

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Баннова Александра Георгиевича «Синтез и модификация нановолокнистых углеродных материалов и графитоподобных материалов функционального назначения», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Разработка новых материалов функционального назначения является важной задачей современных технологий, так как в каждой области применения необходимо учитывать свои требования к параметрам материалов. Несмотря на большое число проведенных исследований, углеродные наноматериалы пока еще не получили широкого применения, так как до сих пор не разработаны надежные технологии их крупномасштабного синтеза. В этой связи задача изучения закономерностей свойств углеродных материалов в зависимости от методов получения и модификации является актуальной, так как ее решение необходимо для существенного улучшения функциональных характеристик углеродных наноматериалов.

В диссертационной работе изучены общие закономерности и исследовано влияние методов синтеза и модификации нановолокнистых углеродных материалов (углеродные нановолокна, многостенные углеродные нанотрубки) и графитоподобных материалов (оксид графита, восстановленный оксид графита, терморасширенный графит, графитовые нанопластинки) на структуру, морфологию, химический состав, текстурные характеристики, а также характеристики материалов в перспективных приложениях (эпоксидные композиты, суперконденсаторы, газовые сенсоры). Научная значимость результатов исследований заключается в нахождении закономерностей «синтез-свойства» при исследовании широкого спектра нановолокнистых углеродных материалов и графитоподобных материалов. Практическое значение работы заключается в разработке научных основ синтеза и модификации нановолокнистых углеродных материалов и графитоподобных материалов функционального назначения, применимых в композитах, сенсорах и суперконденсаторах.

Вместе с тем, можно указать следующие замечания к автореферату:

1. Приведенные в работе значения содержания кислорода в некоторых образцах (например, соответствующее атомному соотношению  $C:O = 0,52$ ) слишком завышены. Метод РФЭС, на который ссылается соискатель, дает информацию лишь о поверхностных слоях материала. В этой связи не ясно, какими дополнительными методами определялось содержание кислорода в материалах и с какой точностью определены значения атомного соотношения  $C:O$ , указанные в работе?

2. Не ясно, какими причинами обусловлен нетривиальный вид вольтамперных кривых, представленных на рис. 8, не типичный для электродных материалов с двойным электрическим слоем, обычно используемых в суперконденсаторах.

Вышесказанные замечания не являются принципиальными и не снижают высокий уровень работы. В работе использовался широкий спектр современных физико-химических методов анализа. Сформулированные научные положения, выносимые на защиту, основаны на большом количестве полученных результатов и являются научно обоснованными. Выводы полностью соответствуют целям и задачам диссертационного исследования.

По своей актуальности, новизне, практической значимости представленная диссертация соответствует требованиям, установленным Положением о порядке присуждения степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», а ее автор – Баннов Александр Георгиевич – заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Даю согласие на обработку персональных данных.

Доктор химических наук

Н.Ф. Уваров

Уваров Николай Фавстович  
Главный научный сотрудник,  
ФГБУН Института химии твердого тела  
и механохимии СО РАН,  
630090, г. Новосибирск,  
ул. Кутателадзе, 18  
uvarov@solid.nsc.ru

“Подпись Н.Ф. Уварова заверяю:”

Ученый секретарь  
ФГБУН Института химии твердого тела  
и механохимии СО РАН,  
Доктор химических наук

14.04.2022 г.



Т.П. Шахтшнейдер