

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
**Нафиковой Альбины Ринатовны «Математическое моделирование
процессов переноса радона в кусочно-постоянных анизотропных
слоистых средах с включениями», представленной на соискание ученой
степени кандидата физико-математических наук по специальности
05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ**

Актуальность темы исследования

Диссертационная работа А.Р. Нафиковой посвящена исследованию процессов диффузии-адвекции радона в трехмерных кусочно-постоянных анизотропных слоистых средах с включениями. Разработка математических моделей, алгоритмов решения и программ расчета процессов распространения радона является актуальной задачей, имеющей практическое значение в геофизике, результаты которых используются при поиске месторождений радиоактивных и углеводородных ископаемых, геологической картографии, экологической оценке мест под строительство зданий и сооружений и др.

Известные математические модели имеют вид одномерной краевой задачи в кусочно-однородных слоистых средах, не учитывают анизотропию диффузионных свойств, что занижает точность геофизических расчетов по экспериментальным данным с использованием математических моделей.

Целью диссертационной работы является исследование процессов диффузии-адвекции радона в трехмерных кусочно-постоянных анизотропных слоистых средах с включениями на основе построения математических моделей, и разработка алгоритмов их численного решения.

Тема исследования несомненно является актуальной.

Научная новизна исследований и основных результатов

К новым научным результатам, являющимся заслугой автора диссертации, можно отнести:

- впервые построенная математическая модель трехмерной задачи диффузии-адвекции радона в кусочно-постоянных слоистых средах с включениями, учитывающая анизотропию диффузионных свойств подобластей геологической среды;

- полученные формулы интегрального представления решения, аналитические формулы представления решения задач для функции нормального поля радона и функции Грина для случая горизонтально-слоистого плоско-параллельного пространства;

- новые алгоритмы расчета объемной активности радона в кусочно-анизотропной горизонтально-слоистой среде с анизотропным включением;

- оригинальный комплекс программ автора для решения поставленной задачи.

Степень обоснованности и достоверности основных положений и выводов

Полученные результаты не находятся в противоречии с результатами работ отечественных и зарубежных ученых по тематике математического моделирования диффузионных процессов в различных средах.

Обоснованность полученных в диссертационной работе положений и выводов подтверждается корректным применением апробированных научных положений и методов исследования в области функционального и математического моделирования; принципов модульного и объектно-ориентированного программирования при разработке комплекса программ; обеспечивается разработанными вычислительными алгоритмами решения поставленной задачи.

Достоверность научных положений подтверждается строгостью постановки задачи как краевой задачи математической физики для уравнений параболического типа и апробацией разработанных вычислительных алгоритмов на различных примерах.

Достоверность полученных результатов и выводов, адекватность разработанных математических моделей и работоспособность созданных

алгоритмов, подтверждается использованием достоверных исходных данных, подтверждается результатами проведённых вычислительных экспериментов, а также хорошим соответствием результатов расчетов и натуральных экспериментальных данных.

Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций диссертанта

Предложенные комбинированные методы и алгоритмы являются развитием теории решения краевых задач для уравнений теплопереноса в кусочно-постоянных анизотропных средах и позволяют решать практические задачи по исследованию процессов переноса вещества в трехмерных кусочно-постоянных анизотропных слоистых средах с анизотропными локальными включениями.

Полученные решения по исследованию радоновых полей могут быть использованы для прогнозирования сейсмических событий, поиска урановых и ториевых руд, экологического картирования при выборе площадок под строительство промышленных и жилых сооружений, поиска и оконтуривания нефтяных и газовых месторождений.

Результаты работы могут найти применение в практических и лабораторных изысканиях университетов, научно-исследовательских и проектных организаций, таких как: Институт геофизики УрО РАН, Горный институт УрО РАН, Южно-Уральский государственный университет, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Башкирский государственный университет и других.

Достоинства и недостатки по содержанию и оформлению диссертации

Представленная к защите диссертационная работа А.Р. Нафиковой по теоретическому уровню, глубине научной разработки, а также по практическим результатам может оцениваться как новый вклад в развитии методов решения задач теплопереноса.

Диссертация А.Р. Нафиковой является законченной научно-

исследовательской работой, выполненной на актуальную тему и имеющей важное государственное значение.

Автореферат полностью отражает содержание работы, оформление которой соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Основные результаты выполненной работы нашли отражение в 19 публикациях автора в открытой печати, из которых: 2– статьи в журналах, рекомендованных ВАК, 2– свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и двух приложений. Объем диссертационной работы составляет 101 страницу. Библиография содержит 140 наименований.

Во введении представлены примеры моделей и постановок задач, близких тематике работы. Обосновываются актуальность, научная новизна и практическая значимость работы. Формулируется цель, ставятся задачи исследования.

Первая глава посвящена обзору научной литературы и состоянию изучаемой проблемы.

Во второй главе исследуется математическая модель задачи переноса радона в кусочно-постоянных анизотропных слоистых средах с включениями.

В третьей главе приводится описание программного комплекса, разработанного для реализации алгоритмов решения поставленной задачи, его процедур и параметров.

Четвертая глава посвящена описанию результатов произведенных численных расчетов с помощью разработанного комплекса программ с целью проверки правильности модели и алгоритмов, анализа влияния физических и геометрических параметров сред на распределение поля радона.

В заключении приводятся выводы, основные результаты работы, выносимые на защиту.

Автореферат полно и правильно отражает содержание диссертации.

Замечания

1. На стр. 36 в формуле интегрального преобразования Ханкеля (2.85) не дается пояснение ее составляющих, в частности, $J_0(pr)$.

2. При проведении вычислительных экспериментов не указано количество узлов квадратурной формулы численного обращения преобразования Лапласа.

3. В работе не указаны используемые численные методы других авторов, а также отсутствует укрупненная блок-схема работы программного комплекса, что затрудняет понимание.

Вместе с тем, указанные замечания не снижают научной и практической значимости исследований.

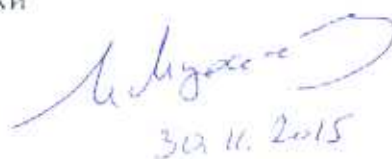
Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения научных степеней

Диссертация Нафиковой А.Р. является законченной научно-квалификационной работой, соответствует следующим пунктам паспорта специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: развитие качественных и приближенных аналитических методов исследования математических моделей; разработка, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий; реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительных экспериментов, что является вкладом в развитие данного научного направления.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что рецензируемая работа «Математическое моделирование процессов переноса радона в кусочно-постоянных анизотропных слоистых средах с включениями» удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы

программ», работа соответствует требованиям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней», а ее автор – Нафикова Альбина Ринаговна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Официальный оппонент,
доктор физ.-мат. наук, доцент,
профессор кафедры математики
ФГБОУ ВПО «Уфимский
государственный нефтяной
технический университет»



30.11.2015

Мухаметзянов
Ирик Зирягович

450062, г. Уфа,
ул. Космонавтов д.1
miz2004@yandex.ru

Подпись профессора Мухаметзянова И.З. завершено
Проректор УГНТУ по научной работе



Р.А.Исмаков