

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.076.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Х.М. БЕРБЕКОВА» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 15.12.2020 г. № 2

О присуждении **Дышековой Аминат Хусеновне**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Межфазные характеристики жидкого свинца с щелочно-галоидными кристаллами различных ориентаций и при фазовом переходе кварца и оксидов железа» по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния принята к защите 05.10.2020 г., протокол № 4, диссертационным советом Д 212.076.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» Министерства науки и высшего образования РФ, 360004, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173, созданного приказом № 714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель **Дышекова Аминат Хусеновна**, 1981 года рождения, в 2004 г. окончила ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», в 2007 г. окончила очную аспирантуру по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова». В настоящее время работает старшим преподавателем кафедры электроники и информационных технологий института Информатики, электроники и робототехники ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

Диссертация выполнена на кафедре электроники и информационных технологий ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

Научный руководитель – Кармоков Ахмед Мацевич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры электроники и информационных технологий ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

Официальные оппоненты:

Козаков Алексей Титович, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующий отделом рентгеновской и электронной спектроскопии Научно-исследовательского института физики, Южного федерального университета;

Хасанов Асламбек Идрисович, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой физической электроники ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Дагестанский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, г.Махачкала, в своем положительном заключении, подписанном врио председателя Дагестанского Федерального исследовательского центра Российской академии наук, доктором физико-математических наук, член-корреспондентом РАН Муртазаевым А.К. указала, что диссертационная работа Дышековой А.Х. представляет собой самостоятельно выполненную и завершенную научно-квалификационную работу и удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9, 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» от 24 сентября 2013 года № 842), а ее автор, Дышекова Аминат Хусеновна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Соискатель имеет 29 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 20 работ, в рецензируемых научных изданиях – 7 работ.

Основные научные результаты диссертации, опубликованные в рецензируемых научных изданиях:

1. **Дышекова А.Х.** Исследование межфазного взаимодействия жидкого свинца с щелочно-галоидными кристаллами / **А.Х. Дышекова**, А.М. Кармоков, О.А. Молоканов, Б.Н. Нагоев // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2012. – Т. 14, №1. – С. 29–32. (из перечня ВАК)

2. **Дышекова А.Х.** Влияние фазового перехода монокристалла кварца на краевой угол смачивания свинцом / **А.Х. Дышекова**, А.М. Кармоков // Письма в журнал технической физики. – 2011. – Т. 37, Вып. 21. – С.1–8. **(из перечня ВАК)**

Dysheкова A. Kh. The effect of phase transition in quartz single crystal on its contact angle with lead melt / A.Kh. Dysheкова, A.M. Karmokov // Technical Physics Letters . – 2011. – Vol. 37. – P. 989–991.

3. **Дышекова А.Х.** Межфазное взаимодействие расплава свинца с монокристаллом NaCl ориентации (100), (110) и (111) / **А.Х. Дышекова**, А.М. Кармоков // Известия Кабардино-Балкарского государственного университета. – 2011. – Т. I, № 2. – С. 93–96. **(из перечня ВАК)**

4. Кармоков А.М. Нелинейный характер температурных зависимостей некоторых межфазных характеристик / А.М. Кармоков, **А.Х. Дышекова** // Нелинейный мир.– 2011. – Т. 9, № 10. – С. 631–634. **(из перечня ВАК)**

5. **Дышекова А.Х.** Перераспределение примесей в жидких металлах под действием скрещенных магнитного и электрического полей / **А.Х. Дышекова**, А.М. Кармоков // Известия Кабардино-Балкарского государственного университета. – 2018. – Т. VIII, № 2. – С. 35–39. **(из перечня ВАК)**

6. Кармоков А.М. Измерение краевого угла смачивания свинцом поверхности оксида железа и реакторной стали ЭИ-852 / А.М. Кармоков, **А.Х. Дышекова**, О.О. Молоканова // Прикладная физика. – 2017. – № 3.– С.85–88. **(из перечня ВАК)**

7. Кармоков А.М. Межфазное взаимодействие жидкого свинца с монокристаллом кварца при фазовом переходе / А.М. Кармоков, **А.Х. Дышекова**, А.А. Канаметов // Известия Кабардино-Балкарского государственного университета. – 2016. – Т. VI, № 4. – С. 27–30. **(из перечня ВАК).**

В перечисленных работах приводятся основные результаты диссертационной работы Дышековой Аминат Хусеновны, полученные ей лично и с соавторами. Содержание всех защищаемых положений работы по структуре и свойствам исследованных материалов отражены в указанных рецензируемых научных изданиях.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы (отзывы прилагаются):

1) положительный отзыв от официального оппонента Козакова Алексея Титовича, где имеются замечания:

По мнению оппонента, работа только выиграла если бы соискателю удалось сформулировать научные положения в виде утверждения из одного и

нескольких связанных между собой предложений. Опыт показывает, что поиск таких формулировок часто по - новому для самого соискателя освещает полученные им результаты.

Соискатель в ряде случаев измеряет краевой угол смачивания в вакууме при давлении порядка 10^{-2} мм. Рт .ст. Но она же обнаружила влияние примесей в свинце на краевой угол смачивания. Можно ли ожидать, что остаточные газы в камере, такие как углеводороды, молекулы кислорода и др. частицы атмосферы будут также влиять (и в какую сторону) на краевой угол смачивания?

В тексте диссертации встречается ряд неудачных фраз. Встречаются повторы, не всегда правильно расставлены знаки препинания, подписи к рисункам не всегда правильно отражают содержание рисунка, встречается неточные ссылки. Некоторые примеры я привожу ниже.

Подпись к рис. 7 в автореферате и рис. 3.8 диссертации: «Рисунок 7 – Ориентационная зависимость межфазного натяжения на границе NaCl – Pb: 1 – грань (100); 2 – грань (110); 3 – (111)». На самом деле это зависимость от температуры для подложек с разными гранями.

На стр. 65 диссертации имеется комментарий к подписи под рисунком 3.4: «Как видно из рисунка, работа адгезии свинца к хлориду натрия превосходит другие величины примерно в 3 раза и возрастает при увеличении концентрации примесей в свинце». Последнее утверждение из рисунка не видно.

На стр. 74 диссертации приведена подрисуночная подпись «Рисунок 3.11 – Температурная зависимость межфазного натяжения хлорида калия расплавом свинца». Причем, судя по рисунку для разных граней KCl (100) и (110), но в подписи к рисунку этого указания нет.

На стр. 102 обсуждается рис. 4.4. «...На специально окисленной поверхности стали ЭИ852 с содержанием на поверхности Fe_2O_3 наблюдался скачок краевого угла смачивания при температуре 950 К, соответствующий фазовому переходу $\alpha \rightarrow \beta$ этого оксида». Желательно этот скачок как - то обозначить.

На стр. 104 представлен рисунок с подрисуночной подписью: «Рисунок 4.6 – Значение поверхностной энергии по данным [138]». Однако, подпись не поясняет нарисованные там структуры.

На стр. 110 фраза: «Исследования молекулярного рассеяния света в кварце при температуре, близкой к его λ -точке, показали, что в этом случае в кристалле имеет место интенсивная опалесценция, т. е. сильное рассеяние

света полосой тумана, лежащей между α и β -фазами кварца». Здесь не ясно, что понимается под словом “туман”.

Примеры неудачных ссылок на публикации.

Стр. 71 - «Для определения ориентационной зависимости поверхностного натяжения мы использовали данные [95], результаты которой нам кажутся наиболее достоверными (таблица 9)». Обоснование должно быть как-то сильнее, по сравнению со словом «кажется». К тому же в таблице 9 приведена ссылка не на работу [95], а на работу [96].

2) положительный отзыв от официального оппонента Хасанова Асламбека Идрисовича, в котором имеются следующие замечания:

– Из текста диссертации не вполне ясно, каким образом разработанная автором математическая модель влияния магнитного и электрического полей нашла применение в исследованных системах.

– Результаты автора показывают влияние газовой среды на величину краевого угла смачивания. Можно ли по этим результатам спрогнозировать влияние других газовых сред на краевой угол смачивания и другие межфазные характеристики?

– В диссертационной работе не приводится чистота используемого свинца, что имеет важное значение для оценки полученных результатов.

– На стр. 63 диссертации встречается ошибка ссылки на источник литературы [107].

– В таблице 7 на стр. 66 приведен состав остатков свинца на поверхности хлорида натрия по результатам сканирующей электронной микроскопии, однако не указана единица измерения.

3) положительный отзыв от ведущей организации с замечаниями:

1. В первой главе – обзор литературы – много актуальной информации по изучению влияния фазового перехода подложки и его ориентационной зависимости на межфазные характеристики границ раздела двух твердых тел, а также твердое тело – жидкость. Вместе с тем, некоторые аспекты обзора следовало бы дополнить. В частности при рассмотрении метода лежащей капли следовало бы описать и другие методы измерения поверхностного натяжения, такие как методы Вашбурна, пластины Вильгельми, кольца дью Нуи, висящей капли и др.

2. Диссертационная работа, безусловно, имеет заверченный характер. Однако некоторые аспекты рассмотренные в данной диссертации изучены не полностью. В частности, представляет интерес вопрос о влиянии анизотропии подложки на величину краевого угла смачивания.

3. Название «фазовый переход смачивания» вызывает вопросы, поскольку сами контактирующие фазы не претерпевают никаких превращений – ни сами по себе, ни в результате эффекта. Возможно, более корректным было бы более краткое название «переход смачивания».

4. Название «метод лежащей капли» дублирует существующее название давно известного в литературе метода измерения межфазного натяжения (см., напр., Н.К. Адам «Физика и химия поверхностей», А.И. Русанов и В.К. Прохоров «Межфазная тензометрия»). При значительном внешнем сходстве все-таки это существенно различные методики, поэтому следует хотя бы немного изменить название. Например, «метод лежащей капли для измерения краевого угла».

4) положительный отзыв от Попелья Петра Станиславовича, доктора физико-математических наук, профессора Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Уральский государственный педагогический университет» (г. Екатеринбург). Имеются следующие замечания:

– с чем связывает диссертант отчетливую ориентационную зависимости межфазных характеристик на границе жидкого свинца с подложкой из хлорида натрия и отсутствие такой зависимости на подложке из хлорида калия?

– как согласуются между собой значения межфазных характеристик, полученные для одного и того же объекта в вакууме и в атмосфере гелия?

5) положительный отзыв от Самсонова Владимира Михайловича, доктора физико-математических наук, профессора кафедры общей физики ФГБОУ ВО «Тверской государственной академии», заслуженного работника высшей школы (г. Тверь). Имеются следующие замечания:

– не совсем удачное название диссертации: из него не ясно идет ли речь о «вкраплениях» галогенидов в расплав свинца, не ясно также, связаны ли между собой одним явлением расплав свинца, кварц и оксиды железа;

– ни из названия диссертации, ни из раздела «Общая характеристика работы» совершенно не ясно, о каких фазовых переходах в кварце и оксиде железа идет речь. Только после детального знакомства с авторефератом становится понятным, что речь идет о полиморфных превращениях в монокристаллическом кварце, а не о его переходе в полиморфное состояние.

– для нахождения углов смачивания соискательница использует программу CorelDRAW, т.е. графический редактор общего назначения. Ранее мы (Коллоидн. Журн., 2018; Изв.РАН Сер. физ., 2018) в соответствии с

рекомендацией В.А. Созаева использовали для нахождения углов смачивания, формируемых каплями германия на поверхности аморфного кварца, специальную программу ImageJ с дополнительным плагином DropSnake. Считают ли соискательница и ее научный руководитель использование методов и программ, специально предназначенных для углов смачивания, излишним? Иными словами, можно ли полагать, что «метод транспорта» дает практически те же результаты?

б) положительный отзыв от Магомадова Рукмана Масудовича доктора физико-математических наук, профессора кафедры общей физики ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет (г. Грозный). Имеется следующее замечание:

– результаты экспериментальных исследований можно было представить в виде приложения в формате таблицы, для использования другими авторами.

7) положительный отзыв от Красовского Виталия Петровича, доктора химических наук, зав. отделом «Контактных явлений и пайки неметаллических материалов» Института проблем материаловедения им. И.Н. Францевича НАН Украины (г. Киев). Имеются следующие замечания:

– на рис. 1 расплав свинца наименьшей чистоты смачивает подложку лучше более чистых расплавов свинца. В автореферате не дано этому явлению пояснение, какие примеси и почему улучшают смачивание?

– на рис. 5, 12, 13, 16 наблюдается порог смачивания. Не связан ли он с испарением с поверхности расплава свинца оксидной пленки?

8) положительный отзыв от Асхадуллина Радомира Шамильевича, кандидата технических наук, доцента, начальника лаборатории жидкометаллических технологий АО «ГНЦ РФ – ФЭИ» (г. Обнинск). Имеется следующее замечание:

– на графиках, приведенных в автореферате, отсутствуют сведения об оценке погрешности измеренных физических величин.

Во всех отзывах отмечаются несомненная актуальность и новизна исследований, а также личный вклад диссертанта в разработку темы. Отмеченные недостатки не снижают значимость представленного исследования и носят частный характер.

Во всех отзывах отмечается что, диссертационная работа «Межфазные характеристики жидкого свинца с щелочно-галоидными кристаллами различных ориентаций и при фазовом переходе кварца и оксидов железа» соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней,

утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Дышекова Аминат Хусеновна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что:

– официальные оппоненты являются компетентными специалистами в области теоретического и экспериментального изучения свойств поверхности, процессов и явлений, протекающих в поверхностном слое и на границах раздела фаз при высоких температурах, а также компетентны в вопросах разработки физических основ технологии получения материалов с определенными свойствами;

– Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Дагестанский федеральный исследовательский центр Российской академии наук является широко известным научно-исследовательским центром, в рамках которой Институт физики им. Х.И. Амирханова ДФИЦ РАН осуществляет многолетние фундаментальные и прикладные научные исследования в области физики конденсированных сред, в том числе в изучении равновесных и неравновесных фазовых переходов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– **разработана** методика измерения температурной зависимости краевого угла смачивания жидкими металлами поверхности твердых тел в вакууме и контролируемой газовой среде при температурах до 1200 К.

– **предложена** интерпретация, объясняющая причины скачков на политермах межфазных характеристик на границе жидкого свинца с кристаллами оксида железа и кварца.

– **доказано** влияние кристаллографической ориентации подложки хлорида натрия и фазовых переходов в кварце и оксиде железа на величину краевого угла смачивания свинцом.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– **доказано** влияние изменения атомной структуры при фазовых переходах в кристаллических подложках на макроскопические характеристики межфазного слоя, такие как краевой угол смачивания, межфазное натяжение и работу адгезии, что согласуется с теоретическими исследованиями в области физики межфазных явлений.

– **изложены** экспериментально полученные результаты, подтверждающие, что температурная зависимость краевого угла смачивания свинцом поверхности монокристалла NaCl различных ориентаций коррелирует с изменением ретикулярной плотности кристалла.

– **раскрыто** влияние структурных изменений кристаллической решетки при фазовом переходе $\alpha \leftrightarrow \beta$ в монокристалле кварца и оксидов железа в поверхностном слое армко-железа и стали ЭИ852 на краевой угол смачивания жидким свинцом.

– **изучены** температурные зависимости краевого угла смачивания жидким свинцом щелочно-галогидных кристаллов NaCl, KCl и KBr различных ориентаций, а также в оксидных пленках железа на поверхностях армко-железа и конструкционной стали ЭИ852 с использованием метода большой капли.

– **проведена модернизация** методики измерения и обработки экспериментально полученных профилей краевых углов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждаются тем, что:

– полученные результаты по политермам углов смачивания свинцом галогенидов щелочных металлов могут быть использованы в технологии очистки свинца;

– полученные результаты по влиянию фазового перехода ($\alpha \leftrightarrow \beta$) в кварце на смачивание его поверхности жидким свинцом можно использовать для металлизации кварца;

– результаты исследования влияния фазового перехода в оксидах железа на поверхности конструкционной стали ЭИ852 на краевой угол смачивания, межфазное натяжение и работу адгезии свинца, могут быть использованы при разработке технологических режимов работы ядерных реакторов для предотвращения эрозии поверхности циркуляционного контура;

– материалы работы используются в учебном процессе КБГУ, в частности, в преподавании дисциплин “Физическая химия материалов и процессов электронной техники” и “Физика конденсированного состояния”.

Оценка достоверности результатов исследования выявила следующее: использованные в диссертационной работе основные научные положения, данные экспериментальных измерений подтверждаются воспроизведением результатов при повторении экспериментов в одних и тех же условиях, применением теоретически обоснованных методов расчета межфазных характеристик границы раздела диэлектрик – расплав свинца, а

также согласием экспериментальных данных с расчетными данными других авторов. Основные результаты и сделанные выводы неоднократно докладывались и обсуждались на различных научных форумах.

Личный вклад соискателя состоит: в разработке экспериментальной установки и методики измерения, проведении измерений, анализе, обобщении полученных результатов и формулировке выводов, а также личном участии в апробации результатов исследования.

На заседании 15.12.2020 г. (протокол №2) диссертационный совет принял решение присвоить Дышековой Аминат Хусеновне учёную степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 9 докторов наук по специальности 01.04.07, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – 0, воздержавшихся – 0.

И.о. председателя

диссертационного совета Д. 012.076.02

д. ф.-м. н., профессор



О.Г. Ашхотов

Ученый секретарь

диссертационного совета Д. 012.076.02

д. ф.-м. н., профессор

А.А. Ахкубеков

17.12.2020 г.