

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Куцепалова Владимира Александровича  
«Особенности загрязнения и реабилитации сильно контрастных геологических сред»  
Представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по  
специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

В диссертации В.А. Куцепалова проводится решение ряда важных задач транспорта примеси в рамках практически важной проблемы предотвращения радиоактивного загрязнения окружающей среды и реабилитации уже загрязненных территорий. Построена теоретическая модель распространения примесей в статистически однородной резко контрастной среде для случая, когда источник примеси окружен слабопроницаемым изолирующим барьером. Рассматривается случай, когда наряду с медленным выходом примеси за пределы барьера за счет диффузии, имеется вероятность преодоления барьера по очень редким, но хорошо проницаемым случайным дефектам барьера – «проколам». Описаны режимы переноса примеси в среде за пределами барьера, самосогласованно учитывающие как структуру внешней среды, так и свойства барьера. Описаны характеристики предвестников концентрации примеси в дальней зоне, обусловленные проколами. Развита модель вымывания загрязнений из сильно контрастной среды путем принудительной прокачки флюида через загрязненную область. Описана структура формирующейся очищенной области и описана кинетика формирования этой области. Предложен способ ускорить данный процесс очистки с помощью добавления коллоидных наночастиц, способных адсорбировать вымываемые загрязнения. Рассчитана степень ускорения процесса в зависимости от параметров среды и коллоидной подсистемы. Проанализирован процесс очистки грунтовых вод способом установки на пути фильтрации грунтовых вод проницаемого химически-активного барьера, способного сорбировать загрязнения, растворенные в грунтовых водах. Проанализирована связь между проницаемостью такого барьера и его сорбционной емкостью, описана динамика облака загрязнения в системе среда – барьер, и на основе этого оценена минимальная толщина барьера, необходимая для очистки заданного объема грунтовых вод. Показано, что применением в качестве материала барьера вещества с двупористой структурой, может существенно снизить требования к толщине барьера.

Полученные результаты являются новыми. Разработанные модели основаны на правильных физических принципах, тщательно выверенных приближениях и хорошо математически обоснованы, так что достоверность результатов не вызывает сомнения.

Мое замечание касается «проколов» в барьерах. Как описать их характеристики на практике, и что если эти дефекты будут эволюционировать во времени?


В целом диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет требованиям ВАК, а ее автор, Куцепалов Владимир Александрович, безусловно, заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук.

Отзыв составил начальник Отдела Кинетики и Оптики Плазмы Центра Теоретической Физики и Вычислительной Математики АО «ТНЦ РФ ТРИНИТИ» Госкорпорации «Росатом» кандидат физ.-мат. наук Кочетов Игорь Валерианович.

108840 г. Москва, г. Троицк, ул. Пушкиновых, владение 12.

Телефон: 8-916-375-84-49

E-mail: kochet@triniti.ru

«15» *июня* 2021 г.  И.В. Кочетов

Подпись Кочетова Игоря Валериановича ЗАВЕРЯЮ.

Научный руководитель АО «ТНЦ РФ ТРИНИТИ»,  
доктор. физ.-мат. наук, профессор

  
 В.Е. Черковец