



Министерство науки и высшего  
образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования

**«Алтайский государственный  
технический университет  
им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ)**

пр-т Ленина, 46, г. Барнаул, 656038

Телефон: (3852) 29-07-10

Факс: (3852) 36-78-64

E-mail: [altgtu@list.ru](mailto:altgtu@list.ru) ;

[ntsc@desert.secna.ru](mailto:ntsc@desert.secna.ru)

ОКПО 02067824

ОГРН 1022201517854

ИНН/КПП 2224017710/222401001

№ \_\_\_\_\_

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по научной и  
международной деятельности  
Алтайского государственного  
технического университета им.  
И.И. Ползунова,

Д.Т.Н.

Свистула Андрей Евгениевич



05 \_2020.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования

«Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова»

Диссертация ««Кристаллография и энергетика сверхструктурных планарных дефектов тройных упорядочивающихся сплавов на примере сплавов Гейслера» выполнена на кафедре физики.

В период подготовки диссертации соискатель Шарапов Евгений Анатольевич работал в ООО «Башнефть полюс» в должности ведущего специалиста отдела информационных технологий, связи, автоматизации и метрологии.

В 2001 г. окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» по специальности «Мехатроника».

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2019 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова».

С 2001 г. по 2004 г. Шарапов Евгений Анатольевич обучался в очной аспирантуре при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет».

Шарапов Евгений Анатольевич был прикреплен соискателем к кафедре физики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова» с 18.02. 2019 г. по 17.08. 2019 г. - для сдачи кандидатских экзаменов и с 02.03.2020 по 31.03.2020 - для завершения работы над диссертацией.

Научный руководитель - Корзникова Елена Александровна, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем сверхпластичности металлов Российской Академии Наук», лаборатория 09 «Нелинейная физика и механика материалов», ведущий научный сотрудник.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

#### **1. Актуальность диссертации**

В настоящее время изучение упорядоченных сплавов является актуальным благодаря необычному комплексу физико-механических свойств, проявляемых этими материалами. Особое место среди упорядочивающихся сплавов занимают трехкомпонентные сплавы Гейслера. Среди основных явлений, наблюдаемых в сплавах Гейслера и представляющих научный и практический интерес, можно отметить эффект памяти формы, магнитоупругий и магнитокалорический эффекты, которые находят широкое применение в технологиях нового поколения. Многие из этих свойств контролируются структурными и сверхструктурными дефектами сплавов. Поэтому исследование кристаллогеометрии и энергетических характеристик планарных дефектов в упорядоченных интерметаллидных сплавах является актуальной задачей современной физики конденсированного состояния.

#### **2. Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации**

Автор самостоятельно проанализировал литературу по теме диссертационной работы, участвовал в обсуждении постановки цели диссертации, лично провел

кристаллогеометрический анализ возможных планарных сверхструктурных дефектов в сплавах Гейслера сверхструктуры  $L2_1$ , получил аналитические выражения энергии планарных дефектов в модели твердых сфер и парных взаимодействий, разработал необходимые компьютерные программы и получил все представленные в работе численные данные. Лично выступал с докладами на научных конференциях и публиковал результаты, представленные в данной диссертации, в статьях из списка журналов, рекомендованных ВАК, в том числе, индексируемых в библиографической базе данных Scopus.

### **3. Научная новизна работы**

1. Впервые получено аналитическое выражение энергии сублимации тройного сплава Гейслера через энергии парных взаимодействий.

2. Впервые описано заполнение координационных многогранников атомами различных сортов в сплавах Гейслера стехиометрического состава  $A_2BC$ .

3. Впервые описаны все возможные энергетически эквивалентные, но геометрически различные реализации сверхструктуры  $L2_1$ .

4. Впервые получено выражение, для нахождения всех возможных плоскостей залегания сдвиговых антифазных границ в сплавах Гейслера сверхструктуры  $L2_1$ .

5. Впервые дано аналитическое выражение для расчета энергии произвольного планарного сверхструктурного дефекта в сплаве Гейслера в модели твердых сфер и парных взаимодействий.

### **4. Научная и практическая значимость работы**

Изучение кристаллогеометрии сверхструктурных дефектов упорядоченных сплавов имеет высокую научную и практическую ценность по причине того, что комплекс физико-механических свойств этих материалов зачастую определяется плотностью и конфигурацией дефектов решетки. Описание всех возможных типов планарных сверхструктурных дефектов, а также всех возможных плоскостей залегания сдвиговых антифазных границ в сплавах Гейслера способствует разработке научных основ оптимизации режимов

термомеханической обработки подобных материалов с целью повышения их механических и функциональных свойств.

## **5. Ценность научных работ соискателя**

1. Полученные автором научные результаты, в полной мере представлены в его статьях, которые опубликованы в рецензируемых научных журналах, включенных в перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ, а также индексируемых в Web of Science или Scopus.

2. Полученные в рамках диссертации результаты были достаточно полно апробированы на российских и международных научных мероприятиях, профиль которых соответствует направлению диссертационного исследования.

**6. Достоверность результатов** проведённых исследований обеспечивалась применением строгих аналитических методов кристаллографии, апробированных подходов и современных методов компьютерного моделирования, внутренней непротиворечивостью полученных результатов и их сопоставлением, где возможно, с литературными данными.

## **7. Специальность, которой соответствует диссертация**

Диссертация соответствует паспорту специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния», при этом работа соответствует следующим пунктам паспорта специальности:

1. теоретическое и экспериментальное изучение физической природы свойств металлов и их сплавов, неорганических и органических соединений, диэлектриков и, в том числе, материалов световодов как в твердом, так и в аморфном состояниях в зависимости от их химического, изотопного состава, температуры и давления;

2. теоретическое и экспериментальное исследование физических свойств неупорядоченных неорганических и органических систем, включая классические и квантовые жидкости, стекла различной природы и дисперсные системы.

**Отрасль науки** – физико-математические науки, поскольку предметом исследования являются физические свойства металлов и сплавов.

## **8. Полнота изложения материалов диссертации в работах,**

### **опубликованных соискателем**

Основные результаты диссертации изложены в 5 статьях в ведущих рецензируемых журналах, входящих в Перечень ВАК Минобрнауки РФ, 2 из которых индексируются в Scopus и/или Web of Science.

Диссертация «Кристаллография и энергетика сверхструктурных планарных дефектов тройных упорядочивающихся сплавов на примере сплавов Гейслера» является законченной научно-исследовательской работой, соответствует паспорту специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния» и удовлетворяет всем требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата наук.

Диссертация «Кристаллография и энергетика сверхструктурных планарных дефектов тройных упорядочивающихся сплавов на примере сплавов Гейслера» Шарапова Евгения Анатольевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности (01.04.07 «Физика конденсированного состояния». Заключение принято на заседании кафедры физики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова»

Присутствовало на заседании 15 чел. Результаты голосования: «за» - 14 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 7 от «14» \_мая 2020 г.

Заведующий кафедрой физики

д.ф.-м.н., профессор



Старостенков Михаил Дмитриевич

Секретарь кафедры физики

к.ф.-м.н., доцент



Гурова Наталья Михайловна