

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кудоевой Фатимат Хусейновны на тему:
«Математическое моделирование фазовых переходов при низкотемпературных воздействиях на биоткани», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Создание математических моделей, адекватно описывающих фазовые переходы при низкотемпературном воздействии на биологические ткани, разработка конструктивных методов решения возникающих краевых задач, разработка эффективных численных методов, создание гибких и удобных в использовании программных продуктов на основе численных методов следует считать **актуальной перспективной научно-технической проблемой**. Решение данной проблемы позволит повысить безопасность и эффективность процессов криоохлаждения биологических тканей *in vivo*.

Цель диссертационной работы: создать новые математические модели тепловых процессов при низкотемпературном воздействии на биологические ткани, основанные на задачах типа Стефана и оригинальном методе изотермических поверхностей. Разработать комплексы программ для численного решения таких задач на основе конструктивных численных методов, обеспечивающие эффективность и безопасности процессов криоохлаждения биологических тканей *in vivo*.

На основании данной цели поставлены и решены задачи, которые согласованы с защищаемыми положениями и научной новизной. Задачи, научная новизна и положения взаимосвязаны.

Научная новизна диссертации включает 7 пунктов, в которых указаны соответствие паспорту специальности. Все указанные позиции обладают научной новизной. Соответствие паспорту научной специальности корректное и достаточное для присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ по четырем пунктам паспорта специальности.

Теоретическая значимость диссертационной работы определяется её вкладом в развитие математических основ моделирования фазовых переходов и тепломассопереноса в многослойных неоднородных средах.

Практическая значимость. Разработанные модели тепломассопереноса и фазовых превращений могут быть использованы для анализа процессов замораживания и оттаивания водных экосистем, прогнозирования динамики ледяного покрова и оценки воздействия низкотемпературных факторов на биологические ткани и организм в целом.

Апробация и публикации результатов диссертационной работы достаточны. Включают: 2 монографии, 24 статей в журналах ВАК, 14 в изданиях, индексируемых в Scopus и WOS, 51 в сборниках трудов конференций и в других официальных

изданиях. Автор имеет 6 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ, выданные Роспатент.

Результаты исследования изложены ясно и логично, что свидетельствует о высоком качестве научного изложения и обоснованности полученных выводов

Структура автореферата выполнена в полном соответствии с установленными требованиями ГОСТ и нормативами ВАК. Автореферат включает все обязательные разделы: титульный лист, общую характеристику работы, основное содержание, заключение и список опубликованных по теме диссертации научных трудов. Последовательность изложения материала логична и позволяет целостно представить основные научные положения, результаты исследования, выводы и рекомендации. Объём и оформление соответствуют стандартам, что обеспечивает удобство восприятия и достаточность представления исследовательского вклада автора.

Заключение. Диссертация соответствует критериям, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а ее автор Кудеева Фатимат Хусейновна заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по указанной специальности.

Даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Кудеевой Фатимат Хусейновны, и их дальнейшую обработку.

Зав. лабораторией численного гидродинамического моделирования
Института водных проблем Российской академии наук,
Доктор технических наук

 Беликов Виталий Васильевич

Адрес: 129329, Россия, Москва, Вересковая ул., д.13, кв.199

Тел: +7 (910) 440-42-00

e-mail: belvv@bk.ru

Дата 11.12.2025

