

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета ДС.ТПУ.03 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования (ФГАОУ ВО) «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (НИ ТПУ) по предварительному рассмотрению диссертации Прокопьева Айсена Руслановича на тему: «Синтез и исследование свойств тонких углеродных пленок, полученных методом осаждения в плазме CH_4 и последующей термообработкой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 - Физика конденсированного состояния.

« 5 » июля 2023 г.

Комиссия диссертационного совета ДС.ТПУ.03 в составе:

Председатель: Кривобоков Валерий Павлович - д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра им. Б. П. Вейнберга Инженерной школы ядерных технологий ФГАОУ ВО НИ ТПУ;

члены комиссии:

Лидер Андрей Маркович - д.т.н., профессор, заведующий кафедрой - руководитель отделения экспериментальной физики Инженерной школы ядерных технологий ФГАОУ ВО НИ ТПУ;

Гынгазов Сергей Анатольевич - д.т.н., ведущий научный сотрудник Проблемной научно-исследовательской лаборатории электроники, диэлектриков и полупроводников Исследовательской школы физики высокоэнергетических процессов ФГАОУ ВО НИ ТПУ;

Пак Александр Яковлевич - д.т.н., доцент Отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики, ФГАОУ ВО НИ ТПУ, г. Томск.;

Янин Сергей Николаевич - д.ф.-м.н., старший научный сотрудник, профессор научно-образовательного центра им. Б. П. Вейнберга Инженерной школы ядерных технологий, ФГАОУ ВО НИ ТПУ

рассмотрела диссертационную работу Прокопьева Айсена Руслановича на тему: «Синтез и исследование свойств тонких углеродных пленок, полученных методом осаждения в плазме CH_4 и последующей термообработкой», выполненную в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова».

Диссертация состоит из введения, четырех основных глав, выводов и списка цитируемой литературы. Общий объем диссертации составляет 137 страниц, включая 53 рисунка, 24 таблицы, 189 библиографических источников.

Комиссия провела проверку и установила идентичность текста диссертации, представленной в диссертационный совет на бумажном носителе, тексту диссертации в электронном варианте в формате *.pdf. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты.

Комиссия, предварительно рассмотрев диссертацию Прокопьева Айсена Руслановича на тему «Синтез и исследование свойств тонких углеродных пленок, полученных методом осаждения в плазме CH_4 и последующей термообработкой», пришла к выводу о соответствии указанной диссертации п.п. 2.1-2.5 «Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете», утвержденного приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 28 декабря 2021 г. №362-1/ОД.

Тематика диссертации посвящена разработке методики формирования углеродных пленок с применением плазменного осаждения и термообработки, с возможностью управления структурой, а также изучению электрических и оптических свойств этих пленок.

Целью диссертационной работы являются разработка методики синтеза и исследование свойств сформированных углеродных пленок.

Для достижения цели решены **следующие задачи**:

1. Разработана методика синтеза тонких углеродных пленок на твердотельной подложке.
2. Исследованы морфологии поверхности углеродных пленок, сформированных при различных параметрах методики.
3. Изучены влияния параметров процесса осаждения углерода в плазме метана и термической обработки на электрические и оптические свойства формируемых пленок.

В диссертации информация представлена логично и структурировано, обладает внутренним единством, содержит ключевые понятия и слова из паспорта заявленной научной специальности. Работа имеет прикладной характер. Текст диссертации оригинален и полностью написан автором. В материалах диссертации и автореферате не содержится сведений ограниченного распространения, работа может быть опубликована в открытой печати.

В результате проведенной работы в диссертации предложена методика формирования тонких углеродных пленок на твердотельной подложке осаждением углерода в плазме метана и последующей термообработки в диапазоне от 650 °С до 800 °С. Толщины пленок проявляют зависимость от мощности плазмы и времени её воздействия, а также температуры и длительности термообработки. Сформированные данной методикой углеродные пленки содержат нанокристаллы графита размерами от 5 до 20 нм. Изложены научные знания о физических процессах, протекающих при воздействии плазмы и отжига, влияющих на морфологию поверхности, электро- и фотопроводность углеродных пленок. Установлен переход механизма электропроводности при повышении температуры от -194 °С до комнатной от прыжкового к термоактивационному. Показано влияние освещения в видимом диапазоне на сопротивление пленок. Величина фотопроводимости проявляет зависимость от материала подложки.

Название диссертации, ее цель и задачи содержат ключевые понятия и слова из паспорта заявленной научной специальности. По тематике, объектам и области исследования, разработанным автором новым научным положениям, научной и практической значимости представленная диссертация соответствует научной специальности 1.3.8 - Физика конденсированного состояния согласно следующим пунктам паспорта.

1. Теоретическое и экспериментальное изучение физической природы и свойств неорганических и органических соединений как в кристаллическом (моно- и поликристаллы), так и в аморфном состоянии, в том числе композитов и гетероструктур, в зависимости от их химического, изотопного состава, температуры и давления.
2. Теоретическое и экспериментальное изучение свойств конденсированных веществ в экстремальном состоянии (сильное сжатие, ударные воздействия, сильные магнитные поля, изменение гравитационных полей, низкие и высокие температуры), фазовых переходов в них и их фазовых диаграмм состояния.
3. Разработка технологии и оборудования для получения наноструктурных металлических, диэлектрических, керамических, композиционных (на основе металлической, диэлектрической, минеральной и полимерной матриц) материалов, в том числе, с наноструктурами поверхностными функциональными слоями и покрытиями, обладающих широким спектром функциональных свойств.

Основные научные результаты диссертационной работы Прокопьева А.Р. опубликованы в рецензируемых научных изданиях. По теме диссертационной работы было издано 20 печатных работ, из них 2 публикации в журналах, рекомендованных ВАК, 6 публикаций в журналах, входящих в базы данных Scopus и Web of Science. По представленному библиографическому списку и перечню собственных публикаций автора

можно сделать заключение о том, что основные положения диссертации достаточно полно изложены в опубликованных соискателем работах и апробированы на научных конференциях. Требования к публикации основных научных результатов диссертации выполнены полностью.

Анализ текстов диссертации, публикаций соискателя и списка использованных источников позволяет сделать вывод, что в диссертации заимствованные материалы и отдельные результаты приводятся со ссылками на источники заимствования или их соавторов. Ссылки на библиографические источники, включая собственные публикации автора, оформлены в соответствии с требованиями стандарта, а библиографический список характеризует значительную глубину изучения автором рассматриваемого научного направления.

В качестве оппонентов диссертационной работы Прокопьева Айсена Руслановича «Синтез и исследование свойств тонких углеродных пленок, полученных методом осаждения в плазме CH_4 и последующей термообработкой» экспертная комиссия рекомендует:

- Клопотова Анатолия Анатольевича, доктора физико-математических наук, профессора, ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет», профессора кафедры прикладной механики и материаловедения, г. Томск;

- Иванова Юрия Федоровича, доктора физико-математических наук, профессора, Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук, главного научного сотрудника лаборатории плазменной эмиссионной электроники, г. Томск.

В качестве дополнительных членов диссертационного совета ДС.ТПУ.ОЗ экспертная комиссия рекомендует:

- Лысенко Елену Николаевну, доктора технических наук, профессора отделения контроля и диагностики Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности, заведующего Проблемной научно-исследовательской лабораторией электроники, диэлектриков и полупроводников Исследовательской школы физики высокоэнергетических процессов, ФГАОУ ВО НИ ТПУ, г. Томск;

- Пака Александра Яковлевича, доктора технических наук, доцента Отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики, ФГАОУ ВО НИ ТПУ, г. Томск.

Заключение

Тема и содержание диссертационной работы Прокопьева Айсена Руслановича «Синтез и исследование свойств тонких углеродных пленок, полученных методом осаждения в плазме CH_4 и последующей

термообработкой» соответствуют научной специальности 1.3.8 - Физика конденсированного состояния.

Материалы диссертации в полной мере изложены в работах, опубликованных соискателем ученой степени. Выполнены требования к публикациям основных научных результатов диссертационной работы, предусмотренные п.п. 2.3-2.4 «Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете», утвержденного приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 28 декабря 2021 г. № 362-1/од. В диссертации отсутствуют материалы, заимствованные без ссылки на авторов и источники заимствования, результаты научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов. Автореферат отражает содержание диссертационной работы.

На основании вышеизложенного комиссия считает возможным принять диссертацию Прокопьева Айсена Руслановича «Синтез и исследование свойств тонких углеродных пленок, полученных методом осаждения в плазме CH_4 и последующей термообработкой» к защите в совете ДС.ТПУ.03 на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8-Физика конденсированного состояния.

Председатель комиссии:

д.ф.-м.н., профессор



Кривобоков
В.П.

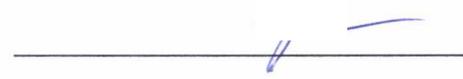
Члены комиссии:

д.т.н., профессор



Лидер А.М.

д.т.н.



Гынгазов С.А.

д.т.н., доцент



Пак А.Я.

д.ф.-м.н.



Янин С.Н.