

Влияние сорбции на миграцию в макрогетерогенной среде

Лехов Владимир Алексеевич

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра гидрогеологии, Москва, Россия

E-mail: v.lekhov@gmail.com

Основными механизмами транспорта в подземных водах являются конвекция и молекулярная диффузия. При определенных условиях вклад молекулярной диффузии в процесс массопереноса вещества через слабопроницаемые глинистые отложения может быть весомым. Весьма актуальна данная проблема для объектов захоронения радиоактивных отходов, в частности для полигона закачки Сибирского химического комбината [2], на примере которого проводились исследования. Цель исследования оценить роль диффузии в слабопроницаемые отложения в общем миграционном потоке загрязнителей, находящихся в закаченных отходах полигона СХК.

Для решения поставленной цели проводились экспериментальные определения коэффициента диффузии D слабопроницаемых отложений отобранных вблизи полигона закачки, с глубин 200 - 400 м. Для диффузионного эксперимента, был смоделирован раствор из веществ, преобладающих в стоках закачки РАО.

Для оценки диффузионной составляющей использовалась геомиграционная модель литологической неоднородности на основе разрезов скважин [1], полученная при использовании геостатистических методов, которая воспроизводит слабопроницаемую толщину отложений между коллектором, в который производится закачка РАО, и первым питьевым водоносным горизонтом. В модели представлены 4 литологические разности (песок, глинистый песок, песчаная глина и глина). В ходе моделирования и обработки результатов, считалось, что отложения песок и глинистый песок это каналы, по которым происходит преимущественно конвективный массоперенос, а песчаная глина и глина это блоки, из слабопроницаемых пород с преимущественно диффузионным типом массопереноса.

Было произведено два варианта моделирования конвективно-диффузионного переноса с учетом коэффициента распределения блоков ($Kd = 10$) и без него, в проницаемых разностях сорбция отсутствовала. Нейтральный компонент задавался точно в слой, и только в каналы. Миграция производилась в вертикальном направлении. Обработка результатов происходила путем сравнения средних потоковых концентраций в верхнем сечении модели. Также для сравнения использовались результаты моделирования конвективного массопереноса [1].

Полученные результаты для первых двух моделей имеют несущественные различия в распределении концентраций, как в области моделирования, так и в выходной кривой средней потоковой концентрации. Модель с учетом сорбции на слабопроницаемых породах показала различия в распределении концентрации в области моделирования, отражающиеся на поведении выходной кривой.

Исследования выполнены при поддержке гранта РФФИ № 14-05-00409 А.

Источники и литература

- 1) Бакшевская В.А. Моделирование геомиграции жидких отходов в неоднородной водовмещающей среде для обоснования эффективных параметров региональных (прогнозных) моделей. / Дисс. канд. г.-м. наук, Москва, 2013

- 2) Рыбальченко А.И., Пименов М.К., Костин П.П., и др. Глубинное захоронение жидких радиоактивных отходов. М.: ИздАТ, 1994. – 256 с.