

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Арефьевой Людмилы Павловны** «Межфазные характеристики металлических нанокристаллов и тонких пленок на границах с вакуумом, расплавом и полярной органической жидкостью», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 - Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа **Арефьевой Людмилы Павловны** посвящена **актуальной проблеме** физики наноструктур и поверхности – теоретическому и экспериментальному изучению межфазных свойств металлических нанообъектов.

Создание и применение новых методов расчета поверхностной и межфазной энергий металлических нанокристаллов и тонких пленок на различных границах контакта позволит в более обобщенном виде описать зависимости поверхностных свойств переходных металлов и сплавов от размера и химического состава объекта, внешней среды и температуры. Поэтому актуальность настоящей работы не вызывает сомнений.

В связи с этим в данной работе ставилась **цель** разработать теоретические методы определения размерной, концентрационной, температурной и ориентационной зависимостей поверхностной и межфазной энергий s -, d - и f - металлов на границах с вакуумом, собственным и несобственным расплавом, полярной диэлектрической жидкостью, разработать новые теоретические методы определения ориентационной и температурной зависимостей работы выхода электрона на основе связи с величиной поверхностной энергией металлических макрокристаллов, разработать метод исследования анизотропии поверхностной и межфазной энергий и эффективного контактного угла смачивания в твердой системе «металлсодержащая частица-подложка»

Цель соответствует названию темы диссертационного исследования и в полной мере отражает содержание работы.

Для достижения поставленной цели были сформулированы и решены четыре задачи, отражающие полноту исследований. Учитывая недостаточное количество исследований данного направления, **новизна** полученных результатов также не вызывает сомнения. Среди новых результатов, полученных в работе, отметим, что электронно-статистическая теория Френкеля-Гомбаша-Задумкина позволяет оценить поверхностные характеристики металлических макро- и нанообъектов на различных границах раздела, в том числе на границе с несобственным расплавом и полярной органической жидкостью.

Таким образом, в диссертационной работе Арефьевой Людмилы Павловны решается **важная научная проблема**, связанная с оценкой поверхностных характеристик металлических макро- и нанокристаллов и их зависимости от различных факторов.

Проведенные исследования имеют большое **научное и практическое значение**. Научное значение заключается в развитии общей теории, дающей возможность рассчитать сразу несколько поверхностных свойств металлов разных групп и сплавов на их основе и предсказать их поведение при различных температурах, составах и внешних средах. Практическое значение заключается в разработке методики оценки анизотропии относительных значений межфазной энергии металлических частиц, основанной на применении атомно-силовой микроскопии, позволяющей проанализировать равновесную форму кристаллов и явление смачивания в твердой системе кристалл-подложка.

Положения, выносимые на защиту, представляют большой интерес для физики наноструктур и межфазных явлений.

Апробация работы проведена в достаточном объеме, результаты исследований докладывались на международных и всероссийских конференциях. Основной материал диссертации отражен в научных публикациях диссертанта. Общее число работ по теме диссертации 60, из них 30 в рецензируемых журналах из Перечня ВАК РФ и журналах, индексируемых в международных системах цитирования. Публикации передают

содержание диссертации. Таким образом, требования, предъявляемые к диссертационным исследованиям, соблюдены полностью.

К диссертации замечаний нет.

Пожелание – более широко применить модифицированную электронно-статистическую теорию для оценки размерной зависимости поверхностных и межфазных свойств. Например, рассчитать свободную поверхностную энергию и межфазную энергию тонких пленок и частиц малых размеров для других групп металлов и теоретически проанализировать возможность стабилизации металлических частиц катионными поверхностно-активными веществами, например, четвертичными аммонийными соединениями.

В целом, можно заключить, что диссертация **Арефьевой Людмилы Павловны** является полной научно-исследовательской работой, содержит решение важной научной задачи, связанной с качественной и количественной оценкой поверхностных характеристик металлических макро- и нанообъектов, таких как поверхностная энергия и межфазная энергия на различных границах раздела фаз, работы выхода электрона с грани кристалла.

Диссертационная работа **Арефьевой Людмилы Павловны** «Межфазные характеристики металлических нанокристаллов и тонких пленок на границах с вакуумом, расплавом и полярной органической жидкостью» полностью отвечает требованиям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Я, Саввин Владимир Соломонович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Арефьевой Людмилы Павловны, и их обработку.

Саввин Владимир Соломонович
доктор физико-математических наук,
(специальность – 1.3.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника)
И.о. зав. кафедрой общей и специальной физики,
Обнинский институт атомной энергетики – филиал ФГАОУ ВО «Национальный
исследовательский ядерный университет МИФИ»
Адрес места работы: 249040, Калужская обл., г. Обнинск, Студенческий городок 1
<http://www.iate.obninsk.ru/>
info@iate.obninsk.ru
тел. +7 (484) 397-94-90 доб. 111

