

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ионова Сергея Геннадьевича
«Электронный транспорт и физико-химические свойства интеркалированных соединений графита и углеродных материалов на их основе»,
представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07. – физика конденсированного состояния

Диссертационная работы Ионова С.Г. посвящена исследованию зависимости структуры, электрофизических, механических и физико-химических свойств интеркалированных соединений графита акцепторного типа и многофункциональных материалов на их основе от дисперсности и зольности исходного графита, условий синтеза и химического состава.

Актуальность темы диссертации обусловлена большим разнообразием структур и химического состава интеркалированных соединений графита, широким спектром их физических и физико-химических свойств и широкими областями практических применений. Особый интерес представляет терморасширенный графит (ТРГ), получаемый термической деструкцией гидролизированных интеркалированных соединений графита. ТРГ обладает большой удельной поверхностью, высокой термической и химической стойкостями, низкой теплопроводностью, высокой пористостью и др. Одним из важных свойств ТРГ является возможность формировать гибкую графитовую фольгу при холодной прокатке без связующего. Такая фольга находит широкое применение в качестве: уплотнительного материала; экранов электромагнитного излучения; резистивных элементов в гибких электрических нагревателях; газодиффузионных слоев и материала биполярных пластин в водородно-воздушных топливных элементах; электроконтактных материалов и др. С научной точки зрения исследования зависимости структуры, электрофизических, механических и физико-химических свойств интеркалированных соединений графита и ТРГ представляют достаточно сложную и крупную задачу в связи со значительным влиянием большого количества параметров на структуру и свойства конечных получаемых материалов.

В диссертационной работе Ионова С.Г. основное внимание уделено исследованию электрофизических характеристик исходных и получаемых разными методами синтеза новых материалов, а также их механических свойств. Следует отметить, что глубокое и всестороннее исследование электрофизических свойств позволило не только обосновать области практических применений этих материалов, но и сделать ряд общих выводов о закономерностях наблюдаемых структур и процессов. В связи с этим работа С.Г. Ионова характеризуется значительной научной новизной и большой практической значимостью.

В частности, следует отметить следующие крупные научные результаты, полученные С.Г. Ионовым:

- установлена топология поверхности Ферми интеркалированных соединений графита акцепторного типа: определены параметры закона дисперсии носителей заряда, эффективные массы, концентрации, подвижности, времена релаксации, температуры Дингла;
- исследована зависимость электропроводности в базисной плоскости интеркалированных соединений графита от структуры исходного графита, условий синтеза, номера ступени, химического состава, концентрации, подвижности, длины свободного пробега, времени релаксации носителей заряда;

- показано, что в бинарной системе диэлектрик (стеарин, пек) - проводник (ТРГ) порог перколяции по электропроводности зависит от аспектного отношения частиц наполнителя и более чем в 20 раз ниже, чем в композитах на основе стеарин - природный графит. Для исследованных макрогетерогенных систем определены критические индексы в скейлинговой модели электропроводности.;

- установлено, что прочность графитовой фольги при фиксированной плотности определяется номером ступени интеркалированного соединения графита используемого в качестве прекурсора для получения окисленного графита, температурой термоллиза и скоростью нагрева частиц окисленного графита, фракционным составом исходного графита и содержанием в нем примесей.

Полученные в работе результаты использованы при создании промышленных технологий окисленного графита, графитовой фольги и широкой гаммы многофункциональных углеродных материалов на основе интеркалированных соединений графита. Полученные экспериментальные данные по механическим (сжимаемость, восстанавливаемость, модуль Юнга, коэффициент Пуассона) и теплофизическим (теплоемкость, теплопроводное п. коэффициент линейного термического расширения) характеристикам графитовых фольг используются конструкторами, технологами НПО "Унихимтек" при проектировании новых уплотнительных узлов промышленного оборудования.

В качестве критического замечания по содержанию автореферата необходимо отметить, что лишь на рисунке 1 приведены результаты расчета плотности электронных состояний. Было бы целесообразно представить аналогичные зависимости для других наиболее типичных исследованных материалов. Кроме того, не сообщается каким образом получены экспериментальные данные, приведенные на этой диаграмме.

Указанное замечание не снижает высокой научной ценности данной работы.

Диссертация ИONOBA C.Г. представляет собой законченное научное исследование, отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям согласно п. 9 Положения о присуждении ученых степеней ВАК РФ, а ее автор – Ионов Сергей Геннадьевич заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Доцент каф. физики и химии наноструктур Московского физико-технического института (ГУ)

адрес: 141701, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., 9.

тел. +7 (499) 400-62-25, email: buga@tisnum.ru

доктор физ.-мат. наук (специальность 01.04.07).

Буга Сергей Геннадьевич

«38» 06 2016 г.

Подпись С.Г. Буги удостоверяю:

Начальник отдела кадров

Московского физико-технического института

