

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факультет прикладной математики и информатики**

**Кафедра дискретной математики и алгоритмики**

Аннотация к магистерской диссертации

**«Численное моделирование течения крови в сосудах со стенозом на суперкомпьютере»**

Жерело Максим Анатольевич

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры дискретной математики и алгоритмики ФПМИ Баханович С. В.

Минск, 2022

## Реферат

*Магистерская диссертация, 49 страниц, 21 рисунок, 3 таблицы, 19 источников.*

*Ключевые слова:* МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТОКА КРОВИ, СТЕНОЗ, МЕТОД РЕШЁТОЧНЫХ УРАВНЕНИЙ БОЛЬЦМАНА, ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ, CUDA.

*Объектом исследования* являются алгоритмы моделирования течения потоков крови в сосудах человека со стенозом.

*Предметом исследования* являются анализ метода решёточных уравнений Больцмана при моделировании течения крови; разработка и реализация алгоритма моделирования течения потока крови в сосудах.

*Целью работы* является разработка эффективного алгоритма моделирования течения потоков крови со стенозом и его последующая параллельная реализация для центральных процессоров и графических ускорителей с архитектурой CUDA.

*В ходе работы* был разработан и реализован эффективный алгоритм моделирования течения потока крови в сосудах человека со стенозом. Проведены численные эксперименты на суперкомпьютере. Проведён анализ полученных результатов. Осуществлено сравнение производительности разработанного алгоритма в зависимости от доступных вычислительных ресурсов.

*Полученный результат* можно использовать в медицине при профилактике и диагностировании заболеваний сердечно – сосудистой системы.

## Abstract

*Master thesis, 49 pages, 21 figures, 3 tables, 19 resources.*

*Keywords:* BLOOD FLOW MODELING, STENOSIS, LATTICE BOLTZMANN EQUATIONS, PARALLEL COMPUTING, CUDA.

*The object of research* is algorithms for modeling blood flows in the vessels with stenosis.

*The subject of study* is the analysis of the method of lattice Boltzmann equations in the simulation of blood flows; development and implementation of an algorithm for modeling blood flows in the vessels of human body.

*The aim of this work* is to develop an effective algorithm for modeling blood flows with stenosis and its subsequent parallel implementation for central processors and graphics accelerators with the CUDA architecture.

*The methodology* of experimental research showing necessary characteristics of developed algorithm for blood flows modeling. As a result of this research, an effective algorithm for modeling blood flows in the vessels with stenosis was developed and implemented. Numerical experiments were carried out on a supercomputer. The performance of the developed algorithm is compared depending on the available computing resources.

*The result* can be used in medicine in the prevention and diagnosis of diseases of the cardiovascular system.