

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: Д 212.125.15

Соискатель: Андрианова Наталья Николаевна

Тема диссертации: «Физико-химические закономерности процессов высокодозного ионного модифицирования углеродных и композиционных материалов для обеспечения их функциональных свойств» выполнена на кафедре «Технологии производства приборов и информационных систем управления летательных аппаратов»

Специальность: 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации: на заседании 27 октября 2020 года, протокол № 122/20, диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, по научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению она удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, и принял решение присудить **Андриановой Натальи Николаевне** ученую степень доктора технических наук

Присутствовали:

Бецофен С.Я. – заместитель председателя диссертационного совета;

Скворцова С.В. – ученый секретарь диссертационного совета;

Члены диссертационного совета:

Бабаевский П.Г., Егорова Ю.Б., Коллеров М.Ю., Конкевич В.Ю., Крит Б.Л., Лозован А.А., Мамонов А.М., Моисеев В.С., Серов М.М., Терентьева В.С., Шефтель Е.Н., Шляпин С.Д., Шляпин А.Д., Эпельфельд А.В.

Ученый секретарь
диссертационного совета

С.В. Скворцова

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.15,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 27 октября 2020 года № 122/20

О присуждении Андриановой Наталье Николаевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Физико-химические закономерности процессов высокодозного ионного модифицирования углеродных и композиционных материалов для обеспечения их функциональных свойств» по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы» принята к защите 16 января 2020 г., протокол № 104/20 диссертационным советом Д 212.125.15, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4, приказ о создании совета № 129/нк от 22.02.2017г.

Соискатель Андрианова Наталья Николаевна, 1982 года рождения. В 2005 году окончила государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МАТИ» - Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Исследование эмиссионных процессов и структуры поверхностного слоя материалов при высоких флюенсах облучения пучками атомарных и молекулярных ионов» защитила в 2008 году в диссертационном совете Д 501.001.45 на базе Московского государственного университета имени

М.В. Ломоносова. Работает доцентом в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Технологии производства приборов и информационных систем управления летательных аппаратов» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный консультант – доктор физико-математических наук, Борисов Анатолий Михайлович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», кафедра «Технологии производства приборов и информационных систем управления летательных аппаратов», профессор.

Официальные оппоненты:

Белкин Павел Николаевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Костромской государственный университет», кафедра общей и теоретической физики, профессор;

Бубненко Игорь Анатольевич, доктор технических наук, акционерное общество «Научно-исследовательский институт конструкционных материалов на основе графита «НИИГрафит», начальник научно-производственного отдела;

Овчинников Виктор Васильевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет», кафедра «Материаловедение», заведующий кафедрой
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный

исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Дедовым Алексеем Викторовичем, доктором технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Общей физики и ядерного синтеза», и утвержденном проректором Драгуновым В.К., указала, что по научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению представленная диссертационная работа соответствует требованиям п.п. 9 – 14 Положения о присуждении учёных степеней в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Соискатель имеет 124 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 79 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 40 работ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Andrianova, N.N. Erosion of Carbon-Based Materials under High-Fluence Heavy Ion Irradiation / Andrianova N.N., Borisov A.M., Mashkova E.S., Virgiliev Yu.S. // J. Spacecraft and Rockets. – 2011. – V. 48. – P. 45-52.

2. Andrianova, N.N. The study of graphite disordering using the temperature dependence of ion induced electron emission / Andrianova N.N., Avilkina V.S., Borisov A.M., Mashkova E.S., Parilis E.S. // Vacuum – 2012. – V.86. – P. 1630-1633.

3. Андрианова, Н.Н. Изменение структуры и морфологии поверхности углеродного волокна при распылении ионами инертных газов / Андрианова Н.Н., Аникин В.А. Борисов А.М., Машкова Е.С., Казаков В.А., Овчинников М.А., Савушкина С.В. // Известия РАН. Серия физическая. – 2018. – Т. 82. – № 2. – С. 140-145.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных Андриановой Н.Н. работах.

На автореферат поступило 10 отзывов: от Ярославского Филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физико-технологического института им. К.А. Валиева Российской академии наук (ЯФ

ФТИАН РАН) за подписью с.н.с. лаборатории «Диагностика микро- и наноструктур», д.ф.-м.н. Бачурина В.И.; от Института физики прочности и материаловедения СО РАН (ИФПМ СО РАН) за подписью главного научного сотрудника и зав. лаб. физики наноструктурных биоконпозитов, д.ф.-м.н., профессора Шаркеева Ю.П.; от Курчатовского комплекса термоядерной энергетики и плазменных технологий НИЦ «Курчатовский институт» за подписью главного научного сотрудника Отдела теории плазмы, д.ф.-м.н. Мартыненко Ю.В.; от ФГАОУ «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» за подписью д.ф.-м.н., с.н.с., профессора инженерной школы ядерных технологий Никитенкова Н.Н.; от Научно-исследовательского центра «Низкоразмерный углерод» ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет» за подписью главного научного сотрудника, д.ф.-м.н., профессора Песина Л.А.; от Научно-исследовательского физико-технического института (НИФТИ) Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского за подписью д.ф.-м.н., ведущего научного сотрудника Тетельбаума Д.И.; от ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» за подписью Директора Института авиационных технологий и материалов, д.т.н., профессора Рамазанова К.Н. и доцента кафедры технологии машиностроения, к.т.н. Варданяна Э.Л.; от Института химии растворов им. Г.А. Крестова РАН (ИХР РАН) за подписью главного научного сотрудника, д.х.н., профессора Парфенюка В.И.; от Научно-исследовательского института ядерной физики имени Д.В. Скобельцына МГУ имени М.В. Ломоносова (НИИЯФ МГУ) за подписью заведующего лабораторией космического материаловедения, д.ф.-м.н., профессора Новикова Л.С.; от ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» за подписью заведующего кафедрой «Высокоэффективные технологии обработки», д.т.н., профессора Григорьева С.Н.

Все отзывы положительные, в них отражена научная новизна, актуальность и практическая значимость работы, некоторые отзывы содержат замечания, например:

- В работе и выводах автора звучит фраза «при котором изменение структуры происходит на глубину до 1000 нм», однако в автореферате приводится лишь РЭМ изображения с поверхности образцов. Не совсем понятно, как проводились измерения глубины измененного слоя и от чего зависит величина этого параметра?

- Из автореферата не ясны причины кардинального различия гофрирования углеродного волокна при использовании ионов инертных газов и азота.

- Во второй главе рассчитывается профиль радиационных повреждений, но при этом не оценивается диффузия радиационных дефектов, особенно значительная при высоких температурах.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области данной диссертационной работы, подтвержденной наличием у них соответствующих публикаций, а также их согласием.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана методика оценки радиационной стойкости углеродных материалов на основе анализа температурных и энергетических зависимостей коэффициента ионно-электронной эмиссии при высокодозном ионном облучении, позволившая определить пороговые уровни первичных радиационных нарушений в числе смещений на атом, приводящих к аморфизации образцов графита, стеклоуглерода и углеродных композитов;

предложен механизм процесса гофрирования углеродных волокон за счет релаксации ионно-индуцированных механических напряжений в оболочке волокна и пластической деформации двойникованием;

доказана перспективность использования ионного облучения для гофрирования углеродных волокон.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано влияние температуры нагрева при ионном облучении на формирование структуры поверхности стеклоуглеродов: разупорядоченной при нагреве до 140°C, нанокристаллической в интервале температур $T = 140 - 250^\circ\text{C}$ и приближенной к исходной при повышении температуры до 600°C;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе методов оптической и электронной микроскопии, рентгеноструктурного анализа и электронографии, спектрометрии резерфордовского и ядерного обратного рассеяния, спектроскопии комбинационного рассеяния, а также специальные экспериментальные методики определения коэффициента ионно-электронной эмиссии;

изложены результаты исследований влияния температуры нагрева, энергии и сорта ионов на эмиссионные процессы, определяющие изменение структуры углеродных и углерод-углеродных композиционных материалов, в том числе аморфизацию и рекристаллизацию;

изучены физико-химические закономерности ионно-лучевого модифицирования поверхности углеродных материалов и углеродных волокон при высоких флюенсах облучения ионами инертных газов и азота с энергией 10 – 30 кэВ.

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

разработаны и используются методики исследования структуры углеродных материалов и композитов в НИИЯФ имени Д.В. Скобельцына МГУ имени М.В. Ломоносова и АО "Научно-исследовательский институт конструкционных материалов на основе графита "НИИГрафит";

определены температурные и энергетические режимы ионного облучения стеклоуглеродов и высокоориентированного пирографита для получения наностеночных структур с низковольтной автоэлектронной эмиссией;

представлен способ ионно-лучевого модифицирования углеродных тканей для армирования композитов в высокопроизводительных плазменных ускорителях.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании с применением современных методов

исследования, показана воспроизводимость результатов измерения эмиссионных свойств; обработка результатов проводилась с использованием методов математической статистики;

идея базируется на анализе практики и обобщения передового опыта ионно-плазменной обработки углеродных и композиционных материалов;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в формировании цели и задач исследования, в проведении теоретических и экспериментальных исследований, анализе и обработке полученных результатов, их обобщении, формулировке рекомендаций и выводов по диссертации, в подготовке основных публикаций по теме диссертации, личном участии автора в апробации и внедрении результатов исследования.

На заседании 27 октября 2020 года диссертационный совет принял решение присудить Андриановой Н.Н. ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы», участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Бецофен Сергей Яковлевич

Ученый секретарь
диссертационного совета



Скворцова Светлана Владимировна

27 октября 2020 года

