



Акционерное общество
Государственный научный центр
Российской Федерации –
ФИЗИКО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени А.И. Лейпунского
(АО «ГНЦ РФ – ФЭИ»)
**ОТДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ (ОФХТ)**

Бондаренко пл., д. 1, г. Обнинск Калужской обл., 249033
Телетайп: 183566 «Альфа». Факс: (484) 396 8225, (484) 395 8477
Телефон: (484) 399 8249 (приемная), (484) 399 8412 (канцелярия)
E-mail: postbox@ippe.ru, <http://www.ippe.ru>

В Диссертационный совет
Д 212.076.02

360004, Кабардино-Балкарская
Республика, г. Нальчик,
ул. Чернышевского, д.173

ОТЗЫВ

**кандидата технических наук, доцента Асхадуллина Радомира
Шамильевича**

**на автореферат диссертации Ахматова Зейтуна Ануаровича «Влияние
многочастичных взаимодействий на термодинамические свойства
инертных газов и колебательную динамику графеноподобных
структур», представленной на соискание научной степени кандидата
физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика
конденсированного состояния»**

В общем случае свойства всех материалов определяются особенностями их структурного строения и химического состава. Графен один из тех материалов, на эксплуатационные свойства которого существенно влияют примеси и дефекты структуры. Многочисленные экспериментальные исследования указывают на определенные трудности применения графеновых структур, которые связаны с влиянием примесей и дефектов. А значит, диссертационная работа Ахматова З.А., посвященная исследованию влияния многочастичных взаимодействий на термодинамические свойства инертных газов и колебательную динамику графеноподобных структур, является актуальной, а полученные результаты представляют не только теоретический, но и практический интерес.

Основной целью данного исследования является компьютерное моделирование влияния многочастичного взаимодействия на колебательную динамику графеноподобных структур.

Для достижения целей диссертационной работы широко используются компьютерные программы для проведения молекулярно-динамических расчетов и их сопоставление с экспериментальными результатами, что позволяет не только продвинуться в понимании физических процессов, протекающих в графеноподобных структурах, но и совершенствовать математические методы моделирования этих процессов.

Полученные результаты, несомненно, обладают **научной новизной**. Особо хотелось бы отметить, что методами молекулярной динамики выявлена раскачка изгибных колебаний графена мембранного типа до амплитуд, которые могут составить 10^{-2} длины образца, что значительно превышает амплитуду тепловых колебаний атомов, а также новый метод определения эффективности интеркаляции графеноподобных структур с использованием изотопных маркеров.

Стоит подчеркнуть и **практическую значимость** работы. Основное достоинство работы в том, что развит метод изотопных маркеров применительно к контролю эффективности технологии интеркаляции и определения качества графеноподобных структур. Данный метод позволит оптимизировать условия технологии получения высококачественных графеноподобных структур.

Из автореферата диссертации следует, что Ахматовым З.А. проведен большой объем работы, связанной с анализом известных данных, проведением численных экспериментов с использованием стандартных и собственных программных средств, а также экспериментов по идентификации графеноподобных структур. В автореферате рассмотрена молекулярно-динамическая модель интеркаляции графита атомами металлов и релаксации решетки интеркалированного графита. Впервые предложен и реализован новый метод определения эффективности интеркаляции графеноподобных

структур соединениями калия, основанный на низкофоновых измерениях гамма-активности изотопа К-40.

В работе использовались различные теоретические и экспериментальные методы (рамановская спектроскопия, квантово-механические методы, методы молекулярной динамики, метод изотопных атомов), что подтверждает **достоверность** полученных результатов. Результаты диссертационной работы изложены в 12 статьях, 7 из которых входят в перечень ВАК, и 7 тезисах докладов в сборниках международных и всероссийских конференций.

К замечаниям можно отнести следующее. Непонятно, почему силовая постоянная f_l в уравнении (10) отрицательна и каков физический смысл этого?

Несмотря на замечания и принимая во внимание актуальность проведенных исследований, практическую значимость результатов, считаю, что диссертационная работа Ахматова З.А. на тему «Влияние многочастичных взаимодействий на термодинамические свойства инертных газов и колебательную динамику графеноподобных структур» отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Заместитель директора Отделения
физико-химических технологий,
кандидат технических наук, доцент




Асхадуллин Радомир Шамильевич
« 29 » ноября 2018 г.

Тел. (484) 399-80-73;
+7 910 910 4251;
raskhadullin@ippe.ru

Подпись Асхадуллина Р.Ш. заверяю:

Заместитель генерального директора –
директор ОФХТ, кандидат
технических наук

Мельников Валерий Петрович