

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гамилова Тимура Мударисовича «Математическое моделирование кровотока при механических воздействиях на сосуды», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» в диссертационный совет Д002.045.01.

Диссертационная работа Т.М. Гамилова посвящена построению математической модели кровотока, учитывающей воздействия различного характера (мышцы, манжеты, ткани миокарда) на сосуды, разработке численных методов для решения основополагающих уравнений модели и комплекса программ. Модель использована для решения ряда прикладных задач, в числе которых диагностика поражения коронарных артерий.

Актуальность диссертационной работы определяется вопросами диагностики сердечно-сосудистых заболеваний, которые являются одной из основных причин смертности в развитых странах. Поэтому задачи, связанные с диагностикой и прогнозированием результатов лечения атеросклероза, представляют большой практический интерес.

В диссертационной работе предлагается модификация модели одномерной гемодинамики, учитывающая реакцию сосудов на механические воздействия. Для моделирования источников подобных воздействий добавлен дополнительный член в уравнение, связывающее кровяное давление и площадь сечения сосуда.

В работе предложена новая аппроксимация граничных условий для разностных схем, предложенных в работах Холодова и Магомедова. На основе разработанных алгоритмов создан пакет программ для моделирования течения жидкости по сети одномерных эластичных сосудов. Результаты исследований могут быть использованы для расширения возможностей диагностики сосудистых

заболеваний, а также для прогнозирования возможных исходов хирургического вмешательства.

Для подтверждения результатов расчетов и верификации разработанных численных методов в работе проведено сравнение с различными клиническими экспериментами и данными реальных пациентов. Отмечено хорошее совпадение экспериментальных и расчётных данных.

Из недостатков работы можно отметить следующие:

1. В работе отмечено, что наличие точек ветвления в системе сосудов влияет на сходимость численного решения, но не приводится никаких комментариев о причинах наблюдаемого эффекта.
2. В автореферате отсутствует сравнение предложенных моделей и разностных схем с другими работами. Отсутствует обоснование преимуществ разработанных численных методов при решении рассматриваемых задач перед существующими.
3. В автореферате содержатся медицинские термины, требующие пояснения: проксимальный, дистальный, неинвазивный и т.д.
4. В автореферате практически не описан разработанный комплекс программ.

Указанные замечания не влияют на общее качество диссертационной работы.

Заключение. Представленная диссертация «Математическое моделирование кровотока при механических воздействиях на сосуды» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая имеет теоретическую и практическую значимость. Основные результаты, полученные в диссертационной работе, опубликованы в 16 печатных работах, в том числе, 5 статей опубликованы в изданиях, входящих в Перечень ВАК РФ, и 10 статей присутствуют в международных базах цитирования Scopus и Web of Science. Автореферат дает законченное представление о содержании диссертации, научной новизне и практической значимости работы. Диссертационная работа

полностью соответствуют требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Гамилов Т.М. заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук.

Доктор физико-математических наук,
научный сотрудник отдела
«Специальные авиационные двигатели и химмотология»,
ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»
Сергей Иванович Мартыненко
Martynenko@ciam.ru

Подпись С.И.Мартыненко заверяю

Учёный секретарь ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»,
доктор экономических наук, доцент
Екатерина Викторовна Джамай



Федеральное государственное унитарное предприятие
«Центральный институт авиационного моторостроения им. П.И. Баранова»
111116 г. Москва, ул. Авиамоторная, 2. Тел. (495)-362-40-25
www.ciam.ru