

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.285.02
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО 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 24.06.2016 г. № 18

О присуждении Джемилеву Кериму Нильсовичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Расчеты упругих полей дислокационных петель и кристонов с целью идентификации центров зарождения мартенсита» по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния принята к защите 21 апреля 2016 г., протокол № 11, 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, Джемилев Керим Нильсович, 1969 года рождения.

В 1992 г. окончил Новосибирский государственный университет по специальности «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»; в 2015 г. окончил заочную аспирантуру ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет» по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния; работает в должности ведущего инженера-программиста ООО «ОКБ УЗГА» (г. Екатеринбург).

Диссертация выполнена на кафедре физики Института автомобильного транспорта и технологических систем ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, доцент, **Чащина Вера Геннадиевна**, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Институт автомобильного транспорта и технологических систем, кафедра физики, профессор.

Официальные оппоненты:

Кондратьев Владимир Васильевич – доктор физико-математических наук, профессор, ФГБУН Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, лаборатория прочности, главный научный сотрудник;

Наймарк Олег Борисович – доктор физико-математических наук, профессор, ФГБУН Институт механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук, г. Пермь, лаборатория физических основ прочности, заведующий лабораторией,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва – в своем положительном заключении, подписанном Романцевым Борисом Алексеевичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой обработки металлов давлением, и Прокошкиным Сергеем Дмитриевичем, доктором физико-математических наук, профессором кафедры обработки металлов давлением, указала, что диссертационная работа Джемилева К.Н. относится к актуальной тематике физики конденсированного состояния – изучению кооперативных фазовых переходов в твердых телах. Диссертация представляет законченное научно-квалификационное исследование, выполненное на высоком научном уровне, которое удовлетворяет критериям, установленным п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановле-

нием Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842., а ее автор, Джемилев К.Н., заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Соискатель имеет 17 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 17 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 7. Другие публикации представлены в виде 10 тезисов докладов, опубликованной в сборниках научных трудов международных (7) и всероссийских (3) научных конференций. Общий объем опубликованных работ – 4,93 п.л., авторский вклад – 2,07 п.л.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Джемилев К.Н. Условия генерации кристонов и интерпретация кривой σ - ε для монокристаллов Ni_3Fe / М.П. Кащенко, Л.А. Теплякова, К.Н. Джемилев, В.Г. Чащина // Физика металлов и металловедение. – 1999. – Т.88, №3. – С. 17–21 (0,29 п.л. /0,09 п.л.).

2. Джемилев К.Н. Связь различных габитусов с вариантами ориентационных соотношений при γ - α мартенситном превращении в динамической теории / М.П. Кащенко, К.Н. Джемилев, В.Г. Чащина // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. – 2012. – Т.9, №1. – С. 50–56 (0,41 п.л. /0,17 п.л.).

3. Джемилев К.Н. Возможные сценарии формирования бимодального состава субреек в макропластине бейнитного феррита в динамической теории / М.П. Кащенко, К.Н. Джемилев, В.Г. Чащина // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. – 2012. – Т.9, №1. – С. 452–458 (0,41 п.л. /0,17 п.л.).

4. Джемилев К.Н. Кристаллодинамика образования ε -мартенсита с габитусами $\{334\}_\alpha$ в титане / М.П. Кащенко, К.Н. Джемилев, В.Г. Чащина // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2012. – Т.55, №9. – С. 67–70 (0,24 п.л. /0,1 п.л.).

5. Джемилев К.Н. Кристаллодинамика образования ε -мартенсита с габитусами $\{8\ 9\ 12\}_\alpha$ в титане / М.П. Кащенко, К.Н. Джемилев, В.Г. Чашина // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2012. – Т.55, №10. – С. 115–117 (0,18 п.л. /0,07 п.л.).

6. Джемилев К.Н. Упругие поля кристонов при формировании реечной структуры бейнитного феррита / М.П. Кащенко, К.Н. Джемилев, В.Г. Чашина // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана [Электронный ресурс]. – 2013. – №1. – Режим доступа к журналу: <http://technomag.edu.ru/en/doc/529309.html>. – DOI: 10.7463/0113.0529309 (0,81 п.л. /0,41 п.л.).

7. Джемилев К.Н. Инициация формирования ансамбля кристаллов мартенсита кристонным носителем сдвига / М.П. Кащенко, К.Н. Джемилев, А.Ф. Рыбалко, Н.М. Рыбалко, В.Г. Чашина // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. – 2015. – Т.12, №1. – С. 89–94 (0,35 п.л. /0,14 п.л.).

На автореферат поступили положительные отзывы от:

1. Дмитриева Сергея Владимировича, доктора физико-математических наук, профессора, заведующего лабораторией «Нелинейные явления и дефектные структуры в кристаллах» ФГБУН Институт проблем сверхпластичности металлов Российской академии наук, г. Уфа. Замечания: 1) сокращение МП не расшифровано; 2) сокращение ДЦЗ расшифровано трижды.

2. Старостенкова Михаила Дмитриевича, доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой «Физика» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул. Без замечаний.

3. Крапошина Валентина Сидоровича, доктора технических наук, профессора кафедры «Материаловедение» ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», г. Москва. За-

мечание: восприятие этой теоретической работы металловедами было бы облегчено, если бы в самом начале автор дал определение кристона.

4. Громова Виктора Евгеньевича, доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой физики имени проф. В.М. Финкеля, и Коваленко Виктора Викторовича, доктора физико-математических наук, доцента, профессора кафедры физики имени проф. В.М. Финкеля ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк. Содержит замечание к качеству и удобству восприятия некоторых рисунков 4, 5, 6, «из которых мало, что можно узнать», и вопросы: 1) выполнялась ли данное исследование при финансовой поддержке грантов РФФИ, Минобрнауки, осуществляющих традиционно тщательную экспертизу научных проектов или же нет?; 2) представляют ли результаты исследований государственный научный интерес и имеют ли они существенное научное значение в аспекте приоритетных направлений развития науки, техники и технологий?

5. Трусова Петра Валентиновича, доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой математического моделирования систем и процессов ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь. Замечания: 1) как представляется, обоснование достоверности «использованием проверенных методик расчета и физических положений, логической согласованностью работы» в автореферате едва ли приемлемо, установление корректности используемых методик и т.д. – прерогатива экспертов, в первую очередь – оппонентов и диссертационного Совета; 2) вероятно, приемлемость гипотезы об аддитивности тензоров дисторсии от дислокационной петли и точечных дефектов требует обоснования (оценок); 3) к сожалению, в автореферате не приведено даже краткого обзора существующих моделей мартенситных превращений.

6. Кульковой Светланы Евгеньевны, доктора физико-математических наук, профессора, главного научного сотрудника лаборатории физики нели-

нейных сред ФГБУН Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск. Замечание: наличие очень мелких рисунков и обозначений, например рис.4 и 8. что затрудняет их восприятие.

7. Беляева Сергея Павловича, доктора физико-математических наук, ведущего научного сотрудника кафедры «Теория упругости» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург. Без замечаний.

8. Лоткова Александра Ивановича, доктора физико-математических наук, профессора, зам. директора по научной работе, зав. лабораторией материаловедения сплавов с памятью формы, и Батурина Анатолия Анатольевича, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника лаборатории материаловедения сплавов с памятью формы ФГБУН Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск. Без замечаний.

9. Шура Владимира Яковлевича, доктора физико-математических наук, профессора, главного научного сотрудника Института естественных наук, директора Уральского центра коллективного пользования «Современные нанотехнологии», зав. лабораторией сегнетоэлектриков НИИ физики и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург. Содержит замечания: 1) на странице 14 в описании раздела 4.4 встречаются слова «выполненный анализ приводит к разумному соответствию ...». Не совсем понятно, что подразумевается под словом «разумное» - если соответствие было не полным, то хотелось бы оценить степень отклонения некоторых количественных параметров от расчётных значений; наличие очень мелких рисунков и обозначений, например рис. 4 и 8., что затрудняет их восприятие. 2) на рисунке 7 (страница 17) приводится изображение пластины бейнитного феррита, но не указаны ни масштаб, ни метод получения изображения. Не совсем понятно, что именно

выделено белым цветом, так как на рисунке присутствует области различных оттенков серого цвета. 3) не совсем понятно смысл и назначение слов «Масштаб: 50,0» на рисунке 8.

10. Пушина Владимира Григорьевича, доктора физико-математических наук, профессора, заведующего лабораторией цветных сплавов ФГБУН Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. Без замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями и высокой научной компетентностью в области изучения кооперативных фазовых переходов в твердых телах, физике пластической деформации, термомеханической обработке металлов и сплавов, а также в области фундаментальных исследований в физике конденсированного состояния.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– **разработан** программный комплекс, использующий идеологию объектно-ориентированного программирования и позволяющий по известным упругим модулям и конфигурации дислокационных петель находить и анализировать упругие поля дислокационных центров зарождения (ДЦЗ) мартенситных кристаллов;

– **показано**, что методика анализа упругих полей ДЦЗ в комбинации с концепциями волнового и кристонного механизмов управления ростом кристаллов мартенсита охлаждения и деформации соответственно, позволяют идентифицировать по наблюдаемым морфологическим признакам центры зарождения и носители пороговой деформации при формировании кристаллов новых фаз и полос сдвига, возникающих кооперативным путем.

– **предложены** физически обоснованные сценарии формирования дополнительной компоненты макропластины бейнитного феррита, включающие как анализ влияния основной компоненты макропластины, модифици-

рующей упругие поля стандартных ДЦЗ, так и возможность формирования дополнительной компоненты в двойникованных областях исходной фазы, что распространяет выводы динамической теории мартенситных превращений на новый, хотя и родственный, класс объектов.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

– **предложены** новые модели: формирования симбиоза крупных пластинчатых кристаллов (или полос сдвига) с обрамляющими ансамблями сравнительно мелких кристаллов мартенсита; образования мартенсита при ГЦК-ОЦК(ОЦТ) превращении за счет наибо́льшей деформации плотноупакованных плоскостей исходной ГЦК-фазы, закономерно приводящей к малым углам разориентации плоскостей, входящих в ориентационные соотношения Курдюмова-Закса; формирования бимодальной композиции речных кристаллов в составе макропластины бейнитного феррита в низкоуглеродистых сплавах железа;

– **введены** новые представления о возможности влияния точечных дефектов (на примере внедренных атомов углерода) на формирование макроскопических морфологических признаков мартенсита путем модификации упругих полей ДЦЗ;

– **доказано**, на примере формирования кристаллов мартенсита с ГПУ решеткой в исходном ОЦК-титане, что переход от кристаллов с габитусами типа $\{hhl\}$ к кристаллам с габитусами типа $\{hkl\}$ связан с появлением дополнительной винтовой компоненты в векторе Бюргера ДЦЗ.

Значение полученных соискателем результатов исследований для практики подтверждается тем, что:

– **разработан** удобный интерфейс программного комплекса для анализа упругих полей дислокационных центров зарождения (ДЦЗ) мартенситных кристаллов, причем указаны возможности развития программного комплекса;

– **разработаны и внедрены** в практику исследований варианты анализа полей не только отдельных дислокационных петель, но и определенных ансамблей из них;

– **разработан** вариант совместного учета упругого поля, созданного ансамблями дислокаций и точечных дефектов;

– **накоплен** опыт расчета и анализа упругих полей различных ДЦЗ, как и массив данных, ценных для продолжения исследований фазовых превращений в русле новой для фазовых переходов первого рода в твердых телах парадигмы.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

внутреннюю непротиворечивость методологии исследования, использование ряда надежно апробированных методов расчетов упругих полей дефектов и скоростей упругих волн в анизотропных кристаллах, согласованность с имеющимися литературными данными и, как следствие, подтверждается единством мнений экспертного сообщества о результатах работы.

Личный вклад соискателя состоит в: постановке вместе с научным руководителем цели исследования, детализации задач для ее достижения; выполнении большей части расчетов упругих полей дефектов и их обсуждении совместно с руководителем диссертации и соавторами; подготовке основных публикаций по теме диссертации. Программный комплекс, позволяющий значительно сократить время анализа упругих полей дислокационных центров зарождения мартенсита, реализован лично автором.

Диссертационная работа Джемилева К.Н. является законченной, самостоятельной научно-квалификационной работой, соответствующей п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, в которой содержится решение научной задачи по идентификации дислокационных центров зарождения мартенсита в конкретных системах, представляющей ценность для дальнейшего прогресса динамической теории мартенситных превращений.

На заседании 24 июня 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Джемилеву К.Н. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – 3, недействительных бюллетеней – 1.

Зам. председателя
диссертационного совета

Игорь Николаевич Огородников

Ученый секретарь
диссертационного совета

Ищенко Алексей Владимирович

24.06.2016 г.