

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Свечникова Николая Юрьевича «Углеводородные пленки в термоядерных установках: структура и свойства», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Создание реактора управляемого термоядерного синтеза является еще не решенной, но крайне актуальной проблемой современной физики. Решение этой проблемы сопряжено с решением множества задач, в том числе связанных с созданием и эксплуатацией материалов, устойчивых в условиях высокотемпературной плазмы реактора. В ряде экспериментальных установок термоядерного синтеза панели первой стенки и пластины дивертора выполнены из графита – достаточно прочного и термостойкого материала, который в условиях высокотемпературной плазмы подвергается эрозии, а также адсорбирует изотопы водорода, в том числе и радиоактивный тритий, что ухудшает эксплуатационные характеристики реактора. В связи с этим, **выбранная тема диссертационной работы**, целью которой стало создание концепции структуры и определение основных физико-химических характеристик углеводородных пленок, подвергаемых действию плазменных процессов в токамаке и плазменном ускорителе, **является актуальной и практически значимой**.

Для достижения поставленной цели и надежного установления элементного состава, особенностей молекулярного строения и свойств углеводородных пленок, соискатель воспользовался целым арсеналом современных методов спектроскопического анализа, включая методы ИК и ЭПР спектроскопии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС), рентгенофазового анализа (РФА), рентгенофлуоресцентного анализа с использованием синхротронного излучения (РФА-СИ) и рентгеновская оже-спектроскопия, рентгеновское поглощение EXAFS и NEXAFS, малоугловое и высокоугловое рентгеновское рассеяние (SAXS и WAXS), дифракция нейтронов. Использование такого широкого набора методов с использованием источников СИ и нейтронов стало возможным благодаря проведению экспериментальной работы на различных экспериментальных станциях и центрах в России (НИЦ "Курчатовский институт", Сибирском Центре СИ), Германии (BESSY) и Сингапуре (Университет Сингапура). Такой большой охват экспериментальных методик позволил всесторонне изучить особенности строения и свойств углеводородных пленок и обоснованно предложить концепцию их строения на масштабе от 0.1 до 100 нм. Автором было установлено, что образующиеся пленки представлены аморфной сеткой с фрактальной структурой из ковалентно-сшитых кластеров углеводородов, образованных sp^3 -

и sp^2 -гибридизированными атомами углерода, свободные валентности которых частично насыщены изотопами водорода. Помимо этого обнаружены микровключения переходных металлов, возникающих в результате эрозии металлических стенок реактора. Термическая обработка пленок приводит к десорбции изотопов водорода, причем эти процессы характеризуются низкими энергиями активации 0.65 и 1.25 эВ.

По автореферату имеются замечания частного характера: 1) *влияют ли условия хранения пленок (влаги и кислорода воздуха, действие дневного света) на их состав, строение или свойства?* 2) *Не ясен смысл выражения: "квантовый выход углеводородов" (стр. 25).*

Эти замечания, тем не менее, не снижают высокого качества и научной ценности диссертационной работы Свечникова Н.Ю. Работа является завершенным научным исследованием, выполненным на очень высоком экспериментальном уровне. Диссертация содержит **решение** такой **актуальной научной проблемы**, как разработка методологии определения структуры продуктов эрозии графита в условиях термоядерной плазмы и создание концепции их строения в размерном диапазоне от отдельных атомов до нанокластеров. По **новизне и актуальности** полученных результатов, уровню их обсуждения и практической значимости, представленная диссертационная работа в полной мере соответствует критериям, предъявляемым к докторским диссертациям, установленным в пункте 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, **Свечников Н.Ю.**, без сомнения, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

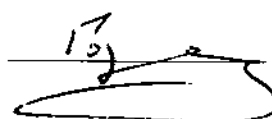
Горюнков Алексей Анатольевич

доктор химических наук, доцент по
специальности «физическая химия»,

ведущий научный сотрудник,

заведующий лабораторией термохимии химического факультета

МГУ имени М.В.Ломоносова



15 «сентября» 2017 г.

Горюнков Алексей Анатольевич:

119991, Российская Федерация, г. Москва, Ленинские горы, д. 1

тел. +7(495)939-53-73, e-mail: aag@thermo.chem.msu.ru

