

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертационной работе Ляжкова Сергея Дмитриевича на тему

«Влияние граничных условий и нелинейных эффектов на перенос и перераспределение энергии в дискретных средах», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твёрдого тела»

Ляжков Сергей Дмитриевич занимается научной работой под моим руководством с 2017 года. В 2021 году Ляжков С.Д. окончил магистратуру в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого (далее – СПбПУ) по направлению «Механика и математическое моделирование», в том же году поступил в аспирантуру в СПбПУ по направлению «Математика и механика», которую окончил в 2025 году. В 2020 году начал работать в СПбПУ сначала в должности инженера, затем – ассистента. С 2021 года работает в ИПМаш РАН, где сначала занимал должность стажёра-исследователя, затем – младшего научного сотрудника.

Диссертационная работа Ляжкова С.Д. посвящена актуальной задаче механики деформируемого твёрдого тела – исследованию влияния граничных условий и нелинейных эффектов на перенос и перераспределение энергии в дискретных средах. Актуальность работы обусловлена развитием технологий производства сверхчистых монокристаллических материалов и интересом к исследованию протекающих в них динамических процессов, в частности, нестационарных волновых процессов. Корректное описание волновых процессов имеет ключевое значение, в частности, для решения задач отвода тепла в микроэлектронике. Для описания волновых процессов используются как континуальные, так и дискретные модели механики деформируемого твёрдого тела. В работе Ляжкова С.Д. используются дискретные модели, позволяющие получать дополнительную информацию, недоступную в рамках классической макроскопической теории. Особое внимание уделяется процессам у границ образцов, где обычно осуществляются измерения или прикладывается внешнее воздействие. Также исследуется влияние нелинейности на перенос и перераспределение энергии. Полученные результаты могут использоваться, в частности, для интерпретации результатов экспериментов, направленных на исследование переноса тепловой энергии на микро- и наноуровне, основанных на методе *transient thermal grating*.

К наиболее существенным результатам, полученным Ляжковым С.Д., можно отнести следующие. Показано, что при стохастическом воздействии в виде белого шума в полубесконечной линейной цепочке со свободной границей математическое ожидание кинетической энергии частиц вблизи границы изменяется во времени иначе, чем вдали от границы. Получено приближённое нестационарное решение задачи динамики полубесконечной цепочки при силовом воздействии на границе, и установлено отсутствие роста амплитуды

колебаний частиц вблизи границы. Получено приближённое решение для полной энергии, подводимой в слабонелинейную полубесконечную цепочку за счёт силового и кинематического нагружения на границе. Исследована разница кинетических энергий между цепочкой и прикреплёнными массами при переносе энергии в цепочке масса-в-масса. Предложена аппроксимация времени выравнивания кинетических энергий в нелинейной гранецентрированной кубической решётке в зависимости от начальной энергии.

По результатам диссертационной работы опубликовано 5 статей (в том числе 2 – без соавторов) в изданиях, входящих в наукометрические базы Scopus и Web of Science или рекомендованных ВАК РФ. Работа прошла достаточную апробацию, результаты диссертационной работы неоднократно представлялись на всероссийских и международных конференциях, в том числе на XIII Всероссийском съезде по теоретической и прикладной механике. В ходе работы над диссертацией Ляжков С.Д. проявил себя как квалифицированный специалист в области механики деформируемого твёрдого тела и самостоятельный исследователь, способный к аналитическому и творческому мышлению.

Считаю, что диссертационная работа Ляжкова Сергея Дмитриевича на тему «Влияние граничных условий и нелинейных эффектов на перенос и перераспределение энергии в дискретных средах» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертационным работам, представленным на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твёрдого тела», а её автор заслуживает присуждения ему соответствующей учёной степени.

Научный руководитель

Кузькин В.А.

Кузькин Виталий Андреевич

6.10.2025

Учёная степень, учёное звание: доктор физико-математических наук, без учёного звания

Полное название места работы, должность: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», профессор Высшей школы теоретической механики и математической физики Физико-механического института

Адрес места работы: 195251, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29

Телефон: +7 (981) 707-87-02

E-mail: kuzkina@gmail.com

