

Отзыв
на автореферат диссертации Цинкера Михаила Юрьевича
«Математическая модель для описания движения воздуха в воздухоносных путях и деформируемых легких человека в процессе дыхания»

Диссертационная работа Цинкера Михаила Юрьевича посвящена математическому моделированию движения воздуха в воздухоносных путях и в легких человека при дыхании. Автор диссертации подробно изучил структуру и функционирование дыхательной системы человека, что позволило ему выделить две различные зоны, обеспечивающие дыхание: воздухопроводящую зону (носовая полость, глотка, гортань, трахея, бронхи) и респираторную зону (легкие, испытывающие нелинейные упругие деформации) и разделить модель на две принципиально разные подмодели. Первая подмодель описывает течение воздуха в недеформируемых воздухоносных путях. Вторая подмодель представляет собой двухфазную среду: циклически нелинейно упруго-деформируемый пористый скелет (легочная ткань) и газ, заполняющий поровое пространство. Подмодели связаны друг с другом через граничные условия. Такой подход является новым. Численное решение сложной нелинейной связанной задачи фильтрации газа в деформируемой твердой среде, реализованное в собственной компьютерной программе, составляет научную ценность работы.

Решаемая в диссертации проблема актуальна, так как дает возможность получить прогноз влияния загрязняющих веществ в атмосфере на развитие бронхолегочной патологии. Современные методы медицины позволяют всесторонне обследовать пациента, поставить диагноз и назначить лечение, но они не позволяют получить прогноз влияния вредных факторов окружающей среды на здоровье пациента. Также проведение опытов на людях с неблагоприятными последствиями недопустимы. Поэтому математическое моделирование по сути является единственным методом решения прогнозных задач в медицине, что свидетельствует о ценности и практической значимости диссертационной работы. Разработанная модель может иметь широкое практическое применение. Она может использоваться для моделирования процесса дыхания в норме и при патологии, для выявления зон развития морфологических нарушений, прогнозирования риска развития бронхолегочной патологии, при разработке рекомендаций о допустимых концентрациях взвешенных частиц в воздухе и т.д.

Важным аспектом представляется качественная проверка результатов расчета по модели и результатов проведения натурального эксперимента по исследованию закономерностей распределения пылеватых частиц воздуха в воздухоносных путях человека, а также сравнение результатов моделирования с результатами медицинских исследований и с опубликованными результатами расчетов других исследователей.

Автор диссертации провел большую научную работу, которая представлена в 45 публикациях. Основные результаты представлены в 10 публикациях в изданиях, входящих в международную базу цитирования Scopus и в перечень рецензируемых научных изданий ВАК.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, выполненным по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные

методы и комплексы программ, а ее автор несомненно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Артамонова Нина Брониславовна

Ученая степень: канд. физ.-мат. наук, канд. геол.-мин. наук.

Должность: старший научный сотрудник кафедры инженерной и экологической геологии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

Совместитель: инженер кафедры теории пластичности механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

Полное название: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Адрес: 119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д.1, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, <https://www.msu.ru/>

artamonovanb@mail.ru

+7(495)939-36-14

Я, Артамонова Нина Брониславовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

06.02.2025

Подпись, ФИО автора отзыва заверяю:

Взр. стучб орк Мёртв

