

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Кузамишева Алима Гисаевича
«Размерные зависимости теплофизических свойств однокомпонентных
металлических наночастиц», представленную на соискание ученой
степени кандидата физико-математических наук по специальности
1.3.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника**

Диссертация Кузамишева А. Г. посвящена изучению поверхности и границ раздела, что напрямую связано с развитием нанотехнологий. В последнее время появилось много исследований, посвященных изучению однокомпонентных и бинарных металлических систем. В этом случае чаще всего объектами исследований ученых выступают металлические частицы, чьи размеры находятся в нанометровом диапазоне, т.е. речь идет об изучении поверхностных свойств металлических наночастиц на границах раздела двух фаз. Следует отметить, что такая граница является искривленной и непосредственно влияет как на состояние поверхности, так и на контактирующие фазы. Научные результаты по изучению теплофизических свойств таких границ могут быть полезны при решении множества практических задач в области материаловедения, микро- и нанoeлектроники, а также могут способствовать созданию новых теоретических подходов в построении теории поверхностных и межфазных явлений на границах раздела фаз.

Соискатель в своей диссертационной работе изучал влияние размера на теплофизические характеристики однокомпонентных металлических наночастиц. Как следует из публикаций Кузамишева А. Г. в научных изданиях (в том числе, индексируемых в международных базах данных), он работает в этой актуальной области исследований в течение продолжительного промежутка времени (с 2019 г.). Им были получены аналитические выражения для размерных зависимостей поверхностного натяжения, температуры,

энтропии и теплоты плавления, а также коэффициента термического расширения однокомпонентных металлических наночастиц, по которым затем были проведены численные расчеты. Результаты таких исследований представляют значительный интерес для специалистов в области физики фазовых равновесий и фазовых переходов, а также изучающих нанопроцессы и разрабатывающие нанотехнологии.

В представленной работе диссертант убедительно показывает, что из этих уравнений в качестве частных случаев вытекают наиболее известные формулы для зависимости поверхностного натяжения от размера (формулы Толмена и Русанова А.И.), а для температуры плавления – известное уравнение Гиббса-Томсона, что несомненно повышает степень надежности и достоверности полученных результатов.

По-нашему мнению, особая ценность полученных уравнений размерных зависимостей, состоит в том, что они применимы не только к поверхностям жидкость – пар, но и к межфазным границам двух конденсированных фаз в однокомпонентных наносистемах (твердое – жидкость, твердое – твердое, жидкость – жидкость). К несомненным преимуществам этих новых уравнений по размерной зависимости поверхностного натяжения можно отнести то, что они получены в рамках фундаментальных положений термодинамики поверхностных явлений.

В качестве замечания можно отметить то, что, несмотря на ряд интересных результатов, полученных в настоящей диссертационной работе, все еще остается открытым вопрос о размерной зависимости параметра Толмена на различных границах раздела в изотермических и изобарических условиях. Диссертанту можно пожелать продолжить исследования в данном направлении.

Представленная диссертационная работа представляет собой законченное исследование, содержащее новые значимые результаты в области теплофизики. Автореферат диссертации написан понятным и грамотным языком и полностью отражает все полученные результаты. Изложение

материала отличается логичностью и последовательностью, структура работы выстроена в соответствии с общепринятыми научными стандартами. Ключевые положения исследования, включая цель, задачи, методологию, основные научные результаты и выводы, представлены чётко и лаконично.

Считаю, что диссертация «Размерные зависимости теплофизических свойств однокомпонентных металлических наночастиц» удовлетворяет требованиям, предъявляемым к подобным работам действующим Положением о присуждении ученых степеней, утверждённых постановлением Правительства РФ от 24.09.13 г. № 842 (последняя редакция от 16.10.2024 г.), а её автор, Кузамишев Алим Гисаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника.

доктор физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния, заведующий лабораторией функциональных полимерных материалов, доцент кафедры физической химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», рабочий адрес: 119049, Москва, Ленинский пр-кт, д. 4, стр. 1;

телефон +7 495 638-45-95;

e-mail: vvch@misis.ru

Чердынцев Виктор Викторович

27 октября 2025 г.



Подпись
Серия

Чердынцев В.В.

М.п. начальника
отдела кадров

Кузнецова А.Е.

«27» 10 1025 г.