

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.076.02 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Х.М. БЕРБЕКОВА»,  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА  
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 24.06.2015 г. № 1

О присуждении Крымшокаловой Джульетте Абугалиевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Электронно-стимулированные процессы на поверхности р-металлов» по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния принята к защите 15.04.2015 г., протокол № 1, диссертационным советом Д 212.076.02 на базе ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» Министерства образования и науки РФ, 360004, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173, созданного приказом № 714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель Крымшокалова Джульетта Абугалиевна, 1983 года рождения, в 2006 г. окончила ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

Диссертация выполнена на кафедре компьютерных технологий и интегральных микросхем ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова». Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Ашхотов Олег Газизович, кафедра компьютерных технологий и интегральных микросхем ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

Официальные оппоненты:

1. Козаков Алексей Титович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики твердого тела физического факультета ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», заведующий лабораторией физики поверхности Научно-исследовательского института физики Южного Федерального Университета;
2. Элимханов Джабраил Зайндиевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теоретической физики факультета физики и информационно-коммуникационных технологий ФГБОУ ВПО «Чеченский государственный университет, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова» (г. Владикавказ) в своем положительном заключении, подписанном первым проректором, кандидатом физико-математических наук, профессором А.П. Блиевым, ученым секретарем, кандидатом педагогических наук, доцентом Ф.А. Кокаевой указала, что «...диссертационная работа выполнена на высоком научном и методологическом уровне и представляет собой целенаправленное, законченное научное исследование, содержащее решение актуальных задач по исследованию кинетики адсорбционных процессов кислорода на поверхности Al, In, Tl, Sn, Pb при непрерывном электронном облучении и без него в зависимости от времени выдержки в среде кислорода при парциальном давлении кислорода  $1 \cdot 10^{-4}$  Па и комнатной температуре. По актуальности, научной новизне, практической значимости и личному вкладу соискателя диссертационная работа «Электронно-стимулированные процессы на поверхности р-металлов» соответствует требованиям п.7 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор Крымшокалова Джульетта Абугалиевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния».

Соискатель имеет 27 опубликованных работ по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях – 9. Соискателем опубликовано 18

работ в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов. Общий объем научных изданий 4.2 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Ашхотов, О.Г. О механизме электронно-стимулированного формирования наноразмерного покрытия С-Sn на поверхности олова / О.Г. Ашхотов, И.Б. Ашхотова, Д.А. Крымшокалова // Физика металлов и металловедение. – 2010. - Т. 110, № 6. - С. 579–582.  
Ashkhotov, O. G. On the Mechanism of Electron-Stimulated Formation of a Nanosize C–Sn Coating on a Tin Surface / O. G. Ashkhotov, I. B. Ashkhotova, D. A. Krymshokalova // The Physics of Metals and Metallography. – 2010. - Vol. 110, No. 6. - pp. 579–582.
2. Ашхотов, О.Г. Электронно-стимулированное окисление индия в вакууме / О.Г. Ашхотов, Д.А. Крымшокалова, И.Б. Ашхотова // Журнал физической химии. – 2010. - Т. 84, №12. - С. 2287-2290.  
Ashkhotov, O.G., The Electron Stimulated Oxidation of Indium in a Vacuum / O.G. Ashkhotov, D.A. Krymshokalova, I.B. Ashkhotova // Russian Journal of Physical Chemistry. – 2010. - Vol. 84, No. 12. - pp. 2092–2094.
3. Ашхотов, О.Г. Влияние электронного облучения на процесс окисления индия / О.Г. Ашхотов, Д.А. Крымшокалова, И.Б. Ашхотова // Журнал технической физики. – 2011. - Т. 81, Вып. 5. - С. 103-106.  
Ashkhotov, O.G. Effect of Electron Irradiation on the Oxidation of Indium / O.G. Ashkhotov, D.A. Krymshokalova, I.B. Ashkhotova // Technical Physics. – 2011. - Vol. 56, No. 5. - pp. 697–700.
4. Ашхотов, О.Г. Исследование начальной стадии электронно-стимулированного окисления таллия / О.Г. Ашхотов, Д.А. Крымшокалова, И.Б. Ашхотова, А.А. Дышеков // Известия РАН. Серия физическая. – 2012. – Т. 76, № 13. - С. 42–43.
5. Ашхотов, О.Г. Оже-спектроскопия электронно-стимулированной адсорбции кислорода на поверхности поликристаллического алюминия / О.Г. Ашхотов, И.Б. Ашхотова, Д.А. Крымшокалова // Известия РАН. Серия физическая. – 2014.- Т. 78, № 8. – С. 995-997.  
Ashkhotov, O. G. Auger Spectroscopy of the Electron-Stimulated Absorption of Oxygen on Surfaces of Polycrystalline Aluminum / O. G. Ashkhotov, I. B. Ashkhotova, and D. A. Krymshokalova // Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Fizicheskaya. – 2014. - Vol. 78, No. 8. - pp. 995–997.

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзывов.

Отзыв поступил от доктора физико-математических наук, профессора, заведующего кафедрой рентгенодифракционной кристаллооптики, Ю.П. Хапачева, ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова». В отзыве отмечены следующие замечания: «... следо-

вало бы указать, почему из множества методов для исследования поверхности металлов в данной работе использовались ЭОС, СХПЭЭ и АСМ? Было бы полезно привести, для сравнения, исследования не только при комнатных температурах, но и для более низких и высоких температур».

Отзыв поступил от доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой электронных приборов Е.Н. Козырева, Северо-Кавказский горно-металлургический институт. В отзыве выделены наиболее интересные результаты работы, в качестве замечания отмечено: «...к сожалению, в автореферате отсутствуют технические характеристики экспериментальной установки, с помощью которой проводились исследования. Позволяли ли возможности этой установки проведение таких современных исследований? Так же в автореферате не указаны погрешности измерений».

Отзыв поступил от кандидата физико-математических наук, доцента кафедры физики конденсированного состояния В.И. Кесаева, ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова». В отзыве отмечены высокий уровень работы, а так же недостатки: «1. Недостаточно внимания уделено литературному обзору. Было бы желательно привести перечень экспериментальных методов наиболее подходящих для изучения электронно-стимулированной адсорбции; 2. В автореферате не говорится о способах подготовки поверхностей образцов, использованных в экспериментах, ведь для проведения такого рода исследований нужны образцы с очень ровной поверхностью».

Отзыв поступил от доктора физико-математических наук, профессора, заведующей отделом интеллектуальных материалов и нанотехнологий Л.А. Резниченко, ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет». В отзыве отмечена научная и практическая значимость работы, а так же приведены следующие замечания: «... к недостаткам или скорее к пожеланиям на развитие работы следует отнести то, что из автореферата непонятно, почему для проведения такого рода исследований были выбраны поликристаллы. Чем отличались бы результаты, полученные на монокристаллах?».

Отзыв поступил от доктора химических наук, профессора кафедры фундаментальной и прикладной химии С.М. Решетникова, кандидата химических наук, заведующего Инженерно-химической лабораторией Ф.Ф. Чаусова, ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет». В отзыве отмечаются научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, указаны следующие недостатки: «...замечания по работе вызывает, например, мнение автора о метастабильности оксида олова (II); в действительности, во многих практически важных случаях он вполне стабилен».

Во всех отзывах отмечается высокий уровень проведенных исследований, говорится, что автореферат соответствует всем требованиям ВАК, а автор Крымшочалова Д.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что:

– официальные оппоненты являются компетентными специалистами в области теоретического и экспериментального изучения свойств поверхности конденсированного состояния, адсорбции частиц и формировании тонких пленок и наноструктур, процессов преобразования молекул на поверхности конденсированных сред, а также компетентны в вопросах разработки физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами;

– ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова» является широко известным научным учреждением, специализирующимся на решении задач в области исследований, разработки, внедрения и эффективного использования материалов и наноматериалов на основе адсорбционных и пленочных систем, наноразмерных кластеров, атомно-молекулярного конструирования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных со-

искателем исследований:

**разработана** экспериментальная методика, позволившая выявить качественно новые закономерности электронно-стимулированных процессов адсорбции на поверхности металлов на основе результатов, полученных с использованием взаимодополняющих методов анализа поверхности;

**предложены** оригинальные научные суждения о взаимосвязи внешних воздействий с особенностями процессов адсорбции газов и взаимодействия частиц на поверхности металлов;

**доказана** перспективность использования полученных результатов при физической и химической адсорбции, науглероживании, ионном синтезе нанобъектов (квантовых точек), получении локальных проводящих, полупроводниковых и диэлектрических пленок на поверхностях Al, In, Sn, Tl, Pb;

**введена** новая методика получения микронных, субмикронных и наноразмерных объектов на поверхности поликристаллического алюминия с естественным оксидным слоем.

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

**доказаны** особенность электронно-стимулированного процесса на свинце, которая заключается в значительном росте скорости адсорбции кислорода при стимуляции электронами с энергиями до 300 эВ, а при дальнейшем увеличении энергии наблюдается обратный эффект – электронно-стимулированная десорбция, а также возможность формирования наноразмерных кластеров на алюминии посредством ионной бомбардировки ионами аргона естественного оксидного слоя;

применительно к проблематике диссертации результативно использован взаимодополняющий комплекс методов анализа поверхности – электронная фотоэлектронная спектроскопия, спектроскопия характеристических потерь энергии электронами и сканирующая зондовая микроскопия;

**изложены** аргументы в пользу решающей роли внешних воздействий на процессы формирования оксидных слоев на поверхности металлов III и IV групп;

**раскрыты** новые проблемы в интерпретации результатов, полученных при изучении механизмов роста пленок оксидов, стимулированных электронными пучками;

**изучена** взаимосвязь процессов адсорбции с энергией и плотностью тока электронов;

**проведена модернизация** алгоритмов, обеспечивающих автоматизацию регистрации, сбора и накопления экспериментальных результатов на комбинированной установке диагностики поверхности.

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

**разработаны и внедрены:** методика получения кинетических кривых электронно-стимулированной адсорбции газов, способ формирования тонких оксидных пленок из газовой фазы с помощью электронной стимуляции, апробированные в лабораторных условиях;

**определены** пределы практического использования результатов работы, связанные с условиями атомной чистоты поверхности исследуемых объектов;

**создана** система практических рекомендаций по развитию технологии создания локальных оксидных слоев нетермическим способом;

**представлены** рекомендации для достижения более высокого уровня разработки научных основ технологий производства наноматериалов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что: результаты получены на сертифицированном оборудовании с использованием аттестованных методик измерений, тестовые измерения согласуются с известными литературными данными, отмечается хорошая воспроизводимость результатов;

**идея** базируется на обобщающем анализе существующего передового опыта в области тематики диссертационного исследования;

**использовано** сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

**установлено**, что авторские результаты качественно и количественно согла-

суются с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

**использованы** современные методики сбора, обработки и хранения исходной информации, представительные выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов наблюдения и измерения.

**Личный вклад** соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах исследовательского процесса, а именно: в приготовлении образцов, в получении исходных данных, их обработке и интерпретации, в апробации результатов исследования, подготовке основных публикаций.

На заседании 24.06.2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Крымшокаловой Джульетте Аbugалиевне ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 10 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 17, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного  
совета Д 212.076.02  
д.ф.-м.н., профессор



Х.Б. Хоконов

Ученый секретарь  
диссертационного совета Д 212.076.02  
д.ф.-м.н., профессор

А.А. Ахкубеков