

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.080.03
на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института проблем сверхпластичности металлов Российской академии наук
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 03 июня 2021, протокол № 8/21

О присуждении Шарапову Евгению Анатольевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Кристаллография и энергетика сверхструктурных планарных дефектов тройных упорядочивающихся сплавов на примере сплавов Гейслера» по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния» принята к защите 24 марта 2021, протокол № 4/21, диссертационным советом Д 002.080.03 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем сверхпластичности металлов Российской академии наук (ИПСМ РАН), адрес: 450001, г. Уфа, ул. Степана Халтурина, 39, приказ Министерства образования и науки РФ о создании совета - № 785/нк от 10.07.2015 г.

Соискатель Шарапов Евгений Анатольевич, 1979 года рождения, в 2001 г. окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ), в 2001-2004 гг. обучался в аспирантуре УГАТУ, в 2019-2020 гг. был прикреплен к Федеральному государственному бюджетному образовательному учреждению высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ) для сдачи кандидатских экзаменов и подготовки диссертации. Соискатель работает главным специалистом отдела метрологии, автоматизации, связи, информационных технологий и информационной безопасности общества с ограниченной ответственностью «Башнефть-Полюс».

Диссертация выполнена в АлтГТУ. Научный руководитель – д.ф.-м.н. Корзникова Елена Александровна, ведущий научный сотрудник лаборатории 09 "Нелинейная физика и механика материалов" ИПСМ РАН.

Официальные оппоненты: **Соловьева Юлия Владимировна** – д-р физ.-мат. наук, доцент, заведующая кафедрой физики, химии и теоретической механики Томского государственного архитектурно-строительного университета и **Соколовский Владимир Владимирович** – д-р физ.-мат. наук, доцент, профессор кафедры физики конденсированного состояния Челябинского государственного университета - дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», (НИ ТГУ) г. Томск, в своем положительном заключении, составленном профессором кафедры общей и экспериментальной физики, д-р физ.-мат. наук **Потекаевым Александром Ивановичем**, указала, что диссертационная работа Шарапова Е.А. выполнена на актуальную тему и представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой представлены достоверные и научно обоснованные результаты. В отзыве содержатся замечания, которые не снижают ценности работы и важности полученных соискателем аналитических результатов и могут быть учтены в дальнейшей работе.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются компетентными физиками, широко известны своими научными достижениями в данной области и способны определить научную и практическую ценность диссертации. В НИ ТГУ имеются ученые, являющиеся безусловными специалистами в физике конденсированного состояния (д-р физ.-мат. наук Потекаев А.И., д-р физ.-мат. наук Чумляков Ю.И., д-р физ.-мат. наук Коротаев А.Д., д-р физ.-мат. наук Дитенберг И.А. и др.).

Соискатель имеет по теме диссертации 12 опубликованных работ, в том числе 6 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ и ведущих международных журналах. Наиболее значимыми работами являются статьи,

опубликованные в журналах «Известия вузов. Физика» (2019, т. 62, №4, с. 119-124), «Фундаментальные проблемы современного материаловедения» (2018, т. 15, № 4, с. 482-488; 2019, т. 16, № 4, с. 547-552) и «Computation» (2020, v. 8, Art. 102 (12 p.)).

На диссертацию и автореферат поступили 5 положительных отзывов:

1. Заведующего кафедрой естественнонаучных дисциплин имени проф. В.М. Финкеля Сибирского государственного индустриального университета, проф., заслуженного деятеля науки РФ, почетного работника высшего профессионального образования РФ, д-р физ.-мат. наук **Громова Виктора Евгеньевича**. В отзыве есть 1 замечание: «Все расчеты, сделанные автором проведены в приближении твердых сфер, однако с учетом того, что взаимодействия в реальном кристалле могут значительно отличаться от состава к составу, конструктивным представлялось бы рассмотрение нескольких случаев взаимодействия в реально существующих сплавах Гейслера или других трехкомпонентных упорядочивающихся сплавах».

2. Заместителя директора по научной и инновационной деятельности Политехнического института (филиала) Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова в г. Мирном, канд. физ.-мат. наук **Семёнова Александра Сергеевича** (замечаний нет).

3. Заведующего лабораторией деформирования и разрушения Института машиноведения УрО РАН, доцента, д-р техн. наук **Гладковского Сергея Викторовича** (замечаний нет).

4. Профессора кафедры прикладной механики и материаловедения Томского государственного архитектурно-строительного университета, д-р физ.-мат. наук **Клопотова Анатолия Анатольевича** (замечаний нет).

5. Заслуженного деятеля науки РФ, профессора, профессора кафедры теоретической и экспериментальной физики Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина», д-р физ.-мат. наук **Федорова Виктора Александровича** (замечаний нет).

В отзывах указано, что представленная работа имеет большое практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

изучены особенности кристаллогеометрии сверхструктурных планарных дефектов в упорядоченных сплавах со стехиометрией сплавов Гейслера;

предложена методика расчета энергии упорядочения трехкомпонентного сплава, которая может быть использована для моделирования переходного процесса порядок-беспорядок;

доказано, что в сплавах Гейслера сверхструктуры $L2_1$ имеются три семейства векторов антифазности;

предложены и аналитически обоснованы выражения для энергии планарных сверхструктурных дефектов сверхструктуры $L2_1$.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что в сплавах Гейслера сверхструктуры $L2_1$ невозможно существование сверхструктурных планарных дефектов, образующихся операциями точечной симметрии, то есть, отличных от сдвиговых и термических антифазных границ;

применительно к проблематике диссертации эффективно использован кристаллогеометрический анализ для описания и классификации всех возможных видов планарных сверхструктурных дефектов в сплавах со стехиометрией сплавов Гейслера;

изложены положения, идеи и аналитические расчеты, которые вносят вклад в понимание особенностей ориентации сверхструктурных дефектов в тройных упорядоченных сплавах;

изучены причинно-следственные связи между упаковкой атомов по координационным сферам и энергией сублимации сплава;

проведен численный эксперимент по моделированию процесса упорядочения тройного сплава стехиометрии A_2BC .

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

предложена систематизация планарных сверхструктурных дефектов в тройных упорядоченных сплавах на основе анализа всех возможных энергетически эквивалентных состояний сплавов стехиометрии A_2BC со сверхструктурой $L2_1$;

определены плоскости залегания планарных сверхструктурных дефектов в сплавах стехиометрии A_2BC со сверхструктурой $L2_1$, знание которых существенно для определения преимущественных систем скольжения в кристаллах;

получены аналитические соотношения параметров порядка в тройных системах, которые могут быть использованы при моделировании фазового перехода порядок-беспорядок.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теоретические результаты хорошо согласуются с известными литературными данными по кристаллогеометрии упорядоченных сплавов;

проведены математически точные расчеты энергии сублимации в разумном приближении парных взаимодействий, основанные на строгом геометрическом анализе заполнения координационных сфер в сплаве стехиометрии A_2BC со сверхструктурой $L2_1$;

для проведения численного моделирования фазового перехода порядок-беспорядок использован хорошо апробированный метод Монте-Карло;

установлены совпадения и отличия авторских результатов с результатами, представленными в литературе;

использованы современные методики сбора и обработки исходной и полученной в работе информации.

Личный вклад соискателя заключается в выборе направления исследования, постановке задач и разработке плана работ, подготовке и проведении аналитических расчетов и численных экспериментов, обработке и анализе полученных результатов и последующем оформлении их в виде научных публикаций. Все этапы исследования выполнены лично соискателем, либо при его активном участии.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая, в соответствии с критериями, установленными п. 9 Положения о порядке присуждения ученых

