

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.415.03, СОЗДАННОГО  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР) МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ  
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 28.06.2022 г. № 225

О присуждении Никоненко Алисе Владимировне, гражданке Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Влияние имплантации ионами алюминия на формирование градиентных слоев сплава ВТ1-0 в различных структурных состояниях» по специальности 1.3.5 – «Физическая электроника» принята к защите 21 апреля 2022 г. (протокол заседания № 220) диссертационным советом 24.2.415.03, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР), Министерство образования и науки Российской Федерации, 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 40, приказ о создании совета № 1030/нк от 30.12.2013 г.

Соискатель Никоненко Алиса Владимировна, 11 июня 1994 года рождения, в 2018 г. окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». В настоящее время соискатель обучается в аспирантуре ТУСУРа. Работает ассистентом на кафедре физики ТУСУРа, Министерство образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре физики ТУСУРа.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Курзина Ирина Александровна, профессор кафедры физики ТУСУРа.

Официальные оппоненты:

Мейснер Людмила Леонидовна, доктор физико-математических, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория материаловедения покрытий и нанотехнологий, главный научный сотрудник;

Овчинников Владимир Владимирович, доктор физико-математических, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук, лаборатория пучковых воздействий, главный научный сотрудник,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им И.И. Ползунова», г. Барнаул, в своем положительном отзыве, подписанном Старостенков Михаилом Дмитриевичем, доктором физико-математических наук, профессором, заведующим кафедрой общей физики, указала, что рассмотренная диссертационная работа «Влияние имплантации ионами алюминия на формирование

градиентных слоев сплава ВТ1-0 в различных структурных состояниях» отвечает требованиям Положения ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Никоненко Алиса Владимировна, заслуживает присуждения ей степени кандидата технических наук по специальности 1.3.5 – физическая электроника.

Соискатель имеет 83 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 46 работ, из них 7 публикаций в журналах из списка ВАК, 11 публикаций в журналах, индексируемые в базах Scopus и/или Web of Science.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Fedoruscheva M.V. The structure-phase state and microhardness of the surface layer of the VT1-0 titanium alloys treated by copper ions / Fedoruscheva M.V., Kalashnikov M.P., Bozhko I.A., Sergeev V.P., **Nikonenko A.V.** // Vacuum. – 2018. – V.149. – P. 150–155.

2. **Nikonenko A.V.** The effect of aluminum ion implantation on the grain size and structure of UFG titanium / **A.V. Nikonenko**, N.A. Popova, E.L. Nikonenko, I.A. Kurzina // Surface & Coatings Technology. – 2020. – V. 393. – Art. No. 125750.

3. **Nikonenko A.V.** Structural-phase state of UFG-titanium implanted with aluminum ions / **A.V. Nikonenko**, N.A. Popova, **E.L. Nikonenko**, M.P. Kalashnikov, I.A. Kurzina // Solid state phenomena. – 2020. – V.303. – P. 161–168.

4. **Nikonenko A.V.** Influence of the aluminum ion implantation dose on the phase composition of submicricrystalline titanium / **A.V. Nikonenko**, N.A. Popova, E.L. Nikonenko, M.P. Kalashnikov, E.M. Oks, I.A. Kurzina // Vacuum. – 2021. – V.189. – P. 110230.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: всего 3 отзыва, все отзывы положительные.

1). Отзыв из Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет», подписанный доктором физико-математических наук, профессором кафедры прикладной механики и материаловедения Клопотовым Анатолием Анатольевичем. Имеется замечание: На рисунке 4 не обозначены к какому зерну принадлежат фазы  $Ti_3Al$ ,  $TiAl_3$  и  $\alpha-Ti$ .

2). Отзыв из Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт физического материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук», подписанный доктором технических наук, главным научным сотрудником Семеновым Александром Петровичем. Имеются замечания:

1. Требуется пояснения, с одной стороны, с ростом температуры средний поперечный размер зерна образцов сплава ВТ1-0 увеличивается (с. 9 рис. 1), с другой, ионная имплантация приводит к измельчению зеренной структуры (с. 12, абзац 2), причем, чем больше доза имплантации, тем слабее измельчение зерна (с. 14, строка 11 сверху).

2. Раздел «Основное содержание работы изложено в следующих публикациях:» (с. 22) включает ссылку п. 7 на российский переводной журнал издательства «ИКЦ Академкнига» и тут же в перечне повторяется ссылка на ту же самую только переводную статью п. 17, правильнее привести одну ссылку на статью, опубликованную, либо в российском журнале, либо на переводную версию.

3. Перечень опубликованных работ не подкреплён ссылками на 2 коллективные монографии, отмеченные (с. 8, абзац 2).

3). Отзыв из Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева», подписанный доктором технических наук, профессором кафедры технология машиностроения Смирновым Александром Николаевичем и кандидатом технических наук, доцентом кафедры технология машиностроения Абабковым Николаем Викторовичем. Имеется замечание: Некоторые рисунки выполнены не очень удачно – в частности, на рисунке 1 имеются нечитаемые надписи.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что Мейснер Л.Л. является высококвалифицированным специалистом в области модификации поверхности и покрытий с использованием ионных и электронных пучков; Овчинников В.В. является признанным специалистом в области воздействия излучения на вещество. Оппоненты имеют публикации в соответствующей диссертационной сфере исследования и способны объективно оценить данную работу. Выбор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» в качестве ведущей организации обоснован тем, что этот институт является одним из крупнейших научных центров России, в котором ведутся как фундаментальные, так и прикладные исследования в важнейших областях современной физики и технологий, а его квалифицированные сотрудники добились значительных результатов в фундаментальных исследованиях материаловедения и способны аргументированно определить практическую и научную ценность работы.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**Разработаны** методы формирования и исследования градиентной структуры, которые могут быть использованы для изучения широкого спектра сплавов;

**предложены** специфические условия по модификации титанового сплава, при которых происходит формирование градиентной структуры;

**доказано** формирование градиентной структуры в различных структурных состояниях после имплантации ионами алюминия в результате образования интерметаллидных фаз и их локализации в каждом слое.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказано** формирование градиентных по концентрации алюминия поверхностных слоев в титановом сплаве после имплантации ионами алюминия, изменение структурно-фазового состава, предела текучести и вкладов в упрочнение по мере удаления от имплантированной поверхности;

**применительно к проблематике диссертации результативно** (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использован** комплекс физико-механических методов исследования и экспериментальных методик, таких как определение размера зерна, объемной доли интерметаллидных фаз, скалярной и избыточной плотности дислокаций, внутренних напряжений и др.;

**изучено** влияние имплантации ионами алюминия на структурно-фазовое состояние и элементный состав поверхностных слоев сплава ВТ1-0, изменение предела текучести и вкладов в упрочнение по глубине от имплантированной поверхности.

**Значения полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

**разработаны и внедрены** новые подходы к изучению структуры и фазового состава и результаты диссертационной работы в учебный процесс подготовки студентов кафедры физики ТУСУРа;

**определено** структурно-фазовое состояние и химический состав каждого слоя градиентной структуры сплава ВТ1-0 в различных структурных состояниях после имплантации ионов алюминия с различными дозами облучения;

**представлено** влияние различной дозы ионной имплантации алюминия на упрочнение сплава ВТ1-0, находящегося в различных структурных состояниях.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** достоверность результатов базируется на использовании большого комплекса экспериментальных установок с известными характеристиками и большом количестве статистических данных;

**идея базируется** на анализе материалов, опубликованных в периодических изданиях, трудах научных конференций и научных монографиях;

**использованы** сравнения авторских данных и данных, полученных другими авторами, по ионной имплантации титана;

**установлено** качественное совпадение полученных результатов с литературными данными, опубликованными в независимых источниках;

**использованы** апробированные методики, обеспечивающие получение достоверных результатов: просвечивающая электронная микроскопия, рентгенофазовый анализ, ЭДС и ОЖЭ-спектроскопия.

**Личный вклад соискателя состоит в:** участии в экспериментах, обработке и анализе полученных результатов, сопоставлении их с литературными данными, самостоятельном формулировании выводов и научных положений. Лично проведена пробоподготовка материалов для структурных исследований, изучена структура, фазовый и элементный составы сплава ВТ1-0 до и после имплантации ионами алюминия. Осуществлен сравнительный анализ данных, полученных методами рентгенофазового анализа, ПЭМ и ОЖЭ-спектроскопией.

**В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:** Недостаточно использован математический аппарат планирования эксперимента, текст диссертации имеет слабую структурированность, нет объяснения некоторых особенностей картин дифракции.

**Соискатель** Никоненко Алиса Владимировна ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

На заседании 28 июня 2022 г. диссертационный совет принял решение за выявление закономерностей формирования упрочненных градиентных слоев сплава ВТ1-0 после имплантации ионов алюминия присудить Никоненко Алисе Владимировне ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0, проголосовали: за – 19, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

диссертационного совета

Шандаров Станислав Михайлович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Кзаков Андрей Викторович

29.06.2022 г.

