

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кудоевой Фатимат Хусейновны
«Математическое моделирование фазовых переходов при низкотемпературных
воздействиях на биоткани»

по специальности 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ

на соискание ученой степени доктора физико-математических наук

Актуальность темы диссертационной работы. Тема диссертационной работы «Математическое моделирование фазовых переходов при низкотемпературных воздействиях на биоткани» относится к одному из приоритетных направлений, обозначенных в Указе Президента РФ №529 от 18.06.2024 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

Актуальность темы диссертационной работы также связано с необходимостью описания сложных физических явлений и технологических процессов, которые сопровождаются изменением агрегатного состояния среды. К таким процессам относится и проблема, обозначенная в работе.

Диссертационная работа посвящена вопросам, связанным с математическим моделированием процессов, происходящих при низкотемпературных воздействиях на биоткани, где возникают фазовые переходы, разработке конструктивных методов решения возникающих задач типа Стефана, созданию программных продуктов на основе численных методов.

Научная новизна работы. Кудоевой Ф.Х. построены одномерные и двумерные математические модели низкотемпературного воздействия на биоткани, отличающиеся от существующих тем, что они учитывают индивидуальные различия в тепловых и биологических свойствах биотканей и формы инструментов для криовоздействия. Разработаны конструктивные методы решения одномерных и двумерных задач с фазовыми переходами при низкотемпературном воздействии на биоткани, включая начально-краевые задачи для поля изотерм. Ею впервые к исследуемой проблеме применен метод, основанный на комплексных статусных функциях, позволяющий повысить точность и надёжность моделирования теплового поведения биотканей. Реализованы адаптированные численные методы для решения нелинейных и получены условия сходимости адаптированных численных алгоритмов, обеспечивающие надежность и эффективность вычислений, что соответствует современным требованиям

разработки и применения численных методов в прикладном математическом моделировании. Разработаны комплексы программ на основе математических моделей, алгоритмов и адаптированных численных методов. Эффективность и функциональность разработанных программных комплексов подтверждены свидетельствами программ для ЭВМ, выданными Федеральной службой по интеллектуальной собственности (Роспатент).

Обоснованность и достоверность. Характеризуя диссертационную работу Кудаевой Ф.Х., следует указать на то, что она отличается самостоятельным и новым подходом к решению актуальной проблемы, которая находит в настоящем исследовании логичное и завершенное исследование, подкрепленное содержательным анализом зарубежных и отечественных литературных источников. Это придает положениям и выводам исследования должную степень обоснованности и достоверности. Обоснованность и достоверность научных положений и результатов, сформулированных в диссертации, подтверждаются: научными публикациями, опубликованными в рецензируемых журналах ВАК, и журналах, индексируемых в Scopus, Web of Science, применением корректных научных методов исследования, апробацией результатов исследования на международных и всероссийских научных конференциях.

Практическая ценность. Результаты диссертационной работы имеют практическую ценность в разных областях науки. Это связано с тем, что понимание фазовых переходов позволяет решать задачи, связанные с разработкой новых материалов, оптимизацией инженерных решений и исследованием сложных процессов.

Значимость результатов диссертационного исследования для науки заключается в том, что полученные результаты помогут лучше понимать природу фазового перехода, помогут при разработке инновационных технологий, прогнозировать поведение систем при изменении внешних условий, исследовать сложные системы, для которых сложно провести экспериментальное и теоретическое изучение. Разработанные комплексы программ, помогут при вычислении основных характеристик задачи и отслеживать их изменение в зависимости от разных факторов.

Замечания.

В работу можно было бы добавить краткое уточнение о способах обеспечения масштабируемости и гибкости программных комплексов, по которым имеются свидетельства от Роспатент для возможного расширения функционала в дальнейшем. Это

позволило бы подчеркнуть перспективы дальнейшего развития и адаптации комплексов к новым задачам.

Отмеченный недостаток не снижают качества исследований и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Заключение. Диссертационная работа «Математическое моделирование фазовых переходов при низкотемпературных воздействиях на биоткани» соответствует требованиям, установленным в пп.9-14 Положения «О присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842 (ред. от 25.01.2024), ее автор, Кудаета Фатимат Хусейновна, заслуживает присуждения ей ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

зав. кафедрой систем автоматизированного проектирования и управления ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)»

Адрес организации: 190013, Россия, г. Санкт-Петербург, проспект Московский, дом 24-26/49, литер А

+7 812 494-92-03, office@spbti.ru , spbti.ru

доктор технических наук, профессор

 Тамара Балабековна Чистякова

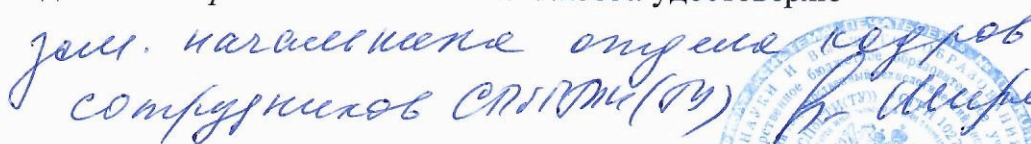
Дата 12.11.2025

Я, Чистякова Тамара Балабековна, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Фатимат Хусейновны Кудаетовой.

 Тамара Балабековна Чистякова

Дата 12.11.2025

Подпись Тамары Балабековны Чистяковой удостоверяю

 зам. начальника отдела кадров
сотрудников СПбТИ(ФУ)  В.И.Иванов Л.В.

