

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Бельтюкова Ярослава Михайловича

«Теория случайных матриц и колебательные свойства аморфных твердых тел»

представленной на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук по специальности

01.04.07 — физика конденсированного состояния.

Задача о распространении колебательных возмущений в неупорядоченных средах является одной из передовых проблем в физике конденсированного состояния. Микроскопическая природа таких возмущений до сих пор остается малоизученной, не смотря на то, что она отвечает за теплоемкость, теплопроводность и распространение звука в аморфных диэлектриках.

Недавние работы показали, что доминирующая часть колебаний в аморфных диэлектриках участвует в процессе переноса энергии колебаний, а соответствующие колебательные моды являются делокализованными. Однако большинство из таких колебаний невозможно описать определенным волновым вектором, что делает неприменимым стандартный подход плоских волн. Таким образом описание колебаний в аморфных диэлектриках является *актуальной* задачей.

В основной части работы автор формулирует оригинальную модель случайных матриц, исходя из наиболее общих свойств динамической матрицы. Приведенная модель, с одной стороны, является достаточно простой, а с другой стороны, позволяет описать ряд важных универсальных свойств аморфных диэлектриков. В том числе, линейную температурную зависимость теплопроводности различных стекол в диапазоне от десятков до сотен градусов Кельвина и квадратичную зависимость ширины фононной линии от волнового вектора в экспериментах по неупругому рентгеновскому рассеянию. Несомненно, рассмотренный подход и полученные результаты обладают *научной новизной и практической ценностью*.

В диссертационной работе Бельтюкова Я.М. получен ряд важных результатов. Показано, что широко изучаемую в современной литературе модель гранулярной среды Лиу и Нагеля можно описать с помощью теории случайных матриц. Показано, что свойства поперечных и продольных колебаний в аморфном кремнии существенно отличаются, что приводит к

сложной структуре колебательного спектра и немонотонной зависимости коэффициента диффузии энергии колебаний от частоты.

К автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. Перед уравнением (1) указано, что рассматривается случай одинаковых масс, однако уравнение (1) написано для случая единичных масс.

2. В разделе 2.3.1 формулируется модель диффузии колебаний, согласно которой по атомам случайно блуждают гипотетические частицы, которые переносят порции смещений. Однако не вполне ясно, как такой дискретный процесс может описать непрерывное изменение положения атомов.

Указанные недостатки не умаляют достоинств диссертационной работы.

Основные результаты, полученные в диссертационной работе, докладывались на всероссийских и зарубежных конференциях. Судя по автореферату, научная новизна диссертационной работы не вызывает сомнения, диссертационная работа характеризуется высоким научным уровнем и полностью удовлетворяет требованиям положения ВАК о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

доцент кафедры теоретической физики,
ФГАОУ ВО «СПбПУ»
кандидат физико-математических наук

Божокин Сергей Валентинович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
ул. Политехническая 29, Санкт-Петербург, 195251
bsvjob@mail.ru
+7 (921) 876-61-03