

## Отзыв

### на автореферат докторской диссертации Козлова Г.Г. «Энергетическое и пространственное строение низкоразмерных трансляционно-несимметричных твердотельных структур»

В диссертационной работе исследуются свойства собственных векторов и плотность состояний семейства твердотельных моделей, описываемых гамильтонианом (1) (нумерация формул соответствует автореферату, в диссертационной работе это формула (4)). Несмотря на простоту, подобные модели позволяют качественно (а в ряде случаев и количественно) описать свойства ряда реальных физических систем, таких как J-агрегаты, цепочки сильно связанных атомов в кристаллах, слоистые структуры типа квантовых ям, и др. Отправной точкой при построении подобных моделей, как правило, является трансляционно-симметричная модель, допускающая точную диагонализацию в представлении функций Блоха, в которую затем вводятся разного рода отклонения от трансляционной симметрии (беспорядок). Такие отклонения – неизбежные в реальных системах – могут приводить к существенному изменению свойств модели по сравнению с исходной трансляционно-симметричной. Это касается как спектроскопических свойств (деформация и уширение спектральных особенностей), так и транспортных свойств (связанные с локализацией состояний изменение проводимости и характера переноса возбуждений). *Учет беспорядка сопровождается значительным усложнением математического описания, поэтому проведенные в диссертационной работе исследования являются актуальными и представляют интерес.*

Автор сосредоточил усилия на изучении гамильтониана (1), показав, что с его помощью можно исследовать достаточно широкий класс моделей, в которых отклонение от трансляционной симметрии вызвано как наличием неслучайных границ, так и беспорядком с заданными статистическими свойствами. Наиболее важная часть работы относится к исследованию локализации в одномерных системах, для расчета которой автор разработал метод, основанный на построении совместной статистики опережающей и запаздывающей функций Грина. Этим методом удалось с единой точки зрения проанализировать локализацию в довольно широком круге случайных одномерных систем, в том числе в коррелированной системе и в системе с бесконечной дисперсией случайного потенциала. Разработанная автором методика позволяет вводить разнообразные параметры малости (дисперсия случайного потенциала, концентрация дефектов, обратный радиус корреляции). Кроме того, предложенным подходом оказалось возможным проанализировать систему с бесконечной дисперсией случайного потенциала, что потребовало частичного суммирования ряда теории возмущений. Во всех этих случаях автором были получены явные выражения для критерия Андерсона и его спектральной зависимости.

В той части работы, которая относится к расчету плотности состояний случайных систем, наиболее интересным результатом является полученное автором точное выражение для усредненной функции Грина обобщенной модели Ллойда с корреляциями. Усредненная функция Грина оказалась независимой от радиуса корреляции случайного потенциала. *Этот результат важен для теории спектров случайных матриц, моделирующих разупорядоченные физические системы, в которой количество точных результатов невелико.*

Существенных замечаний по содержанию автореферата у меня не имеется. Однако я хотел обратить внимание на два связанных друг с другом обстоятельства. *Во-первых, обращает на себя внимание малое количество ссылок на экспериментальные работы, относящиеся к низко размерным случайным системам. Во-вторых, приведенные в автореферате ссылки относятся к 50-ым — 70-ым годам прошлого века. В связи с этим возникает вопрос: действительно ли за последние 50 лет не было работ по данной тематике, на которые следовало бы сослаться в автореферате?*

В заключение, я должен отметить, что данная работа является очень интересным научным исследованием. Сформулированные выше вопросы не меняют общего хорошего впечатления о диссертационной работе и я считаю, что автор диссертации Козлов Глеб Геннадьевич безусловно заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук.

Доктор физ.-мат. наук,

/Тупицын И.И./

Подпись Тупицына И.И. заверяю,  
Начальник отдела кадров N3

/Маштепа Н.И./

3 марта 2016 года.

Адрес: Россия, 198504, г. Санкт-Петербург, ул. Ульяновская, д. 1,  
кафедра квантовой механики физического ф-та СПбГУ  
Тел: +7 (812) 428 45 52  
e-mail: i.tupitsyn@spbu.ru