

## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации

**Гилева Константина Викторовича**

“Развитие метода численного решения обратной задачи светорассеяния и совершенствование математической модели формы эритроцитов для их характеристики”,

представленной на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук по специальности

05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Тема диссертационной работы К.В. Гилева посвящена исследованию светорассеивающих свойств одиночных эритроцитов с использованием уникальной технологии сканирующей проточной цитометрии. В настоящее время исследования по идентификации и характеристике клеток крови ведутся в различных странах мира. Актуальность и практическая значимость данного исследования обусловлена приложениями в медицинской диагностике и биофизике.

Для решения обратной задачи светорассеяния на одиночной частице (эритроците), т.е. для характеристики одиночной частицы по измеренной индикатрисе рассеяния, автором предложен метод решения параметрических обратных задач. Такой подход связан, в частности, с тем, что в данный момент нет аналитического или общего численного алгоритма для решения обратной задачи светорассеяния на одиночной частице. Автор выделяет три этапа в решении поставленной задачи, каждому этапу отдельно посвящены, соответственно, 3,4 и 5 главы диссертации. Первый этап состоит в параметрическом описании исследуемого объекта, т.е. в создании математической модели эритроцита. Автором предлагается параметрическое описание формы эритроцита в соответствии с минимальной энергией изгиба мембраны с изотропной упругостью. Получена аппроксимационная формула для расчёта формы эритроцита, которая определяется тремя параметрами (диаметр, минимальная толщина, максимальная толщина). Второй этап - это решение прямой задачи - моделирование светорассеяния на одиночной частице, вычисление и создание базы данных из теоретических индикатрис. Третий этап, собственно, решение обратной задачи, состоит в поиске соответствующей теоретической индикатрисы в базе данных, близкой по норме к индикатрисе, измеренной в эксперименте. На каждом этапе решается также ряд сопутствующих задач. В частности, доказана теорема сходимости итерационного метода построения базы данных. Описанные в диссертационной работе алгоритмы реализованы в виде программного комплекса и используются для обработки экспериментальных данных, измеренных на сканирующем проточном цитометре в Институте Химической Кинетики и Горения СО РАН.

Как следует из автореферата, основные результаты исследований опубликованы в рецензируемых журналах (8 статей) и апробированы на российских и зарубежных конференциях по

данной тематике. Автореферат отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, отражает все этапы проведенных исследований, полученные результаты имеют законченный характер и полностью раскрыты.

Автор диссертации заслуживает присуждение степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Старший научный сотрудник

лаборатории Условно-корректных задач

*Kazanov*

Казанцев Сергей Гаврилович

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Института математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук

Федерального агентства научных организаций (ИМ СО РАН)

Кандидат физико-математических наук

Специальность 01.01.02 – Дифференциальные уравнения

630090 Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 4

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Института математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук

Федерального агентства научных организаций (ИМ СО РАН)

Тел.: (8-383) 333-28-92

e-mail: kasan@math.nsc.ru

Подпись старшего научного сотрудника лаборатории Условно-корректных задач к.ф.-м.н.

Казанцева С.Г. удостоверяю

Учёный секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Института математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук

к.ф.-м.н. Светов И.Е.

«14» апреля 2017 года

