

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.285.02
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНО-
ГО ОБРАЗОВАНИЯ «УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б.Н. ЕЛЬЦИНА»,
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 27.11.2015 г. № 15

О присуждении Суслиной Наиле Наилевне, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Образование и рост промежуточных фаз в сложных металлических системах при контактном плавлении» по специальностям 01.04.07 – Физика конденсированного состояния и 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника принята к защите 03 июля 2015 г., протокол № 9 диссертационным советом Д 212.285.02 на базе ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; созданным приказом Минобрнауки России № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель, Суслина Наиля Наилевна, 1984 года рождения.

В 2009 году окончила ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет – УПИ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности «Физика»; в 2012 г. окончила очную аспирантуру ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.

Ельцина» по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния; работает в должности ведущего инженера кафедры физики Института фундаментального образования ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре физики Института фундаментального образования ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научные руководители:

доктор физико-математических наук, профессор **Повзнер Александр Александрович**, ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», кафедра физики, заведующий кафедрой;

доктор физико-математических наук, доцент, **Саввин Владимир Соломонович**, Обнинский институт атомной энергетики – филиал ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (г. Обнинск, Калужская обл.), кафедра общей и специальной физики, профессор.

Официальные оппоненты:

Попель Петр Станиславович, доктор физико-математических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет» (г. Екатеринбург), кафедра физики и математического моделирования, профессор;

Бродова Ирина Григорьевна, доктор технических наук, профессор, ФГБУН Институт физики металлов им. М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург), лаборатория цветных сплавов, главный научный сотрудник,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», г. Нальчик – в своем положительном заключении, подписанном Хоконовым Хазратали Беслановичем, доктором физико-математических наук, профессором, заведующим кафедрой физики конденсированного состояния, и Шебзуховой Ириной Гусейновной, доктором физико-математических наук, профессором, профессором кафедры физики конденсированного состояния, указала, что диссертационная работа Суслиной Н.Н. является научно-квалификационной работой, в которой на основании экспериментальных исследований и компьютерного моделирования выявлены особенности образования и роста новых фаз на межфазных границах разнородных металлов, возникающих при контактном плавлении.

Диссертация отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а её автор, Суслина Наиля Наилевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 01.04.07 – Физика конденсированного состояния и 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Соискатель имеет 16 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 16 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 4.

Другие публикации представлены в виде 1 патента Российской Федерации на изобретение; 10 статей и 1 тезиса, опубликованных в сборниках материалов всероссийских (4) и международных (3) научных конференций; региональных сборниках научных трудов (2), российских научных журналах (2).

Общий объем опубликованных работ – 6,25 п.л., авторский вклад – 2,93 п.л.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Суслина Н.Н. Формирование квазиравновесного состояния на межфазной границе жидкость/кристалл при контактном плавлении на примере системы олово-таллий / В.С. Саввин, **Н.Н. Суслина**, А.А. Повзнер // Теплофизика и аз-

ромеханика. 2014. Т. 21. № 5. С. 663–670 (0,5 п.л./0,17 п.л.).

2. Суслина (Анохина) Н.Н. Процессы на границе жидкость/кристалл при контактном плавлении в системе с промежуточными твердыми фазами / В.С. Саввин, **Н.Н. Суслина (Анохина)**, А.А. Повзнер // Физика металлов и металловедение. 2012. Т. 113. Вып. 4. С. 428 – 433 (0,38 п.л./0,13 п.л.).

3. Суслина Н.Н. Компьютерное моделирование формирования контактной зоны между разнородными металлами / В.С. Саввин, **Н.Н. Суслина** // Известия РАН. Серия физическая, 2012. Т. 76. № 13. С. 75–78 (0,25 п.л./0,13 п.л.).

4. Suslina (Anokhina) N.N. Contact melting in simple eutectic system / V.S. Savvin, Ye.Yu. Pomytkina, **N.N. Suslina (Anokhina)** // The European Physical Journal Web of Conferences. 2011. Vol. 15. 01020. P. 1–6. (0,38 п.л./0,13 п.л.)

5. Пат. 2472140 Российская Федерация. Способ построения солидуса / В.С. Саввин, **Н.Н. Суслина**; зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ 10 января 2013 г.; заявка № 2011147973/04 от 24.11.2011.

На автореферат поступили положительные отзывы:

1. Горбунова Александра Константиновича, доктора физико-математических наук, профессора, зав. кафедрой «Физика» Калужского филиала ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (г. Калуга). Замечание: вывод о соответствии концентрации жидкости на границах с твердыми образцами значениям ликвидуса на диаграммах состояния сделан на основе косвенных данных. Было бы полезно подтвердить этот вывод прямыми измерениями составов.

2. Соколова Сергея Владимировича, кандидата технических наук, директора подразделения ООО Научно-производственное предприятие «Радиационный контроль. Приборы и методы» (г. Обнинск, Калужская обл.). Замечание: возникает вопрос о возможности использования уже готовых и адаптированных пакетов прикладных программ для решения тех же задач.

3. Гущиной Натальи Викторовны, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника лаборатории пучковых воздействий, ФГБУН Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург). Замечание: при описании эксперимента отсутствуют данные по толщине слоя жидкой фазы, на основании которых проведены расчёты постоянной роста $\Delta\lambda$.

4. Самсонова Владимира Михайловича, доктора физико-математических наук, профессора кафедры общей физики ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет». Замечания: 1. Не ясно, почему, согласно автореферату, глава 1 посвящена только анализу взаимодействия между жидкой и кристаллической фазами, тогда, как следовало бы кратко, но с более общих позиций, изложить имеющиеся экспериментальные результаты, связанные с контактным плавлением и теоретические модели, отвечающие их интерпретации. 2. При описании главы 5 следовало бы более понятно изложить сущность моделирования с использованием клеточного автомата. В частности, остается не ясным, соответствует ли одномерная модель – цепь ячеек клеточного автомата – толщине переходной зоны между двумя контактирующими металлами. 3. В автореферате имеются стилистические погрешности, затрудняющие восприятие мысли автора.

5. Ивлиева Андрея Дмитриевича, доктора физико-математических наук, профессора, профессора кафедры физико-математических дисциплин ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (г. Екатеринбург). Замечания: 1. Непонятно, каково происхождение формулы (1), представленной на с. 9. 2. Каковы физические причины появления максимума концентрационной зависимости коэффициента диффузии в жидких растворах системы Bi-Tl ?

6. Загребина Леонида Дмитриевича, доктора физико-математических наук, профессора кафедры «Перспективные материалы и технологии» ФГБОУ

ВПО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова». Замечания: 1. Не рассмотрено влияние формирования промежуточных фаз на изменение механических свойств исследуемых материалов. 2. Отсутствует описание экспериментальной установки и измерений протяженности жидкой прослойки.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями и высокой научной компетентностью в области теплофизики и физики конденсированного состояния, близостью тематики проводимых ими исследований и темы диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны:

- новая методика построения линий солидуса диаграмм состояния;
- универсальная методика исследования контактной зоны при контактном плавлении, которую можно применять к сложным системам с широкими областями твердых растворов и промежуточными фазами с обеих сторон от промежуточной жидкой фазы;

- схема возникновения и роста промежуточных фаз, адекватная экспериментальным результатам;

- новая методика компьютерного эксперимента, имитирующего формирование контактной зоны в сложной двухкомпонентной системе с несколькими промежуточными фазами;

установлено, что

- при контактном плавлении в условиях конкурентного роста жидкой фазы образование промежуточной твердой фазы или твердого раствора соли-

дусного состава в макроскопических количествах путем диффузии чужеродных атомов из жидкости в твердый образец не происходит;

– концентрационные интервалы жидкой прослойки, возникающей при контактном плавлении в исследуемых системах, соответствуют интервалам гомогенности жидкой фазы диаграмм состояния при температурах исследования;

– соответствие концентрационного интервала жидких прослоек, полученных при контактном плавлении, интервалам гомогенности жидкой фазы на диаграммах состояния обусловлено тем, что квазиравновесие на межфазной границе кристалл/жидкость возникает в результате распада метастабильной жидкости, прилегающей к твердому образцу;

– метастабильная жидкость, прилегающая к твердому образцу неравновесного состава, распадается на стабильную жидкость ликвидусного состава и промежуточную твердую фазу, смежную с жидкостью по диаграмме состояния, причем образовавшаяся фаза имеет солидусный состав;

определены кинетические множители для контактных пар исследованных систем, характеризующие рост жидкой прослойки при контактном плавлении; коэффициенты диффузии в жидкой прослойке для исследованных систем (причем контактными парами являлись, как чистые вещества, так и твердые растворы и интерметаллиды различного состава).

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

сформулированы на основе полученных экспериментальных результатов представления о физических процессах, происходящих на межфазных границах при образовании и росте промежуточных фаз;

изложены идеи, направленные на построение физической картины образования и роста промежуточных фаз;

применительно к проблематике диссертации эффективно использована экспериментальная методика изучения состава жидкой фазы на границе с

твердой; методика компьютерного эксперимента исследования формирования контактной зоны.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что

- запатентованный способ построения солидуса применяется для уточнения диаграмм состояния различных веществ;
- разработанная методика косвенного измерения состава жидкости на границе с кристаллами применяется для исследования фазообразования в контактной зоне в сложных двухкомпонентных системах;
- методика компьютерного эксперимента, разработанная для исследования контактного плавления в сложных двухкомпонентных применяется для исследования фазообразования в контакте разнородных веществ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- использованы апробированные методики эксперимента и стандартные методики оценки погрешностей измерений;
- полученные результаты согласуются с известными аналогами и не противоречат известным представлениям о фазовых переходах;
- воспроизводимость, согласованность и непротиворечивость полученных результатов друг с другом.

Личный вклад соискателя состоит в: модернизации экспериментальной установки; подготовке образцов и проведении экспериментов по контактному плавлению в двойных металлических системах; проведению обработки и анализа экспериментальных данных; построению компьютерной модели формирования контактной зоны между разнородными веществами двухкомпонентной системы, адекватной экспериментальным наблюдениям; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

На заседании 27 ноября 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Суслиной Н.Н. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 10 докторов наук по специальностям рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета



Кортов Всеволод Семенович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Ищенко Алексей Владимирович

27 ноября 2015 г.