



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук (ИБРАЭ РАН).

Диссертация «Неклассические процессы переноса в сильно неоднородных средах» выполнена в лаборатории Теоретической Физики №161.

В период подготовки диссертации соискатель, Матвеев Леонид Владимирович, работал в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук в должности старшего научного сотрудника.

В 1984 г. окончил Московский физико-технический институт по специальности инженер-физик.

В 1993 г. защитил диссертацию «Особенности поведения протяженных дефектов в твердых телах под облучением» на соискание ученой степени канд. физ.-мат. наук по специальности 01.04.07 «Физика твердого тела» в диссертационном совете, созданном при Факультете Проблем Физики и Энергетики Московского Физико-Технического Института (г. Москва).

По результатам рассмотрения диссертации «Неклассические процессы переноса в сильно неоднородных средах» принято следующее заключение:

Диссертация Л.В.Матвеева «Неклассические процессы переноса в сильно неоднородных средах» выполнена на высоком научном уровне, является научным достижением, в котором предложены новые обоснованные научно-технические решения задачи массо-тепло-переноса, которые могут быть использованы для обоснования безопасности захоронения радиоактивных отходов.

Цель диссертационной работы состояла в теоретическом исследовании неклассических процессов переноса в сильно неоднородных средах с резким контрастом в пространственном распределении характеристик, а также в средах с фрактальной структурой.

Лично соискателем получены следующие результаты, изложенные в диссертации:

1. Установлен экспоненциальный характер убывания профиля концентрации на асимптотически далеких расстояниях для всех типов аномального переноса в сильно неоднородных средах.
2. Показано, что смена режимов переноса во времени приводит к формированию многоступенчатой структуры профиля концентрации в

асимптотически далекой области и установлена закономерность, что более далекие ступени асимптотики определяются более ранним режимом переноса.

3. Получен новый логарифмический режим переноса в обобщенной модели Дыхне для случая, когда сильно проницаемая область имеет вид прямого цилиндра.
4. Описаны режимы переноса во фрактальных средах с конечным радиусом корреляции и показано, что на больших временах режимом переноса является классическая адвекция-диффузия, причем эффективные параметры процесса определяются значением корреляционного радиуса среды.
5. Предложено обобщение модели переноса на случай анизотропных фрактальных сред, получены скейлинги для размера облака примеси и описано поведение концентрации на асимптотически далеких расстояниях.
6. Предложено фрактальное обобщение модели переноса в двупористых средах.
7. Разработана модель, описывающая неклассический перенос в резко контрастных статистически однородных средах.
8. Построена теория коллоидно-усиленного переноса примеси в регулярно неоднородных и статистически однородных резко контрастных средах.
9. Описан перенос примеси в периодических течениях, обусловленных естественной тепловой конвекцией в пористых средах.

Достоверность результатов и выводов диссертации.

Достоверность результатов базируется на применении современных методов теоретической и математической физики и согласии результатов диссертации с экспериментальными данными. Результаты диссертации неоднократно докладывались на семинарах Теоретической лаборатории ИБРАЭ и на международных конференциях.

Научная новизна заключается в том, что в работе впервые:

1. Установлено, что для всех типов аномального переноса в сильно неоднородных средах убывание концентрации на асимптотически далеких расстояниях имеет экспоненциальный вид.
2. Впервые показано, что смена режимов переноса во времени, приводит к многоступенчатой структуре концентрации на асимптотически далеких расстояниях, и установлена закономерность, что более далекая ступень асимптотики определяется более ранним режимом переноса.
3. Впервые описан режим переноса на больших временах во фрактальных средах с конечным радиусом корреляции.
4. Установлено, что динамические флуктуации скорости не влияют на выводы модели случайной адвекции примеси в поле скоростей с дальнедействующими корреляциями.
5. Впервые описаны режимы переноса в модели случайной адвекции для анизотропных фрактальных сред.
6. Построено новое фрактальное обобщение модели переноса в двупористых средах.

6. Разработана новая модель, описывающая неклассические режимы переноса в резко контрастных статистически однородных средах.

7. Впервые описаны режимы коллоидно-усиленного переноса примеси в резко контрастных средах различного типа.

8. Развита новая модель переноса примеси в периодических течениях, обусловленных естественной тепловой конвекцией в пористых средах.

Практическая ценность состоит в том, что:

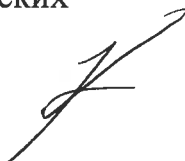
Разработанные модели дают возможность проведения улучшенных оценок переноса радионуклидов и других загрязнений в геологических средах, и могут служить основой для создания численных кодов, предназначенных для обоснования надежности подземных захоронений РАО и моделирования процессов очистки окружающей среды.

Диссертация соответствует специальности 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника» и отрасли науки «физико-математические науки». Полученные в диссертационной работе результаты являются новыми, научно обоснованными. Их внедрение позволит внести значительный вклад в обоснование безопасности проектируемых хранилищ радиоактивных отходов, а также в вопросах обеспечения экологической безопасности и очистки загрязненных территорий. Материал диссертации изложен достаточно полно в публикациях. По теме диссертации опубликовано 31 научная работа, 18 из них в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 5 работ выполнены без соавторов. Результаты, полученные в диссертации, обсуждались на всероссийских и международных конференциях.

Диссертация «Неклассические процессы переноса в сильно неоднородных средах» Матвеева Леонида Владимировича рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Заключение принято на заседании Отделения анализа безопасности ядерных энергетических установок ИБРАЭ РАН. Присутствовало на заседании 23 человека. Результаты голосования: «за» - 23 человека, «против» - 0 человек, «воздержалось» - 0 человек, протокол № 4 от 03.03.2016 г.

Заведующий Отделением анализа
безопасности ядерных энергетических
установок ИБРАЭ РАН
доктор технических наук



Киселев Аркадий Евгеньевич