

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации М.К. Рабчинского
«Синтез, электронная структура и оптические свойства производных
графена», представленной на соискание ученой степени кандидата физико -
математических наук по специальности 01.04.07 – физика
конденсированного состояния.

Интерес к производным графена, в частности к оксиду графена, обусловлен уникальными свойствами данной группы наноуглеродных материалов и возможности их практического использования во многих научно-технических приложениях. Синтез оксида графена и управление его химическим составом с получением новых форм функционализированных графенов является актуальной тематикой исследований в области наноматериалов в последние два десятилетия. В связи с этим, постоянно идет поиск новых методик эффективного синтеза производных графена с заданным составом функциональных групп, а также выяснение особенностей влияния модифицирующих групп и возникающих дефектов на физические свойства полученного материала.

Диссертационная работа вносит вклад в решение обеих обозначенных проблем, поэтому ее актуальность не вызывает сомнения.

В диссертационном исследовании автором предложены новые методы синтеза нескольких производных графена и установлено, каким образом параметры функционализации влияют на морфологию, электронную структуру, электрофизические и оптические свойства полученных материалов. В частности, автором подробно рассмотрено влияние перфорации графенового слоя и внедрения карбоксильных и карбонильных групп на плотность электронных состояний в валентной зоне и параметры оптического поглощения, а также вклад азотных примесей в параметры проводимости графеновых пленок.

Работа представляет собой содержательное теоретическое и экспериментальное исследование, выполненное с использованием современных методов и подходов. Диссертация имеет высокую научную и практическую значимость. Последнее подтверждается наличием у автора двух патентов на использование исследуемых производных графена в качестве чувствительного элемента для газовых сенсоров. У диссертанта есть несколько отличных публикаций в ведущих журналах с высоким индексом цитирования (Nanoscale, Carbon, J.Physical Chemistry C).

По автореферату работы имеются следующие замечания и вопросы:

1. Несмотря на подробное описание разработанных автором методов синтеза карбоксилированного и карбонилированного графена, в автореферате не

отражены предполагаемые механизмы превращения оксида графена в данные производные графена.

2. Можно ли распространить предложенный подход к определению вклада энергетических уровней модифицирующих карбоксильных и карбонильных групп в плотность электронных состояний производных графена на основе анализа спектра энергетических уровней модельных молекул на другие модифицирующие группы, такие как гидроксилы или амины?

3. Карбонилированный графен, содержащий до 10 ат.% демонстрирует высокую гидрофильность. Какова гидрофильность или гидрофобность карбоксилированного графена, который содержащий более 10 ат.% гидрофильных карбоксильных групп?

Несмотря на существующие замечания и вопросы, выполненная диссертационная работа Рабчинского Максим Константиновича является законченным научным исследованием, посвященным решению актуальной научной проблеме.

Считаю, что диссертационная работа М.К. Рабчинского "Синтез, электронная структура и оптические свойства производных графена" отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 "Физика конденсированного состояния" согласно Положению о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Физико-техническом институте им. А. Ф. Иоффе Российской академии наук, а ее автор М.К.Рабчинский заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

Коробов Михаил Валерьевич,



Доктор химических наук по специальности 02.00.04 –физическая химия

профессор Химического факультета

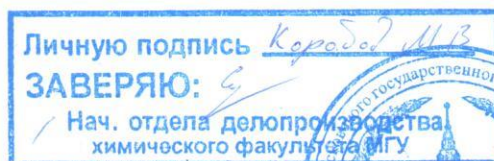
Федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения высшего образования

«Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»,

11.06.2021

Подпись Коробова М.В. заверяю



Контактные данные:

Коробов М.В.

Телефон: +7 (495) 939-13-08

e-mail: mkorobov49@gmail.com

адрес: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д.1, стр.3.