

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Шебзуховой Мадины Азметовны «Поверхностные явления и фазовые равновесия в одно- и двухкомпонентных нано- и макросистемах», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.15 - Физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика.**

В последнее время возрос интерес к изучению поверхностных явлений в высокодисперсных системах. Бурное развитие нанонауки и нанотехнологий выдвинуло на первый план ряд новых научных проблем. Одним из таких проблем является необходимость совместного изучения влияния наноразмерных эффектов на поверхностные и объемные свойства. С изменением размера дисперсной фазы изменяются характеристики сосуществующих объемных фаз, что должно приводить к изменению термодинамических параметров межфазного слоя. Следовательно, при изучении таких систем, появляется необходимость в согласованном рассмотрении влияния размерных эффектов как на поверхностные, так и на их объемные свойства.

Диссертационная работа М.А. Шебзуховой посвящена решению именно таких задач в одно- и двухкомпонентных наносистемах. Базируясь на классической теории фазовых равновесий Гиббса, которая основана на представлениях о различном положении разделяющей поверхности, и поверхности натяжения. При этом в работе удачно выбраны комбинации разделяющих поверхностей для описания размерных зависимостей основных энергетических характеристик поверхностей.

Судя по автореферату работа построена таким образом, что вначале обстоятельно рассматриваются зависимости термодинамических величин от радиуса поверхности натяжения. Установлено, что поверхностное натяжение на поверхностях с положительной и отрицательной кривизной является сложной (экспоненциально-степенной) функцией. При больших размерах нанообъекта, как следуют из этих строгих соотношений, относительное изменение поверхностного натяжения пропорционально кривизне поверхности, что соответствует известной формуле Толмена. Автором с использованием полученных соотношений проведены расчеты для большого числа металлов.

На наш взгляд, значительный интерес представляют полученные автором новые уравнения изотерм и изобар поверхностного натяжения в бинарных системах. С их использованием проведены численные расчеты для многих бинарных систем с участием металлов. Новые выражения для зависимости физико-химических свойств сосуществующих фаз от размера в одно- и двухкомпонентных системах, позволили автору диссертации решить целый ряд важных задач. К ним можно отнести разработку критериев по выявлению тенденции распределения малой добавки между двумя конденсированными фазами и межфазным слоем, а также ее влиянию на

межфазное натяжение, теоретическому построению фазовых диаграмм состояния для бинарных систем с учетом наноразмерных эффектов, согласованному описанию влияния размерных эффектов на адгезию, смачивание и растекание и некоторые другие.

В качестве замечания можно отметить, что из автореферата неясно каким образом автор фиксирует физическую границу малого объекта (в работе везде идет речь о дисперсной частице, находящейся в матрице).

В заключение отметим, что сделанное замечание не снижает общее положительное впечатление от данной диссертации. Считаю, что диссертация работа М.А. Шебзуховой заслуживает высокой оценки. Она является законченной научно-квалификационной работой, отвечающей всем основным требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Мадина Азметовна Шебзухова, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.15 - Физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика.

Отзыв на автореферат обсужден и одобрен на совместном научном семинаре Центра проблем материаловедения ГКНУ АН Чеченской Республики, кафедры теоретической физики ФГБОУ «Чеченский государственный университет» и отдела физико-математических наук КНИИ им. Х.И. Ибрагимова РАН

Вице-президент АН ЧР,  
доктор физ.-мат. наук, профессор  
кафедры теоретической физики  
ФГБОУ «Чеченский государственный  
университет»



Райком Хасимханович Дадашев

364024, Чеченская Республика,  
г. Грозный, ул. А. Шерипова, 32  
e-mail: [mail@chesu.ru](mailto:mail@chesu.ru)  
тел.: +7 (8712) 29-00-04

Личную подпись *Р.К. Дадашев*

Заверяю: Начальник Общего отдела

*С.Д. Черешов*

