

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Шадрина Евгения Олеговича  
«Исследование бесконечных квазиодномерных систем в приближении сильной связи»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика

В автореферате Е.О. Шадрина изложены результаты диссертационной работы по теоретическому исследованию электронных и оптических свойств углеродных нанотрубок (УНТ), рассматриваемых в приближении сильной связи как бесконечные квазиодномерные системы. В диссертации получены результаты, которые могут быть использованы для интерпретации соответствующих экспериментальных данных. Так вычисленный в рамках модели Хаббарда в приближении статических флуктуаций энергетический спектр углеродных нанотрубок показал, что учет кулоновского взаимодействия приводит к существенной перестройке энергетического спектра, заключающегося в разделении всех зон на две группы – хаббардовские подзоны, а учет «дальних» перескоков приводит к увеличению ширины этих подзон. Также впервые вычислены энергетический спектр, плотность состояний и спектр оптического поглощения для одиночных УНТ как с учетом «дальних» перескоков электрона, так и без его учета.

Автором диссертации также показано, что УНТ типа zig-zag не обладают металлической проводимостью, а являются узкозонными полупроводниками с шириной запрещенной зоны порядка 0.01-1 эВ.

Наиболее интересным результатом является то, что на основе результатов, полученных для отдельных УНТ, удалось получить спектр оптического поглощения гетерогенного образца, содержащего УНТ разных хиральностей.

Полученные в диссертационном исследовании результаты подтвердили предположение автора о том, что исследуемые системы необходимо изучать с учетом кулоновского взаимодействия на одном узле как системы с сильными корреляциями и изучать их в рамках модели Хаббарда, а также утверждение о необходимости пересмотра имеющегося экспериментального материала, отказавшись от «правила кратности трем».

Автореферат дает полное представление о диссертации, основные результаты которой опубликованы как в периодической научной литературе, так и апробированы на различных российских и международных конференциях.

Имеется следующее замечание – из автореферата не понятно, возможно ли в рамках предлагаемой модели учесть рассеяние электронов на примесях и различного рода структурных неоднородностях, характерных для реальных УНТ. Однако, это не влияет на общую положительную оценку представленной диссертации, поскольку по объему выполненных исследований, их актуальности и новизне результатов работа Шадрина Евгения Олеговича отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание искомой ученой степени, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – Теоретическая физика.

Кандидат физико-математических наук, доцент  
доцент кафедры современных специальных материалов  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего профессионального образования  
«Алтайский государственный технический  
университет им. И.И. Ползунова»  
656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 46  
e-mail: Popov.Barnaul@mail.ru

Подпись А.В. Попова удостоверение  
Ученый секретарь ученого совета  
кандидат филологических наук, доцент



Попов Андрей Валерьевич

Головина Татьяна Анатольевна

25.09.2015