

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 работа С.Г.Ионова посвящена исследованию энергетического спектра и кинетических свойств носителей заряда, физико-химических свойств у интеркалированных соединений графита (ИСГ) акцепторного типа и углеродных материалов, получаемых на их основе.

Актуальность диссертации С.Г.Ионова несомненна, так как слоистые квазидвумерные материалы, а также получаемые на их основе новые наноматериалы зачастую обнаруживают уникальные и неожиданные электронные свойства, отражающие специфичность структуры их энергетических зон.

Несмотря на большое количество работ по синтезу и исследованию ИСГ с применением самых разнообразных методов, количество публикаций, посвященных изучению энергетического спектра ИСГ акцепторного типа и его связью с электропроводностью, весьма ограничено. В большей части работ исследовались индивидуальные образцы какой-либо отдельной ступени, с одним типом интеркаланта, а в таких экспериментах невозможно проследить, как происходит перестройка энергетического спектра при переходе от одной ступени к другой, и как на это влияет химическая природа внедренного вещества. На сегодняшний день отсутствует реальная физическая модель, объясняющая температурную зависимость сопротивления ИСГ акцепторного типа в направлении тригональной оси «с». Несомненный интерес представляет проблема воздействия высоких давлений на интеркалированные соединения графита, охватывающая широкий круг вопросов – от фундаментальных задач устойчивости, структурных фазовых превращений и их интерпретации, до технических и материаловедческих приложений.

Кроме того, своеобразие физических и химических свойств интеркалированных соединений графита позволяет найти им практическое применение в качестве электродных материалов в химических источниках

тока с высокой плотностью энергии, вспучивающихся компонентов огнезащитных материалов, прекурсоров для получения графена и нанослоистых углеродных материалов, катализаторов различных химических реакций и других высокотехнологичных материалов.

Практическая значимость диссертационной работы также очевидна, поскольку полученные в работе результаты использованы при создании промышленной технологии окисленного графита, терморасширенного графита, гибкой графитовой фольги и широкой гаммы уплотнительных изделий на ее основе. Экспериментальные данные по механическим и теплофизическим характеристикам графитовой фольги использованы в проектировании новых уплотненных узлов промышленного оборудования химических и энергетических предприятий России.

Результаты диссертационной работы могут стать базой для синтеза совершенных квазиоднокристаллов моноинтеркалированных и гетероинтеркалированных соединений графита акцепторного типа и синтетических металлов на их основе, получения низкоплотных углеродных материалов с заданными механическими, теплофизическими и электрофизическими свойствами, создания плоских гибких электрических нагревателей, экранов от электромагнитных излучений, электроконтактных и градиентных антистатических материалов, биполярных пластин и газодиффузионных слоев для водородно-воздушных топливных элементов, обкладок суперконденсаторов и других наукоемких изделий.

Наиболее важными результатами диссертационной работы Ионова С.Г., с нашей точки зрения, являются синтез и установление деталей структуры широких рядов ИСГ различного состава, установление топологии поверхности Ферми полученных соединений, определение параметров закона дисперсии носителей заряда, их эффективной массы, концентрации, подвижности, времен релаксации, температуры Дингла.

Отдельную ценность представляет то, что установлены общие закономерности зависимости физических и физико-химических свойств интеркалированных соединений графита акцепторного типа, терморасширенного графита, графитовых фольг от дисперсности, зольности исходного графита, условий и методов синтеза, химического состава и структуры, что позволяет создавать многофункциональные углеродные материалы с заданными эксплуатационными свойствами.

В качестве замечания следует отметить, что, хотя в работе синтезированы широкие ряды ИСГ различного типа и содержащие

интеркалантами различной химической природы, автор не сделал попытки установить системную связь химической и термической стабильности полученных соединений с их составом и строением, что, безусловно, было бы ценно как с теоретической, так и с практической точек зрения.

Данное замечание не снижает общей высокой оценки диссертационной работы, которая представляет собой законченное научное исследование, а полученные результаты вносят существенный вклад в развитие химических и физических представлений о транспортных свойствах носителей заряда, особенностях электрон-фононного, фонон-фононного взаимодействия в слоистых кристаллах.

Результаты исследований по теме диссертации широко опубликованы в ведущих журналах (59 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации материалов докторских диссертаций, 80 трудов и тезисов докладов конференций, 7 АС СССР, 2 международных патента и более 20 патентов РФ. Материалы диссертации прошли апробацию на всесоюзных, российских, международных конференциях (~50).

По своей актуальности, научной новизне и практической значимости диссертационная работа Ионова Сергея Геннадьевича без сомнения соответствует всем требованиям к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Директор ГУ «Институт физико-органической химии и углехимии им.Л.М.Литвиненко»,
кандидат химических наук

М.В.Савоськин

Подпись Савоськина Михаила Витальевича удостоверяю:

Начальник отдела кадров
ГУ «Институт физико-органической химии и углехимии им.Л.М.Литвиненко»



О.А.Коваль