

**ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова»**

Диссертационный совет Д 212.076.02

Утверждаю

Проректор КБГУ по НИР

 проф. Хаширова С.Ю.

« _____ » _____ г.



Выписка

из протокола № 1 заседания Регионального семинара им. С.Н. Задумкина
Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова
от «27» февраля 2019 г.

Присутствовали:

Председатель заседания - Хоконов Х.Б., доктор физико-математических наук,
профессор, зав. кафедрой физики конденсированного состояния (01.04.07);

Секретарь заседания - Шебзухова И.Г., доктор физико-математических наук,
профессор кафедры физики конденсированного состояния (01.04.14);

Алчагиров Б.Б. - доктор физико-математических наук, профессор кафедры
физики конденсированного состояния (01.04.14);

Ашхотов О.Г. - доктор физико-математических наук, профессор кафедры
компьютерных технологий и интегральных микросистем (01.04.14);

Дохов М.П. - доктор технических наук, профессор кафедры физики ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова» (01.04.07);

Калажоков Х.Х. - доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики конденсированного состояния (01.04.07);

Кармоков А.М. - доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой материалов и компонентов твердотельной электроники (01.04.14);

Коков З.А. - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теоретической физики (01.04.07);

Понежев М.Х. - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теоретической физики (01.04.14);

Созаев В.А. - доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой теоретической физики Северо-Кавказского горнометаллургического института (государственный технологический университет (01.04.14);

Таова Т.М. - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики конденсированного состояния (01.04.07);

Магкоев Т.Т. - доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой физики конденсированного состояния ФГБОУ ВПО СОГУ(01.04.07);

Жолаева Ф.Б. - кандидат физико-математических наук, инженер кафедры геофизики и экологии (01.04.14);

Нагоплежева Р.Р. - ассистент кафедры материалов и компонентов твердотельной электроники (05.27.01),

Савинцев А.П. - доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой физики наносистем (01.04.14);

Шериева Э.Х. - инженер кафедры наносистем(01.04.14);

а также аспиранты и магистранты, всего - 9.

✱

Всего присутствовало 25, из них с правом решающего голоса - 13 специалистов, из них по специальности рассматриваемой диссертации докторов наук - 10.

ПОВЕСТКА ЗАСЕДАНИЯ:

Обсуждение диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук Зиховой Марины Виликовны на тему « Расчет термодинамических характеристик поверхностностей расплавов бинарных и тройных систем», по специальности 01.04.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника (физико-математические науки).

В период подготовки диссертации соискатель Зихова Марина Виликовна с 1 октября 2011 г. по 30 сентября 2015 г. обучалась в очной аспирантуре ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарского государственного университета по специальности 01.04.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника.

Научный руководитель Калажиков Хамидби Хажисмелович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики конденсированного состояния Кабардино-Балкарского государственного университета (ФГБОУ ВО).

Рецензенты представленной диссертации:

Ашхотов О.Г. - доктор физико-математических наук, профессор кафедры электроники и информационных технологий ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова.

Дадашев Р.Х. - доктор физико-математических наук, профессор, академик, заведующий кафедрой теоретической физики ФГБОУ ВПО ЧГУ.

Магкоев Т.Т. - доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой физики конденсированного состояния ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова».

СЛУШАЛИ:

1. Соискатель Зихова К.В. выступила с изложением основных итогов диссертационного исследования. Обозначила актуальность темы работы - в настоящее время созданы уникальные приборы и разработаны методики и для изучения поверхностных свойств расплавов. К сожалению, эти приборы и методики не всегда пригодны для изучения поверхностных свойств легколетучих веществ, например, их нельзя использовать при изучении систем щелочных металлов и расплавов участием щелочных металлов. Поэтому приходится возвращаться к традиционным методикам, разработанным ранее, например, к методике измерения ПН и построению экспериментальной изотермы ПН. Однако, построение экспериментальной изотермы ПН очень трудоемкая работа и требует много времени и средств. Есть другой подход для решения этой задачи — составление надежного уравнения изотермы ПН. Существующие уравнения изотермы ПН позволяют описать экспериментальные изотермы с достаточной точностью, если рассматриваемая бинарная система близка по свойствам к идеальным или регулярным растворам. А системы далекие от идеальности эти уравнения описывают лишь качественно. Точное аналитическое уравнение изотермы ПН позволило бы вычислить величину $(\partial\sigma/\partial x)_{P,T}$, которая входит во многие расчеты и уменьшило бы ошибки при вычислениях многих параметров поверхности расплава. В связи с этим проблемы получения более точного уравнения изотермы ПН, и развития методик расчетов поверхностных характеристик расплавов являются актуальными. В диссертации Зиховой К.В. определены цель и задачи исследования.

Цель работы установить аналитическую зависимость поверхностного натяжения (ПН, σ) от концентрации компонентов в расплавах бинарных металлических систем и на основе полученного выражения $\sigma(x)$ усовершенствовать существующие методы расчетов термодинамических параметров поверхностного слоя расплавов.

В рамках поставленной цели решались задачи:

1. Провести критический анализ экспериментальных изотерм ПН, которые появились в литературе после выхода на свет монографии С.И. Попеля (1994г.) и выявить общие закономерности изменения ПН с составом расплава;
2. Получить эмпирическое уравнение для описания аналитической зависимости ПН (σ) бинарного расплава от его состава x – функцию $\sigma(x)$;
3. На основе полученного выражения $\sigma(x)$ разработать простые и надежные методы расчета термодинамических параметров поверхностного слоя двойных и тройных систем (изотерм ПН, адсорбции компонентов, состава поверхностного слоя и предельной поверхностной активности компонента и др.);
4. Разработка надежных и удобных в практическом применении методик прогнозирования поверхностных свойств расплавов бинарных и тройных металлических систем с использованием предложенного соотношения $\sigma(x)$ между ПН и составом расплава.

Зихова К.В. подробно остановилась на основных положениях, выносимых на защиту:

1. Абсолютное значение изменения ПН свежеобразованной поверхности расплава $|\Delta\sigma(x)|$ при переходе из неравновесного в равновесное состояние пропорционально Δx^ω - изменению содержания поверхностно-активного компонента в поверхностном слое расплава;
2. Введение параметра β - коэффициента пропорциональности между $\Delta\sigma(x)$ и Δx^ω позволяет вычислить изменение ПН расплава состава x при переходе неравновесной свежеобразованной поверхности в равновесное состояние;
3. Использование условия равновесия поверхностной и объемной фаз расплава при постоянных β и F позволило установить связь между ПН (σ) раствора и его составом (x);

4. Установленная в настоящей работе зависимость ПН расплава σ от его состава x - $\sigma(x)$ позволяет:

- описать экспериментальные изотермы ПН идеальных, регулярных и далеких от идеальности бинарных и тройных систем во всей области составов;
- определить параметры β и F бинарных и тройных систем из данных экспериментов по измерению ПН;
- вычислить важнейший параметр поверхности расплава $(\partial\sigma / \partial x)_{p,T}$ с высокой точностью, обходя традиционную и недостаточно точную методику графического дифференцирования экспериментальной изотермы ПН;
- построить изотермы адсорбции компонентов расплава в приближении реального раствора с использованием значений ПН всего-лишь двух расплавов разных составов.

5. Предложенные в работе новые соотношения между термодинамическими параметрами поверхности и объема расплавов бинарных и тройных систем, содержащие параметры β и F , позволяют получить данные о поверхности расплава, более близкие к реальным их значениям.

6. Разработанные методики прогнозирования поверхностных свойств расплавов позволяют:

- значительно уменьшить объем экспериментальных работ, необходимых для полного изучения двух- и трехкомпонентных систем;
- ускорить процесс получения информации о поверхности;
- экономить материалы необходимые для проведения дорогостоящих экспериментов;
- получить более точные результаты, чем при использовании известных методик.

2. После заслушанного сообщения соискателю были заданы вопросы присутствующими:

Д.ф.-м.н. Савинцев А.П.: Как с публикациями?

Зихова К.В.: Есть 19 работ. 7 из них в журналах, рекомендуемых ВАК РФ.

Д.ф.-м.н. Савинцев А.П.: В каких журналах?

Зихова К.В.: В основном в ТВТ.

Д.ф.-м.н. Савинцев А.П.: Scopus есть? Сколько?

Зихова К.В.: Да. Три работы.

Д.ф.-м.н. Савинцев А.П.: Было ли что-то подобное и в чем ваша новизна?

Зихова К.В.: В уравнениях изотерм ПН, выведенных другими авторами много параметров трудноопределяемых. Наше уравнение получено из анализа экспериментальных изотерм ПН. И отличается от остальных простотой, высокой точностью и универсальностью. Оно справедливо во всей области составов.

Д.ф.-м.н. Савинцев А.П.: Не скажет ли кто-то другой, что такое мы делали и у нас лучше получается?

Зихова К.В.: Нет.

Д.ф.-м.н. Савинцев А.П.: Если есть похожие работы, то насколько они пересекаются с вашими?

Зихова К.В.: Похожие работы есть, но большинство из них чисто теоретические. В нашем случае основное уравнение получено из анализа литературных данных по экспериментальным изотермам ПН.

Д.ф.-м.н. Аишотов О.Г.: Как ваша методика повышает точность?

Зихова К.В.: Наше уравнение позволяет описать экспериментальные изотермы ПН с высокой точностью. Следовательно, величину $(\partial\sigma/\partial x)_{P,T}$ мы можем вычислять с более высокой точностью. А следовательно, все другие параметры, которые вычисляются через $(\partial\sigma/\partial x)_{P,T}$ уточняются.

Д.ф.-м.н. Аишотов О.Г.: Название темы раскрывает содержание? Мне кажется надо убрать слово бинарные?

Зихова К.В.: В диссертации излагается вывод уравнения изотермы ПН и показана справедливость этого уравнения для бинарных и тройных систем. Поэтому полагаю, что название темы соответствует содержанию диссертации.

А так как рассматривается и описание некоторых тройных систем согласна что в названий слово «бинарные» можно убрать.

Д.ф.-м.н. Хоконов Х.Б.: Все-таки, двухпараметрическое что имелось ввиду?

Зихова К.В.: В уравнений содержатся кроме концентрации x два параметра не зависящее от состава, постоянные для данной системы β и F . Здесь речь идет о них.

Д.ф.-м.н. Хоконов Х.Б.: Все значения β_2 отрицательные, откуда берется знак минус? Он может быть положительным?

Зихова К.В.: В рассмотренных системах полученные значения β_2 отрицательные. Знак зависит от того в какую сторону изотерма ПН реальной системы отклоняется от аддитивной. β_2 может быть как отрицательным так и положительным.

Д.ф.-м.н. Хоконов Х.Б.: В формуле (7) $f(x)$ что такое?

Зихова К.В.: $f(x)$ – это произведение концентраций компонентов.

Д.ф.-м.н. Хоконов Х.Б.: F что такое? Его знак всегда положительный?

Зихова К.В.: F – это константа обмена частицами поверхностного слоя раствора с его объемом. Его знак всегда положительный, F всегда больше нуля.

Д.ф.-м.н. Хоконов Х.Б.: Вы хотите использовать этот метод для трехкомпонентных систем. А как это переходит туда?

Зихова К.В.: В работе рассматривается описание нашим уравнением изотерм ПН трехкомпонентных систем, при условии образование трехкомпонентных сплавов по методике: бинарный сплав $(x_A/x_B) = const$ + третий компонент С.

Д.ф.-м.н. Хоконов Х.Б.: А кто мог использовать этот переход от двухкомпонентной системы к трехкомпонентной? В каких работах вы смотрели?

Зихова К.В.: Такое использование нашего уравнения было сделано доцентом Таовой Т.М. и кандидатом наук Мальсургеновой Ф.М. В работах Таовой Т.М.

ВЫСТУПИЛИ:

1- профессор кафедры электроники и информационных технологий ФГБОУ ВО КБГУ, д.ф.-м.н. Ашхотов Олег Газизович отметил актуальность темы и полученные новые результаты.

Диссертационная работа Зиховой К.В. посвящена усовершенствованию методики обработки экспериментальных изотерм поверхностного натяжения (ПН) с целью извлечения из них информации о строении и свойствах поверхности бинарных расплавов. В литературе известны несколько десятков уравнений изотерм ПН. Однако они могут описать с достаточной точностью бинарные системы, близкие к идеальным или к регулярным. При описании реальных изотерм ПН, далеких от идеальных, результаты полученные с использованием известных уравнений, значительно отличаются от экспериментальных данных. В связи с этим цель и задачи, вытекающие из нее, являются достаточно актуальными.

В отношении диссертационной работы сделаны некоторые замечания, на которые соискателю следовало бы обратить внимание.

1. Обоснование актуальности темы исследования изложить более конкретно.
2. Также конкретизировать степень разработанности темы исследования.
3. Отредактировать выносимые на защиту положения и общие выводы. Их слишком много. Есть возможность объединения некоторых из них.

На основе изложенного считаю возможным диссертационному совету Д212.076.02 принимать к защите диссертационную работу Зиховой К. В. «Расчет термодинамических характеристик поверхностностей расплавов бинарных и тройных систем», на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 –Теплофизика и теоретическая теплотехника

2. - заведующий кафедрой теоретической физики ЧГУ, д.ф.-м.н., профессор Дадашев Райком Хасимханович отметил актуальность, ее достаточную апробацию и список научных публикаций, а также отметил:

1. Полученные результаты достоверны и не противоречат существующим положениям физики.

2. Тема диссертационной работы Зиховой К. В. «Расчет термодинамических характеристик поверхностностей расплавов бинарных и тройных систем» и ее содержание соответствуют Паспорту научной специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника, по которой диссертационному совету Д212.076.02 КБГУ предоставлено право принимать к защите диссертационные работы.

2. Основные научные результаты, полученные в рассматриваемой диссертационной работе и выносимые на защиту, достаточно полно изложены в опубликованных соискателем работах.

3. Требования к публикациям основных научных результатов диссертационной работы, предусмотренные пунктами 11 и 13 Положения о присуждении ученых степеней и требования, установленные пунктом 14 Положения о присуждении ученых степеней, соискателем выполнены.

4. Материалы диссертационной работы прошли достаточную апробацию, по теме диссертации опубликованы 18 работ. Из них 5 работ в научных журналах, рекомендованных ВАК РФ.

5. **Заключение:** на основе изложенного считаю возможным принять диссертационную работу Зиховой К. В. «Расчет термодинамических характеристик поверхностностей расплавов бинарных и тройных систем», написанную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника к защите.

3. - Магкоев Тамерлан Таймуразович - доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой физики конденсированного состояния ФГБОУ ВПО СОГУ:

Имеющиеся в литературе уравнения изотермы ПН описывают экспериментальные изотермы бинарных систем сильно отличающихся от

идеальных только качественно. В рассматриваемой диссертационной работе поставлена цель - вывести из анализа результатов имеющихся в литературе экспериментальных изотерм ПН уравнение изотермы ПН, описывающее бинарные системы, далекие по свойствам от идеальности во всем концентрационном интервале и на основе такого уравнения усовершенствовать методику обработки экспериментальных данных по изучению концентрационной зависимости ПН реальных бинарных систем. Считаю разрабатываемую тему достаточно актуальной и полезной.

В отношении диссертационной работы сделаны некоторые замечания:

1. Число положений, выносимых на защиту надо сократить до 5-6.
2. В современной западной литературе экспериментальные данные сравнивают, как правило с уравнением Батлера-Жуховицкого. В чем преимущество предлагаемого Вами уравнения?
3. Нет ссылок на западные источники (группы авторов Натальи Собчак, Жоржа Каптая, Альберто Пассероне и др.), только приводятся российские данные.
4. Имеются ошибки в ФИО авторов.

Перечисленные замечания не умаляют значимости выполненной работы. Основные результаты полученные в работе доложены и обсуждались на научных форумах, где нашли одобрения. По содержанию, достоверности полученных результатов, их объему и практической значимости диссертационная работа Зиховой Марины Виликовны «Расчет термодинамических характеристик поверхностностей расплавов бинарных и тройных систем», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14. – Теплофизика и теоретическая теплотехника соответствует необходимым требованиям и может быть принята советом Д212.076.02 КБГУ к защите.

3. Выступил руководитель:

■

Профессор, доктор физ.-мат. наук Калажоков Хамидби Хажисмелович, который высказал свое мнение о деятельности соискателя, уточнив, что Зихова Карина Виликовна занимается в лаборатории физики конденсированного состояния с 2009 г. Становилась стипендиатом президента КБР. А в 2011г. поступила в заочную аспирантуру, которую закончила в 2015г. С 2009г., работала в качестве преподавателя в колледже Информационных технологии и экономики КБГУ.

3. В дискуссии приняли участие:

Д.ф.-м.н., профессор Созаев В.А., д.ф.-м.н., профессор Савинцев А.П., д.т.н., профессор Хоконов Х.Б., которые рекомендовали уточнить тему диссертации и откорректировать основные положения, выносимые на защиту.

Выступил председатель семинара профессор Хоконов Х.Б., который отметил, что он ознакомился с диссертацией до заседания семинара. Согласен в основном с замечаниями выступавших. По содержанию результатов диссертационной работы она, безусловно, заслуживает допуска к защите. Соискатель учтет высказанные участниками семинара замечания. Надо принять постановление и проект заключения диссертации.

ПОСТАНОВИЛИ:

Заслушав и обсудив доклад Зиховой К.В., а также выступления рецензентов (проф. Мустафаева Г.А., проф. Дадашева Р.Х., проф. Созаева В.А.), региональный семинар по физике межфазных явлений имени профессора С.Н. Задумкина отмечает:

Считать представленную Зиховой Марины Виликовны диссертационную работу на тему: «Расчет термодинамических характеристик поверхностностей расплавов бинарных и тройных систем» по специальности 01.04.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника, соответствующей требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Утвердить следующее заключение:

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Регионального семинара им. С.Н. Задумкина

Кабардино-Балкарского государственного университет им. Х.М. Бербекова по диссертационной работе Зиховой Карины Виликовны на тему: « Расчет термодинамических характеристик поверхностностей расплавов бинарных и тройных систем», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника

Диссертационная работа Зиховой К.В. посвящена выводу уравнения изотермы поверхностного натяжения бинарных систем и усовершенствованию существующих методик расчетов поверхностных характеристик металлических расплавов.

Личное участие автора в получении научных результатов, изложенных в диссертации. Цель и задачи диссертационной работы сформулированы научным руководителем Калажоковым Х.Х. Все выносимые на защиту результаты и положения диссертации получены и разработаны автором лично, либо при ее непосредственном участии. Вывод основных уравнений, расчеты поверхностных параметров расплавов и их обсуждения выполнены совместно с докторантом кафедры физики наносистем КБГУ Калажоковым З.Х.

Научная новизна полученных результатов

1. Впервые получено общее аналитическое выражение $\sigma(x)$, описывающее монотонно меняющиеся изотермы ПН с высокой точностью во всей концентрационной области, независимо от степени идеальности рассматриваемой системы. На основе этого уравнения разработана методика определения параметров β_i и F_i выражения $\sigma(x)$ бинарных систем ($i=2$);
2. Получено уравнение изотермы поверхностного натяжения тройных систем и разработана методика определения параметров β_i и F_i

3. Показано что параметры β_i и F_i в полученном уравнении изотермы ПН бинарных ($i=2$) и трехкомпонентных ($i=3$) систем, имеют определенный физический смысл: β_i – изменение ПН, соответствующее выходу на поверхность одного моля поверхностно активного компонента, F_i – константа адсорбционного равновесия или константа обмена частицами свежеобразованной поверхности расплава с его объемом, характеризующая распределение частиц между объемом и поверхностным слоем;
4. Разработаны методики для расчетов адсорбций компонентов, содержания компонентов в поверхностном слое (x_i^o) бинарных и трехкомпонентных расплавов, позволяющие обходить при расчетах величины $(\partial\sigma/\partial x)_{p,T}$ не достаточно точную и трудоемкую методику графического дифференцирования экспериментальной кривой изотермы ПН;
5. Впервые показано, что адсорбция добавляемого компонента зависит не только от разности ПН компонентов расплава, но и от произведения $\beta \times (F-1)$.
6. Разработаны надежные и удобные в практическом применении методики прогнозирования поверхностных свойств двухкомпонентных и трехкомпонентных расплавов. Показано, что предложенные методики прогнозирования поверхностных свойств расплавов повышают точность определения параметров поверхности по сравнению с известными методами.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты критического анализа теоретических и экспериментальных изотерм ПН, и сделанные теоретические выводы, новые идеи и гипотезы, на основе которых установлена связь между ПН и составами расплавов бинарных и тройных систем, новые методы расчетов адсорбции компонентов и состава поверхности расплавов могут быть использованы как при развитии теории поверхностных явлений, так и в учебном процессе при преподавании соответствующих спецкурсов на старших курсах физических и химических факультетов университетов.

Предложенные уравнения изотерм ПН двух и трехкомпонентных систем могут быть использованы для построения изотерм ПН с использованием экспериментальных данных по ПН всего-лишь двух пробных расплавов. Полученные выражения для расчетов адсорбций и поверхностных концентраций компонентов расплавов позволяют вычислить перечисленные параметры поверхности расплава с высокой точностью. Предложенная методика прогнозирования поверхностных свойств расплавов трехкомпонентных систем может быть успешно использована для решения соответствующих задач. Данная методика дает значительный экономический эффект – в десятки раз облегчает процесс получения конечных результатов по определению поверхностных характеристик расплавов, позволяет значительно уменьшить время, затрачиваемое на проведение экспериментов, повышает точность получаемых результатов.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных
соискателем

Основные результаты диссертации изложены в следующих публикациях

1. Калажиков Замир Х. Расчет изотерм поверхностного натяжения расплавов многокомпонентных металлических систем / Замир Х.Калажиков, **К.В.Зихова**, З.Х.Калажиков, Х.Х.Калажиков, Т.М.Таова // ТВТ. - 2012. - Т.50, №3. - С.469-472. **(из перечня ВАК)**
2. Калажиков З.Х. Расчет изотерм поверхностного натяжения и адсорбций бинарных систем р-металлов / З.Х.Калажиков, **К.В.Зихова**, Заур Х.Калажиков, Х.Х.Калажиков, Х.Б.Хоконов // Теплофизика высоких температур. - 2012. - Том 50, №6. - С.781-784. **(из перечня ВАК)**
- 3.Калажиков З.Х. К расчету адсорбций компонентов бинарных расплавов металлических систем / З.Х.Калажиков, **К.В.Зихова**, Зур Х.Калажиков,

- З.В.Барагунова, Х.Х.Калажоков // Теплофизика высоких температур. - 2016. - Том 54, №4. - С. 636-639. (из перечня ВАК)
- 4.Калажоков З.Х. Методика прогнозирования поверхностных свойств сплавов, используемых в электронной технике в качестве основы фотокатодов / З.Х.Калажоков, **К.В.Зихова**, М.А.Дзакуреев, Заур Х.Калажоков, Б.С.Карамурзов, Х.Х.Калажоков, Х.Б.Хоконов // Известие КБГУ. - 2011. - Том I, №3. - С.38-43. (из перечня ВАК)
5. Калажоков З.Х.Расчет изотерм поверхностного натяжения и адсорбции компонентов в расплавах металлических систем / З.Х.Калажоков, **К.В.Зихова**, Заур Х.Калажоков, Н.С.Реуцкая, Х.Х.Калажоков, Т.М.Таова, Х.Б.Хоконов // Известие КБГУ. - 2011. - Том I, №2. - С.15-22. (из перечня ВАК)
6. **Зихова К.В.** Расчет концентрационной зависимости работы выхода электрона бинарных сплавов / К.В.Зихова, З.Х.Калажоков, Заур Х.Калажоков, Х.Х.Калажоков // Известие вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2010. - №6. - С.47-49. (из перечня ВАК)
7. **Зихова К.В.** Расчет концентрационной зависимости работы выхода электрона сплавов трехкомпонентных систем / К.В.Зихова, Заур Х.Калажоков, З.Х.Калажоков, Х.Х.Калажоков // Журнал Известие вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2010. - №6. - С. 53-55. (из перечня ВАК)
- 8.Калажоков З.Х. Прогнозирование поверхностных свойств трехкомпонентных расплавов / З.Х.Калажоков, **К.В.Зихова**, Заур Х.Калажоков, Б.С.Карамурзов, Х.Х.Калажоков, Х.Б.Хоконов // Вестник академии наук Чеченской Республики. - 2011. - №1 (14) - С.26-32.
- 9.Калажоков З.Х. Расчет поверхностных концентраций и адсорбций компонентов бинарных и трехкомпонентных металлических сплавов / З.Х.Калажоков, А.Альсурайхи, **К.В.Зихова**, Заур.Х.Калажоков, М.А.Дзакуреев, Б.С.Карамурзов, Х.Х.Калажоков, Х.Б.Хоконов // Труды международного междисциплинарного симпозиума «Физика межфазных границ и фазовые переходы». - 18-23 сен. - 2012г. - С.39-42.

10. Калажоков З.Х. Об одном уравнении изотермы поверхностного натяжения расплавов бинарных металлических систем / З.Х.Калажоков, Заур Х.Калажоков, Э.Х.Шериева, **К.В.Зихова**, З.В.Барагунова, Х.Х.Калажоков, Х.Б.Хоконов // Всероссийская научнопрактическая конференция «Актуальные проблемы современного материаловедения». - 2015. - С. 108-115.
11. Калажоков З.Х. Расчет адсорбций компонентов бинарных сплавов систем щелочных металлов / З.Х.Калажоков, Заур Х.Калажоков, З.В.Карданова, Н.С.Реуцкая, А.Альсурайхи, **К.В.Зихова**, М.А.Дзакуреев, Х.Х.Калажоков, Т.М.Таова // Вестник ТвГУ. Серия Физика. - 2013. - Выпуск 21. - С. 49-52.
12. Калажоков З.Х. Расчет адсорбций компонентов в двух- и трехкомпонентных расплавах / З.Х.Калажоков, Заур Х.Калажоков, Б.С.Карамурзов, Х.Х.Калажоков, **К.В.Зихова**, Х.Б.Хоконов // Труды международного междисциплинарного симпозиума «Физика межфазных границ и фазовые переходы». - 19-23 сен., 2011. - С.75-78.
13. **Барсокова К.В.** Расчет адсорбции и активности поверхностно-активного компонента в бинарных металлических системах / К.В.Барсокова, З.Х.Калажоков, Заур Х.Калажоков, Х.Х.Калажоков // Труды 2-го международного междисциплинарного симпозиума «Физика низкоразмерных систем и поверхностей». - 2010 — С. 108-110.
14. Калажоков З.Х. Расчет составов поверхностных растворов бинарных и трехкомпонентных расплавов металлических систем / З.Х.Калажоков, Заур Х.Калажоков, Б.С.Карамурзов, Х.Х.Калажоков, **К.В.Зихова**, Х.Б.Хоконов // Труды международного междисциплинарного симпозиума «Физика межфазных границ и фазовые переходы». - 19-23 сен., 2011г. - С. 79-81.
15. Калажоков З.Х., Барсокова К.В., Калажоков Заур Х., К расчету концентрационной зависимости поверхностного натяжения сплавов металлических систем / З.Х.Калажоков, **К.В.Барсокова**, Заур Х.Калажоков, Т.М.Таова // Труды международного междисциплинарного симпозиума «Физика межфазных границ и фазовые переходы». - 2010 — С. 104-107.

16. **Зихова К.В.**, Калажоков З.Х., Калажоков Заур.Х., Реуцкая Н.С., Таова Т.М., Калажоков Х.Х. Расчет изотерм поверхностного натяжения и адсорбции многокомпонентных сплавов / К.В.Зихова, З.Х.Калажоков, Заур Х.Калажоков, Н.С.Реуцкая, Т.М.Таова, Х.Х.Калажоков // XIII Российская конференция по теплофизическим свойствам веществ. Тезисы докладов. - 28 июня – 1 июля 2011. – С. 220-221.
17. Калажоков З.Х. Расчет изотерм поверхностного натяжения и адсорбции бинарных сплавов металлических систем / З.Х.Калажоков, **К.В.Зихова**, Заур Х.Калажоков, Х.Х.Калажоков, Х.Б.Хоконов // XIII Российская конференция по теплофизическим свойствам веществ. Тезисы докладов. - 28 июня – 1 июля 2011. – С.225-226.
18. Калажоков З.Х. Расчет изотерм адсорбции компонентов бинарных расплавов систем щелочных металлов / З.Х.Калажоков, Зур Х.Калажоков, **К.В.Зихова**, З.В.Барагунова, Н.С.Реуцкая, Э.Х.Шериева, Х.Х.Калажоков // Сборник научных трудов академии наук Чеченской республики. - 2016. - №5. - С. 211-219.
19. Калажоков З.Х. Аналитическое описание экспериментальных изотерм поверхностного натяжения бинарных систем с широким минимумом. / З.Х. Калажоков, К.В. Зихова, Л.Х. Мусова, Х.Х. Калажоков // Университетский научный сборник №2. Сборник научных трудов национальной университетской научно-практической конференции, приуроченной к 85-летию со дня основания Кабардино-Балкарского государственного университета. – Нальчик: КБГУ, 2018г. – С. 23-26.

Соответствие содержания диссертации специальности, по которой она
рекомендуется к защите

Представленная Зиховой Карины Виликовны диссертационная работа на
тему: «Расчет термодинамических характеристик поверхностностей расплавов

бинарных и тройных систем» прошла достаточную апробацию на Международных и Всероссийских конференциях и семинарах.

Отраженные в диссертации научные положения соответствуют области исследования специальности 01.04.14 - «Теплофизика и теоретическая теплотехника», определяющей фундаментальные, теоретические и экспериментальные исследования молекулярных и макросвойств веществ в твердом, жидком и газообразном состояниях для более глубокого понимания явлений, протекающих при тепловых процессах и агрегатных изменениях в физических системах.

Полученные научные результаты соответствуют пунктам 1 и 2 Паспорта специальности 01.04.14 - «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

ВЫВОД: Диссертация Зиховой Марины Виликовны на тему: «Расчет термодинамических характеристик поверхностностей расплавов бинарных и тройных систем» по специальности 01.04.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника представляет собой самостоятельно выполненную автором научно-квалификационную работу, результаты которой обеспечивают решение важных прикладных задач. Она полностью соответствует п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявленным к диссертациям, и рекомендуется к защите в диссертационном совете Д 212.076.2 при Кабардино-Балкарском университете им. Х.М. Бербекова.

Рекомендовать диссертацию Зиховой Марины Виликовны на тему: «Расчет термодинамических характеристик поверхностностей расплавов бинарных и тройных систем» по специальности 01.04.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук к защите.

Результаты открытого голосования: за - 13; против - нет; воздержавшихся - нет.

Председатель Регионального семинара им. С.Н. Задумкина:

заведующий кафедрой физики конденсированного состояния,

доктор физико-математических наук,

профессор

 /Хоконов Х.Б. /

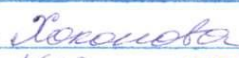
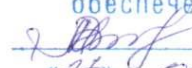
Секретарь заседания,

доктор физико-математических наук,

профессор

 /Шебзухова И.Г. /



Подпись	
	Х.Б. заверяю
/ Начальник управления кадрового и правового обеспечения КБГУ	
	 Е.М. Машукова
	"21" 06 2019 г.

