

## Отзыв научного консультанта

о диссертационной работе Кузькина Виталия Андреевича

на тему «Термомеханические процессы в твердых телах с микроструктурой»,  
представленной к защите на соискание ученой степени доктора физико-математических  
наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела

Кузькин Виталий Андреевич с отличием окончил физико-механический факультет Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ) в 2009 году. В 2011 году защитил кандидатскую диссертацию на тему “Определение эквивалентных термомеханических параметров идеальных кристаллов” по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела. С 2008 года работает в лаборатории дискретные модели механики ИПМаш РАН, где в настоящее время занимает должность старшего научного сотрудника. С 2009 года по совместительству работает в высшей школе теоретической механики СПбПУ. В настоящее время является заместителем директора высшей школы по научной работе. Основные научные интересы В.А. Кузькина связаны с исследованиями упругого деформирования, волнового переноса энергии, неравновесных переходных процессов, теплопроводности и термоупругих эффектов, возникающих в деформируемых твердых телах кристаллической структуры на различных масштабных уровнях.

Тема диссертационной работы В.А. Кузькина “Термомеханические процессы в твердых телах с микроструктурой” связана с разработкой новых подходов к описанию термоупругого деформирования, переходных процессов и волнового переноса энергии в кристаллических твердых телах на микро- иnanoуровне. В работе получены важные научные результаты, среди которых можно отметить следующие:

1. Предложен подход, позволяющий описывать влияние вакансий на упругие и прочностные свойства кристаллов. Получено точное аналитическое решение задачи о деформировании двумерной треугольной кристаллической решетки с двояко-периодической системой вакансий.
2. Развит подход к описанию переходных процессов в кристаллических твердых телах с произвольной сложной решеткой в линейном приближении. Получено точное аналитическое решение, описывающее уравнивание кинетической и потенциальной энергий и перераспределение кинетической энергии по степеням свободы элементарной ячейки.
3. Развит подход к континуальному описанию переноса энергии в кристаллических твердых телах с произвольной сложной решеткой в линейном приближении. Выведена формула, описывающая изменение во времени начального поля кинетической энергии в бесконечном кристалле.
4. Развит подход к описанию термоупругого поведения кристаллических твердых тел с баллистическим переносом тепловой энергии. Аналитически и численно решена задача термоупругости для цепочки Ферми-Паста-Улама с начальным периодическим распределением температуры. Показано, что в данной задаче возникает резонанс, вызванный совпадением частот колебаний температурного поля с собственными частотами механических колебаний системы.

Данные результаты способствуют развитию механики деформируемого твердого тела и ее эффективному использованию для решения актуальных практических задач на микро- и наноуровне.

Работы В.А. Кузькина проводились при поддержке грантов российского научного фонда (14-11-00599, 17-71-10213 и 18-11-00201) и российского фонда фундаментальных исследований (14-01-00802, 14-01-00845, 16-29-15121, 19-01-00633, 20-37-70058). В нескольких грантах В.А. Кузькин выступал в роли руководителя. Полученные в диссертационной работе научные результаты опубликованы в 17 статьях в изданиях, индексируемых Web of Science и Scopus, а также входящих в Перечень ВАК РФ.

Результаты диссертации В.А. Кузькина многократно представлялись на международных и всероссийских конференциях и семинарах. В частности, результаты представлялись на заседании бюро отделения энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН (академик-секретарь В.Е. Фортов); семинаре Института механики МГУ (руководитель семинара - академик РАН И.Г. Горячева); семинаре академика Н.Ф. Морозова; Санкт-Петербургском городском семинаре по механике (руководитель семинара - чл.-корр. РАН Д.А. Индейцев); семинаре математического института имени С.М. Никольского российского университета дружбы народов (руководитель семинара - д.ф.-м.н. А.Л. Скубачевский); семинаре Лаборатория физики и механики полимеров института химической физики им. Н.Н. Семенова РАН (руководитель семинара - д.ф.-м.н. Л.И. Маневич).

При работе над диссертацией В.А. Кузькин проявил незаурядные способности и творческий подход при описании сложных процессов и разработке математических моделей для решения различных задач с использованием аналитических и численных методов. Кроме того, следует отметить широкий кругозор автора в различных областях механики деформируемого твердого тела. Результаты работы В.А. Кузькина отмечена несколькими наградами и премиями, в числе которых медаль Российской академии наук с премией для молодых ученых и стипендия имени Ж.И. Алферова.

Считаю, что диссертационная работа соответствует всем требованиям ВАК РФ, предъявляемом к докторским диссертациям, а ее автор, Кузькин Виталий Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Научный консультант

Директор Высшей школы  
теоретической механики СПбПУ  
доктор физико-математических наук,  
профессор РАН, член-корреспондент РАН

А.М. Кривцов

