

Отзыв

на автореферат диссертационной работы **Симакова Сергея Сергеевича** «Многомасштабное моделирование кровотока в сердечно-сосудистой системе», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Диссертационная работа посвящена разработке комплекса математических моделей кровообращения, численной реализации разработанных моделей и созданию на их основе прикладного программного обеспечения, готового к использованию медицинскими работниками. Актуальность и практическая значимость диссертации не вызывает сомнений ввиду масштаба социальных и экономических последствий, к которым приводят заболевания сердечно-сосудистой системы.

Основное содержание работы представлено в трех главах. Первая глава содержит описание моделей, имеющих различную пространственную размерность, выводу «неотражающих» граничных условий в точках ветвления сосудов и оригинального определяющего соотношения, примененного для задания связи между давлением и площадью сечения глубоких вен. Полученные автором результаты позволили построить замкнутую модель кровотока в сердечно-сосудистой системе, пригодную для решения целого спектра задач, представляющих практический (в ряде случаев клинический) интерес.

Во второй главе приводятся детали вычислительной реализации построенных моделей и описание программного комплекса для оценки гемодинамической значимости атеросклеротического поражения в коронарных сосудах.

Третья глава посвящена описанию возможностей разработанного автором комплекса математических моделей. Формулируется процедура настройки одномерной сетевой модели под конкретного пациента и результаты, полученные при решении ряда прикладных медицинских задач.

Безусловной заслугой автора является демонстрация высокой количественной точности развитого подхода, которую удается достичь с помощью построенного программного комплекса, основанного на одномерной сетевой модели кровотока. Врачи зачастую не могут получить от создателей моделей ответа на вопрос, в какой мере они могут полагаться на результаты расчетов при ведении пациентов. Автор продемонстрировал, что использование построенного им комплекса позволяет добиться количественного совпадения между результатами расчетов и измеренными показателями в ряде постановок, в частности при прогнозировании постоперационного кровотока в стенозированных артериях.

Представляется уместным заметить, что программный комплекс разработан для использования врачами в рамках уже знакомой им программной среды для

анализа медицинских изображений. Такой подход к реализации дает дополнительные основания полагать, что разработки автора работы найдут успешное применение в отечественных медицинских центрах.

В качестве замечания хотел бы отметить отсутствия в автореферате описания преимуществ разработанной одномерной сетевой модели по сравнению с существующими аналогами, также реализованными в форме программного обеспечения. Указанное замечание не влияет на общее качество работы.

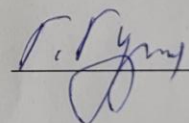
Результаты исследования опубликованы в 47 статьях, входящих в перечень ВАК, и были представлены на множестве отечественных и зарубежных конференций и семинарах.

Оригинальные теоретические и практические результаты, представленные в автореферате, позволяют заключить, что диссертационная работа является цельным и законченным научным исследованием. Диссертация соответствует всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ к докторским диссертациям, а ее автор, Симаков Сергей Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

01.09.2022

Заведующий лабораторией математического
моделирования биологических процессов
ФГБУ «НМИЦ гематологии» Минздрава России,

д.ф.-м.н., профессор

 /Г. Т. Гурия/

Адрес: Москва, 125167, Новый Зыковский проезд, д. 4.

E-mail: guria@blood.ru

Тел.: 8-905-564-86-43

Подпись Заведующего лабораторией математического
моделирования биологических процессов
ФГБУ «НМИЦ гематологии» Минздрава России,
д.ф.-м.н., профессора Г. Т. Гурия «УДОСТОВЕРЯЮ»

Ученый Секретарь ФГБУ «НМИЦ гематологии» Минздрава России,





Н.В. Мицукова

_____/У. Л. Джулакян/