Полученный Пермяковой И.Е. оригинальный экспериментальный материал с его теоретическим анализом существенно расширяет физические представления о структуре и физических процессах в аморфных, нанокристаллических сплавах и композитах на их основе. Изложенные в автореферате результаты, выводы и рекомендации характеризуют исследование как актуальное, имеющее научную новизну и практическую ценность. Считаю, что диссертационная работа «Эволюция структуры, свойства аморфных сплавов и аморфно-нанокристаллических композитных материалов при внешних воздействиях» отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям (включая п. 9-14) Положения о присуждении ученых степеней, установленного и утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г., а ее автор, Пермякова Инга Евгеньевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния.

Профессор кафедры теоретической и экспериментальной физики
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
университет имени Г.Р. Державина»,
доктор физико-математических наук
(специальность 01.04.07 – физика
конденсированного состояния)

31 июля 2023 г.

 Шибков Александр Анатольевич

392036, г. Тамбов, ул. Интернациональная, д. 33, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина» Тел.: 8(4752)72-34-34, доб. 2019, e-mail: shibkovaleks@mail.ru

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
университет имени Г.Р. Державина»
Подпись Шибков А.А.

ЗАВЕРЯЮ
Директор Многофункционального центра ТГУ
Управления кадрового сопровождения
Департамента по персоналу и цифровому развитию

« 31 » июля 2023

