

О Т З Ы В

доктора физико-математических наук, профессора Попова Ивана Ивановича на автореферат диссертационной работы Мурзашева Аркадия Ислибаевича, «Электронное строение, оптические спектры и идентификация фуллеренов и углеродных нанотрубок с сильным межэлектронным взаимодействием в модели Хаббарда», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности: 01.04.07 - Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Мурзашева Аркадия Ислибаевича посвящена одной из актуальных проблем физики конденсированного состояния – развитию описания электронного строения углеродных наносистем с учетом сильного кулоновского взаимодействия пи-электронов на одном узле.

В отличие от стандартных подходов, в исследовании электронной структуры фуллеренов и углеродных нанотрубок (УНТ) в работе Мурзашева Аркадия Ислибаевича совершенно объективно выделяется определяющая роль одноузельного кулоновского отталкивания в формировании энергетических уровней и зон исследуемых систем.

Гипотеза автора об определяющей роли кулоновского взаимодействия в формировании электронных и оптических свойств логична и обоснована.

Все эти предположения нашли подтверждение в работе Мурзашева Аркадия Ислибаевича. Вычисление энергетического спектра с учетом кулоновского взаимодействия я-электронов на одном узле и моделирование спектра оптического поглощения исследованных систем позволило:

- Установить, что кулоновское взаимодействие коренным образом перестраивает характер расположения энергетических уровней в фуллеренах и УНТ. В результате широко известное правило кратности трем, согласно которому тип электропроводности УНТ критическим образом зависит от их индексов хиральности, перестает действовать. В итоге все УНТ по типу проводимости должны быть полупроводниками со щелью ~ 1 эВ.

- Спектры оптического поглощения, полученные с учетом такой перестройки электронной структуры, качественно согласуются с экспериментальными данными.

- Интересным является результат, касающийся вычисления в рамках выбранной модели энергетических параметров кластеров УНТ. Автором получено, что при росте этих кластеров существует критическое значение количества атомов $\sim 60-70$, при достижении которого УНТ или сворачиваются в фуллерен (C_{60} или C_{70}) или продолжает расти практически до макроразмеров.

- Показано, что учет перекрытия волновых функций далее, чем за ближайшие соседние узлы, приводит к увеличению ширины хаббардовских подзон и уменьшению щели между вакантными и заполненными состояниями.

Таким образом, полученные результаты имеют высокую научную значимость с точки зрения физической науки и важное научно-практическое значение.

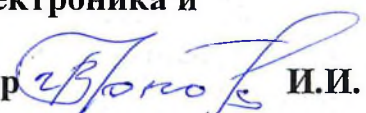
Работа имеет традиционное построение. Задачи соответствуют цели работы, а методы решения задач адекватны и достаточно информативны.

К недостаткам данной работы относится то, что автором не показаны пути прикладного применения полученных научных результатов. В то время как известно, что фуллерены и УНТ практически являются новым базовым материалов для развития нанoeлектроники.

Диссертация А. И. Мурзашева «Электронное строение, оптические спектры и идентификация фуллеренов и углеродных нанотрубок с сильным межэлектронным взаимодействием в модели Хаббарда» выполнена на актуальную тему, представляет собой завершенную научно-квалификационную работу и, безусловно, соответствует всем требованиям действующего «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор – Мурзашев Аркадий Ислибаевич – заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Профессор кафедры КиПР,

руководитель магистерского направления «Электроника и нанoeлектроника»,

доктор физико-математических наук, профессор  **И.И. Попов**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Поволжский государственный технологический университет»:

424000, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, дом 3;

тел.: +7 (8362) 45-53-44;

e-mail: info@volgatech.net, web: http://www.volgatech.net

Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры:

тел: +7 (8362)68-78-06;

e-mail: popov@volgatech.net

ЗАВЕРЯЮ:
Начальник управления кадров
и документооборота
Поволжского государственного
технологического университета



*на основании вклада
ис работе с КИПР
с.р. Мочалов В. Ю.
20.09.2018*