

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.

Существует достаточное количество работ, посвященных построению математических моделей и исследованию с их помощью процессов диффузии и адвекции радона. Актуальность данной работы связана с необходимостью построения более адекватной, трехмерной модели диффузии и адвекции радона в кусочно-постоянной горизонтально-слоистой среде, с учетом ее анизотропии и присутствия локальных включений.

Исследование процесса распространения радона в анизотропных средах представляет не только теоретический, но и практический интерес. Например, для поиска месторождений радиоактивных и углеводородных ископаемых, геологическом картировании, прогнозе горных ударов и тектонических землетрясений, оценке санитарного состояния территорий застройки и т.д.

Несомненно, тема исследования, посвященная разработке адекватных математических моделей, алгоритмов решения и программ расчета процессов распространения радона в геологической среде является актуальной, имеющей практическое значение.

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 плоскопараллельного пространства;

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

- вычислительный комплекс программ автора для решения поставленной задачи.

Степень обоснованности изложенных в работе результатов 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, а также согласованностью результатов работы с натурными экспериментами и с выводами других авторов.

Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций диссертанта.

Предложенные комбинированные методы и алгоритмы являются развитием теории решения краевых задач для уравнений тепломассопереноса 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, Камчатский научный центр ДВО РАН, Южно-Уральский государственный университет, Башкирский государственный университет и многих других.

Полнота публикаций и соответствие автореферата содержанию диссертации.

Опубликованные по теме диссертации труды автора (19 печатных научных трудов, среди которых 2 статьи в журналах из перечня, утвержденного ВАК Министерства образования и науки РФ и 2 свидетельства об официальной регистрации электронного ресурса в Объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование» Министерства образования и науки РФ), апробация работы на научных конференциях различного уровня достаточно полно отражают содержание диссертации.

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

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 тепломассопереноса.

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 проводится построение математической трехмерной модели задачи переноса радона в кусочно-постоянных анизотропных слоистых средах с включениями и анализу предельных случаев.

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.

Замечания по диссертационной работе:

1. В работе не указано количество разбиений поверхности включения n_1 и n_2 , используемых при решении интегрального уравнения.
2. Нет данных по сопоставлению компьютерного и натурального экспериментов при наличии локального включения.
3. Нет результатов вычислительного эксперимента по влиянию адвекции на распределение радона в геологической среде.

Замечания по оформлению диссертации и автореферата:

1. Встречаются синтаксические ошибки и содержатся опечатки (например в диссертации на стр. 16 в указании единицы измерения для ППР, $m^2 \cdot c$ следует написать в скобках; на стр. 76 в подписи к рис. 4.17 в пунктах а) и б) следует указать обозначение для скорости адвекции, а не коэффициента диффузии.).
2. В автореферате диссертации не указаны время работы программного комплекса, а также характеристики ЭВМ, на которой произведено компьютерное моделирование.

Перечисленные замечания не носят принципиального характера и не сказываются на научной и практической значимости работы в целом.

Заключение. Материал диссертации свидетельствует о глубоких профессиональных знаниях соискателя и характеризует его как сложившегося научного работника, владеющего методиками теоретического исследования и математического моделирования и умеющего ставить задачи и доводить их до реализации в конкретных программных решениях, что подтверждается свидетельствами на программный комплекс для ЭВМ.

Диссертационная работа Нафиковой Альбины Ринатовны является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком уровне и имеет практическую значимость. Диссертация 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.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что рецензируемая работа «Математическое моделирование процессов переноса радона в кусочно-постоянных анизотропных слоистых средах с включениями» соответствует требованиям раздела II Положения ВАК Минобрнауки РФ «О присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям, а ее автор – Нафикова Альбина Ринатовна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий научно-исследовательской
лаборатории «Системный анализ
и математическое моделирование»
ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный
педагогический университет им. М.Акумулы»



Р.Ф. Маликов

23.11.2015г.

Маликов Рамиль Фарукович
450000, г. Уфа, ул. Октябрьской революции, За
тел.: (347) 272-58-05, 251-52-75
E-mail: rfmalikov@mail.ru

