

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертационной работы Лобанова Бориса Владимировича «Энергетический спектр и спектры оптического поглощения фуллеренов и эндоэдральных наночастиц на их основе», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности: 01.04.07 – Физика конденсированного состояния**

Фуллерены и их эндопроизводные, рассматриваемые в диссертационной работе Лобанова Б. В., давно привлекают внимание исследователей благодаря своим необычным свойствам, обеспечивающим их широкое применение в самых различных отраслях: медицине, металлургии, энергетике, электронике. Рассматриваются перспективы создания водородных накопителей на основе фуллеренов, предполагается использование фуллеренов для точечной доставки лекарств, в качестве базового сырья в нанoeлектронике и т.п. Вследствие этого изучение этих наноструктур, и, следовательно, тематика диссертационного исследования, являются актуальными.

Однако проблема теоретического описания электронной структуры фуллеренов все еще остается открытой. Как отмечается в диссертационной работе Лобанова Б. В., широко используемые подходы к изучению электронного строения фуллеренов не позволяют дать корректную интерпретацию электронных свойств из-за игнорирования кулоновского взаимодействия пи-электронов на одном узле, которое имеет значительную величину (~10 эВ). Это обуславливает необходимость диссертационного исследования Лобанова Б. В.

Кулоновское взаимодействие пи-электронов учтено в работе Лобанова Б. В. в рамках модели Хаббарда в приближении статических флуктуаций, которое убедительно зарекомендовало себя как универсальный метод, пригодный для расчета термодинамических характеристик и корреляций разных порядков для различных многочастичных систем. С использованием такого подхода получены энергетические спектры фуллеренов  $C_{60}$ ,  $C_{70}$ ,  $C_{80}$  и  $C_{82}$ . Во всех спектрах наблюдается расщепление энергетических уровней на две хаббардовские подзоны. Для рассмотренных фуллеренов смоделированы спектры оптического поглощения, учитывающие зарядовое состояние системы. Полученные результаты качественно согласуются с данными экспериментальных измерений.

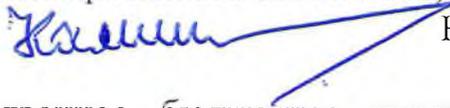
Особенно хочется выделить результаты исследования зависимости спектров оптического поглощения эндоэдральных металлокомплексов от величины избыточного заряда. Сопоставляя теоретический и экспериментальный спектры оптического поглощения, Б. В. Лобанову удалось установить величину переноса заряда в эндофуллерене  $Gd_2C_2@C_{82}$ , а также интерпретировать спектры оптического поглощения эндоэдральных соединений с гадолинием и гольмием – используя идею о взаимодействии нескомпенсированного спина с полем сильно коррелированных электронов.

К недостатку данной работы можно отнести то, что в ней не получены выражения для средней энергии, теплоемкости и другие важные характеристики, которые можно было бы получить из модели Хаббарда для полноты картины, записав и решив уравнение дальней связи для корреляционных функций. Тогда не нужно было бы применять очень трудоемкий метод функций Грина.

Автореферат, на мой взгляд, дает полное представление о диссертационной работе, поставленных задачах, способе их решения и полученных результатах. Результаты диссертации опубликованы в ведущих отечественных рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК и включенных в базу Web of Science, а также представлены на нескольких конференциях всероссийского и международного уровня.

Полученные в работе Б.В. Лобанова результаты научно значимы и представляют интерес для физики конденсированного состояния и, в частности, науки о наноматериалах. Безусловно, диссертационная работа «Энергетический спектр и спектры оптического поглощения фуллеренов и эндодральных наночастиц на их основе» может считаться **завершенной научно-квалификационной работой**, выполненной на актуальную тему. Она соответствует всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней (в ред. от 01.10.2018), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – **Лобанов Борис Владимирович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.**

Временно исполняющий обязанности директора  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Института физики прочности и  
материаловедения Сибирского отделения  
Российской академии наук,  
доктор физико-математических наук  
(01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»),



Каминский Петр Петрович

05 марта 2019 г.

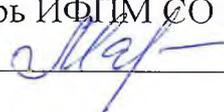
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (ИФПМ СО РАН)

Почтовый адрес: 634055, г. Томск, пр. Академический, 2/4;

Телефон: (3822) 49-18-81; E-mail: root@ispms.tomsk.ru;

www.ispms.ru

Подпись доктора физико-математических наук, Врио директора ИФПМ СО  
РАН Б.П. Каминского удостоверяю  
Ученый секретарь ИФПМ СО РАН

 Н. Ю. Матолыгина

