

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра дискретной математики и алгоритмики

Аннотация к дипломной работе

**«ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММЫ ДЛЯ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ГЕМОДИНАМИКИ»**

Капитонов Илья Олегович

Научный руководитель – кандидат физ.-мат. наук, доцент кафедры ДМА
Баханович С. В.

Консультант – кандидат физ.-мат. наук, зав. отделом вычислительной
математики Института математики НАН Беларуси Громько Г. Ф.

Минск, 2021

Реферат

Дипломная работа, 59 с., 17 рисунков, 1 таблица, 6 листингов, 15 источников.

ГЕМОДИНАМИКА, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ, МОДЕЛЬ ТЕЧЕНИЯ КРОВИ, УРАВНЕНИЯ НАВЬЕ-СТОКСА, МЕТОД КОНТРОЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ, ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ.

Объект исследования — математические модели течения крови, численные схемы моделирования.

Цель работы — разработка и программная реализация алгоритма двумерного моделирования течения крови в кровеносных сосудах, ориентированного на выполнение на суперкомпьютерах.

Методы исследования — методы численного анализа, методы математического моделирования.

В ходе работы:

1. Изучены численные методы, необходимые для моделирования крови (в частности, метод контрольных объемов, метод продольно-поперечной прогонки).
2. Реализован параллельный метод продольно-поперечной прогонки.
3. Разработан комплекс алгоритмов и программ для численного моделирования движения крови в прямом сосуде без дефектов, в том числе алгоритм генерации сетки.
4. Протестированы и продемонстрированы результаты работы.

Область применения: численное моделирование процессов гемодинамики.

Abstract

Thesis, 59 p., 17 figures, 1 table, 6 listings, 15 sources.

HEMODYNAMICS, NUMERICAL METHODS, BLOOD FLOW MODEL, NAVIER-STOKES EQUATIONS, CONTROL VOLUME METHOD, PARALLEL CALCULATIONS.

Objects of research are blood flow mathematical models, numerical modelling schemes.

Purpose of research is developing and implementing an algorithm for two-dimensional modelling of blood flow in blood vessels, focused on execution on supercomputers.

Research methods are methods of numerical analysis, methods of mathematical modelling.

During the current research:

1. Numerical schemes for blood flow modelling in a blood vessel have been studied (in particular, volume control method, alternate directions implicit method).
2. A parallel version of alternate directions implicit method has developed.
3. A complex of algorithms and programs for numerical simulation of blood flow in a straight vessel without defects has been developed, including an algorithm for grid generating.
4. The work results have been tested and demonstrated.

Applications: numerical modelling of hemodynamic processes.