

AMC

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шавелкиной Марины Борисовны «Синтез углеродных наноструктур в плазменных струях плазмотрона постоянного тока», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.9 - Физика плазмы.

Последние десятилетия характеризуются развитием нанотехнологий, в основе которых лежат углеродные наноструктуры. Возможность применения углеродных наноструктур в различных областях науки и техники, в частности, в медицине при создании датчиков контроля состояния спортсмена, обусловлена, в том числе, разработкой широкого ряда способов синтеза этих материалов. Одним из направлений исследований является разработка условий селективного плазменного синтеза наноструктур, сформированных без использования подложек, с высокой производительностью и функционализированных различными группами атомов, содержащимися в газовой фазе. При объективной трудности теоретического описания процессов в плазменной струе, генерируемой плазмотроном постоянного тока, особую важность приобретают экспериментальные исследования. Таким образом, тема докторской диссертации Шавелкиной М.Б., в которой изложены результаты исследований кинетических, плазмохимических и газодинамических особенностей процессов формирования углеродных нанообъектов, безусловно, важна и актуальна.

В представленном автореферате приведены четко сформулированные во введении конкретные задачи. Достаточно подробно дается описание оригинальных экспериментальных установок и методов диагностики, применительно к конкретным процессам и материалам. Следует отметить стремление автора сопоставить полученные данные с литературными данными, что в целом повышает достоверность результатов. Из новых научных результатов, полученных автором, особо следует отметить исследование высокотемпературных газовых предшественников при конверсии углеводородов.

М.Б.Шавелкиной подробно исследованы параметры плазменной струи в зависимости от рода плазмообразующего газа и типа прекурсора углерода. Соискатель установил, что варьирование в широких пределах скорости расхода плазмообразующего газа, давления в системе и геометрии проточного тракта позволяет управлять структурно-морфологическими свойствами углеродных наноструктур, то есть получать либо графен, либо углеродные нанотрубки, углеродные нановолокна либо луковичные структуры. Определены особенности влияния агрегатного состояния прекурсора углерода на газофазный состав плазменной струи.

В представленной работе следует отметить некоторые недочеты, в частности:

В тексте реферата указывается на равномерное распределение в керамике на основе карбида кремния углеродных нановолокон в виде жгутов, что должны иллюстрировать изображения рис. 21 и 22, однако этот экспериментальный факт затруднительно подтвердить приведенными в реферате изображениями.

Для изучения микроструктуры композиционного материала «кубический нитрид бора+5% УНТ» использовали сканирующую электронную микроскопию (рис.23), в то время как размеры элементов микроструктуры требуют более высокого разрешения при использовании просвечивающей электронной микроскопии.

Отмеченные недостатки, не снижают, что очевидно, общего положительного мнения о представленном автореферате, отражающем проведенный комплекс нужных и важных исследований.

Диссертационная работа Шавелкиной М.Б. является завершенным научным трудом, в котором на основании выполненных автором исследований сформулированы и обоснованы научные положения, совокупность которых можно квалифицировать как новое научное направление в области плазмохимического синтеза углеродных наноструктур. Шавелкина М.Б. выполнила на высоком экспериментальном и теоретическом уровне весьма трудоемкую, сложную работу, результаты которой представляют несомненный вклад в физикохимию углерода и плазменных методов синтеза углеродных наноструктур. Материал, изложенный в автореферате, соответствует п. 9 Положения «О порядке присуждения ученых степеней» №842 от 24 сентября 2013 года, предъявляемым к докторским диссертациям, а его автор, Шавелкина М.Б., заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.9 – физика плазмы.

Отзыв составил заведующий лабораторией № 30 физикохимии баротермических процессов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института металлургии и материаловедения им. А.А.Байкова Российской академии наук (ИМЕТ РАН), доктор химических наук, гл. научный сотрудник Падалко Анатолий Георгиевич 119334, г. Москва, Ленинский пр., д. 49, тел. (495) 430-0011, padalko@inbox.ru

Зав. лабораторией физикохимии
баротермических процессов ИМЕТ РАН,
гл.научн. сотр., доктор хим. наук

А.Г.Падалко

Подпись руки А.Г.Падалко заверяю:
ученый секретарь ИМЕТ РАН
канд. техн. наук





О.Н.Фомина