

Отзыв

на автореферат диссертации Арефьевой Л.П.

«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

Уникальные свойства наноструктурных материалов обусловлены большим отношением количества поверхностных атомов к количеству объемных, то есть большой удельной поверхностью раздела фаз. Также поверхности раздела определяют такие характеристики металлов, как коррозионная стойкость, пластичность, прочность, эмиссионные свойства. Ключевой характеристикой поверхности, отвечающей, в частности, за форму и устойчивость зародышей новой фазы, является ее энергия. Однако, определение этой величины ограничено вследствие большой трудоемкости экспериментов. При этом многие технологические процессы получения и модифицирования наночастиц и тонких пленок требуют знания величины межфазной энергии на той или иной границе.

Работа Арефьевой Л.П. посвящена разработке методов теоретической и экспериментальной оценки межфазной энергии металлических макро- и нанообъектов на границах с вакуумом, расплавом, полярным диэлектриком, а также ее связи с величиной работы выхода электрона. Это является актуальной задачей физики конденсированного состояния и наноструктур. Достоинством работы является комплексный подход к теоретическому описанию межфазной энергии и универсальность разработанного метода, позволяющего проводить численное моделирование влияния на межфазную энергию размера и мерности контактирующих фаз, температуры, концентрации компонентов в сплаве, внешней среды. В работе Арефьевой Л.П. разработан оригинальный метод измерения анизотропии относительной величины межфазной энергии металлсодержащих частиц на

ориентированной подложке, что также позволяет анализировать явление смачивания в твердой системе. Объекты, выбранные в работе для исследования, широко применяются в разных отраслях, в том числе в электронике, точном приборостроении, химической технологии (катализ, ингибирование коррозии) и даже в медицине и пищевой промышленности. Полученные результаты применимы для прогнозирования процессов сегрегации и адсорбции, величины поверхностной активности компонентов в наночастицах и тонких пленках сплавов, выборе стабилизаторов и среды синтеза для наночастиц металлов.

К автореферату имеются следующие замечания:

- в работе идет речь о тонких пленках и нанокристаллах, однако нет конкретных данных по диапазону размеров указанных объектов. Необходимо указать диапазоны толщин пленки и радиусов кристаллов при которых их можно считать нанобъектами.

- электронно-статистический метод базируется на термодинамике Гиббса, в котором поверхность рассматривается как отдельная фаза. В связи с этим возникает вопрос ограничений электронно-статистического метода для расчета поверхностных характеристик наносистем. Необходимо уточнение, существует ли минимальный размер нанобъектов, меньше которого данный метод не может применяться.

- в работе встречаются стилистические погрешности, ошибки и опечатки, не искажающие смысла текста и графики.

Высказанные замечания не влияют на высокую оценку работы и не ставят под сомнение полученные результаты и научные положения.

Диссертация Арефьевой Л.П. представляет собой законченное самостоятельное исследование, полностью отвечающее поставленной в нем цели и сформулированным задачам. Полученные в работе результаты широко представлены публикациями в рецензируемых научных журналах, соответствующих заявленной научной специальности, и прошли апробацию на всероссийских и международных конференциях.

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», утвержденным 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, Гаджимет Керимович Сафаралиев, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Арефьевой Людмилы Павловны, и их обработку.

Гаджимет Керимович Сафаралиев
доктор физико-математических наук, профессор
член-корреспондент РАН
«Нанотехнология и информационные технологии»
Научный руководитель, АО «НИИ «Полус» им. М.Ф. Стеньмаха»
117342, г. Москва, ул. Введенского, д. 3, корп. 1
<https://niipolyus.ru/>
e-mail: bereg@niipolyus.ru
тел: +7 495 333-00-03



Гаджимет Сафаралиев
з.д.к.
Начальник отдела
по развитию персонала *Лавр. Каврикова Л.С.*