

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Леги Петра Викторовича «Термоупругий мартенситный переход и эффект памяти формы в сплаве  $Ti_2NiCu$  на микро- и наномасштабе», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 (01.04.07) «Физика конденсированного состояния».

Представленная работа посвящена актуальному направлению физики конденсированного состояния. В настоящее время, уделяется большое внимание разработке и исследованию новых функциональных материалов («умных» материалов), то есть таких материалов, которые изменяют свою форму или размеры как отклик на внешнее воздействие - нагрев, магнитное или электрическое поле. Такие материалы очень важны, особенно для конструирования микро- и нано-электромеханических систем (МЭМС и НЭМС), так как в области микро- и нано- размеров не применимы обычные законы классической физики и химии.

Научная значимость работы заключается в исследовании термоупругого мартенситного превращения и эффекта памяти формы в нанопластинах на основе сплавов  $TiNi$  и  $Ti_2NiCu$ , а также в теоретическом обосновании полученных экспериментальных результатов. Также впервые автором проделана интересная и перспективная экспериментальная работа по изучению быстродействия композитного микроактюатора с ЭПФ при активации импульсами электрического тока, пропускаемого непосредственно через микроактюатор. Продемонстрировано быстродействие до 8 кГц. Сделана оценка скорости движения границы перехода мартенсит – аустенит в сплаве с ЭПФ при активации микроактюатора.

Также, автором продемонстрирована практическая значимость работы, а именно, запатентовано самое маленькое в мире микромеханическое устройство для манипулирования реальными нанообъектами в вакуумной камере сканирующего электронного микроскопа.



Автореферат соответствует содержанию диссертации, содержит ключевые иллюстрации, написан понятным языком. По теме диссертации опубликовано 55 работ, из них 4 статьи в журналах, входящих в Перечень изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 19 – в журналах, индексируемых в наукометрических базах данных Web of Science и Scopus, а также получено два патента РФ на изобретение. Кроме того, выпущено 34 публикаций в сборниках трудов конференций. Степень обоснованности положений и выводов не вызывает сомнений.

Изложенные в автореферате результаты свидетельствуют о высоком уровне представленной диссертационной работы. Считаю, что она удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Лега Петр Викторович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 (01.04.07) «Физика конденсированного состояния».

Щетинин Игорь Викторович

к.т.н., доцент кафедры физического материаловедения,  
заведующий лабораторией «Многofункциональные магнитные  
наноматериалы» НИТУ «МИСиС».



Подпись И.В. Щетинина  
(Фамилия И.О.)

заверяю

И.В. Масленникова  
(И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой  
кадров:  
(должность)

20.10.2022г.