

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Михеевой Галины Вениаминовны

«Моделирование локально – неравновесных процессов теплопереноса и механических колебаний в кристаллических телах»

Диссертация представлена на соискание учёной степени кандидата физико – математических наук по специальности 1.3.8. «Физика конденсированного состояния». Целью работы является исследование внутренних механизмов теплопереноса и колебательных процессов с учётом релаксационных явлений.

Хотя закону Фурье почти два столетия, набор условий, при котором он действует, в общем случае до сих пор отсутствует. Классические модели переноса тепла, основанные на уравнении Фурье, хорошо согласуются с экспериментом только когда интересующие характерные пространственные и временные масштабы намного больше, чем длина свободного пробега и среднее время свободного пробега носителей энергии, т.е. в предположении локального равновесия. Уравнение переноса Больцмана, моделирование молекулярной динамики, методы Монте-Карло и броуновская динамика используются при исследовании тепломассопереноса, выходящего за рамки закона Фурье. Однако, присущие трудности, связанные с этими подходами, значительно ограничили рассмотрение размерных эффектов в большинстве практических задач теплопроводности, например, в микроэлектронных устройствах. Таким образом, поиск более простой феноменологической модели, ведущей к описанию теплопроводности в ультракоротких временных и пространственных масштабах, может быть полезным с практической точки зрения. В связи с этим тема диссертационной работы несомненно актуальна и обладает теоретической и практической значимостью.

Все основные результаты и выводы работы обладают существенной научной новизной. В диссертации впервые предложен аналог температуры – квадрат амплитуды волновой функции для гиперболического уравнения теплопроводности. Выполнено детальное исследование влияния внутреннего коэффициента теплоотдачи на теплообмен между электронами и кристаллической решёткой для двухтемпературной модели теплопроводности. Разработаны локально-неравновесная двухтемпературная модель, локально-неравновесная модель несвязанной динамической термоупругости, математическая модель продольных колебаний стержня с учётом локальной неравновесности и внешней гармонической нагрузки.

Результаты диссертационного исследования достаточно полно изложены в шестнадцати печатных работах в изданиях из списка ВАК РФ, а также изданиях индексирующихся базами данных Scopus и Web of Science. Разработаны 3 программных комплекса для ЭВМ. Результаты работы также доложены на международных и всероссийских конференциях.

Вопросы по диссертационной работе:

1. Существует несколько исследований, посвященных аналитическому решению гиперболического уравнения теплопроводности. Что касается численных результатов, то статей еще больше. Каковы преимущества методов, описанных в данной диссертации, по сравнению с другими решениями?

Заключение

Подготовленная Галиной Вениаминовной Михеевой диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук в полной мере соответствует Положению о присуждении ученых степеней, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. «Физика конденсированного состояния».

Отзыв составил:

Доктор технических наук,
Ведущий научный сотрудник
ОФ ИМ СО РАН им. С.Л. Соболева

Паничкин Алексей Васильевич

Подпись доктора технических наук, Паничкина А.В. заверяю:

Ученый секретарь,
к.ф.-м.н.



Сведения об организации

Почтовый адрес: 644043, г. Омск, ул. Певцова 13

Омский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Телефон: (8-3812) 23-67-39

Факс: (8-3812) 23-45-84

Внутр. тел.: 110

E-mail: panich@ofim.oscsbras.ru