

ОТЗЫВ

научного консультанта

о диссертационной работе Доля Александра Викторовича
«Биомеханика артерий шеи и головы», представленную на
соискание ученой степени доктора физико-математических наук
по специальности 1.1.10. – «Биомеханика и биоинженерия»

Доля Александр Викторович в 2013 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.08 – «Биомеханика» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» на тему «Биомеханическое моделирование кровеносных сосудов с учетом мышечной активности стенок».

После защиты диссертации Доля А.В. продолжил заниматься тематикой биомеханического моделирования артерий шеи и головы с различными патологиями, в том числе аневризмами и атеросклерозом, а также занялся вопросами разработки экспериментальных установок для исследования кровеносных сосудов и систем поддержки принятия врачебных решений в сосудистой хирургии.

С 2020 по 2022 годы Александр Викторович являлся руководителем гранта Российского научного фонда «Уточнение и верификация биомеханической задачи о кровотоке в крупных артериях человека», результаты успешного выполнения которого легли в основу его настоящего диссертационного исследования. Кроме того, в 2021 и 2022 гг. Доля А.В. являлся победителем программы «Академический десант», а в 2023 и 2024 годах программы «Профессиональное развитие» фонда Владимира Потанина, в рамках которых им была выполнена значительная часть экспериментальных исследований, послуживших основой для диссертации.

При подготовке диссертационного исследования Доль А.В. являлся доцентом кафедры математической теории упругости и биомеханики Саратовского университета и выполнял учебную нагрузку по следующим дисциплинам: «Экспериментальные методы исследования биомеханических систем», «Методы обработки результатов экспериментов в биомеханике», «Механика биологических тканей», «Пакеты прикладных программ», «Компьютерный практикум по механике», «Технологическая практика», «Механика организма человека».

Александр Викторович в 2014 году прошел стажировку в Институте биомеханики Технологического университета Граца (Грац, Австрия) под руководством профессора Хольцапфела; в 2023 и 2024 годах прошел обучение по программам профессионального развития «Аддитивные технологии. Базовый курс» и «3D-дизайн и прототипирование инновационного продукта» в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого.

Диссертационное исследование А.В. Доля посвящено разработке и практической реализации методологии оценки рисков развития аневризм сосудов виллизиева круга и отрыва атеросклеротических бляшек при сочетанной патологии артерий шеи и головы. Актуальность данного направления исследований определяется высоким процентом инвалидизации и смертности пациентов с геморрагическими и ишемическими инсультами, которые возникают при разрыве аневризм и отрывах бляшек, а также сложностью комплексной оценки состояния пациента при сочетанной патологии артериальной системы. Внедрение методик предоперационного планирования на основе методов биомеханики позволит повысить качество диагностики и упростить процесс ведения пациентов из группы повышенного риска. Александр Викторович выполнял работу в тесном контакте с сосудистыми хирургами Российского научного центра радиологии и хирургических технологий имени академика А.М. Гранова, в рамках сотрудничества с которыми и было определено основное направление исследования и сформулированы медицинские постановки задач.

Основным результатом работы Александра Викторовича является создание методологии оценки рисков и ее программной реализации в виде системы поддержки принятия врачебных решений. Данная система может быть внедрена в рутинную практику медицинских учреждений, что позволит уже на этапе сбора анамнеза оценивать риск состояния пациента и выбирать системную тактику наблюдения и лечения. Для оценки и исследования персонализированных механических характеристик артерий и атеросклеротических бляшек Доль А.В. разработал мобильный испытательный стенд, провел серию натурных экспериментов на биологических образцах и построил регрессионные зависимости, позволяющие определять модули упругости атеросклеротических бляшек на основе данных компьютерной томографии. Также в диссертации была разработана методология частичной автоматизации создания геометрических моделей кровеносных сосудов, необходимых для численного моделирования. На разработанном автором испытательном стенде были подобраны наиболее физиологичные граничные условия для моделирования гемодинамики крупных сосудов шеи и головы. Разработанная методология и ее программная реализация были апробированы на реальном клиническом случае.

Результаты диссертационной работы внедрены в учебную деятельность механико-математического факультета и факультета фундаментальной медицины и биомедицинских технологий Саратовского университета, а также в практическую деятельность Российского научного центра радиологии и хирургических технологий имени академика А. М. Гранова, о чем имеются акты об использовании и справка о внедрении.

Результаты проведенного Доль А.В. исследования опубликованы в отечественных и иностранных рецензируемых научных изданиях и представлены на всероссийских и международных конференциях.

При проведении исследования диссертант проявил себя как ответственный и высококвалифицированный исследователь, способный ставить и решать сложные научные задачи, критически мыслить и находить нестандартные технические решения.

Представленное Долем Александром Викторовичем диссертационное исследование является завершенной научной работой, отвечает требованиям, предъявляемым к диссертационным работам, по содержанию соответствует паспорту специальности 1.1.10 – «Биомеханика и биоинженерия».

Считаю, что автор работы Доль А.В. заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук.

Научный консультант, лауреат государственной премии РФ в области науки и техники, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой математической теории упругости и биомеханики Саратовского университета

410012, Саратов, Астраханская, 83

email: nano-bio@sgu.ru

телефон: +79272774593



Леонид Юрьевич Коссович

