

О МИГРАЦИИ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ В ГЕТЕРОГЕННО-БЛОКОВОЙ СРЕДЕ

Федорова Юлия Вячеславовна

магистрантка

МГУ им. М.В. Ломоносова, геологический факультет, Москва, Россия

E-mail: juliafedor@mail.ru

Объектом изучения выбраны полигоны Сибирского химического комбината (СХК), г. Томск. Отходы СХК – преимущественно нитратно-натриевые растворы с минерализацией до 300 г/л, содержащие радиогенные компоненты, в основном ^{90}Sr , ^{137}Cs . Жидкие РАО закачиваются в песчаные горизонты нижнемелового возраста на глубину 300-400м. Разрез территории представляет собой чередование песчанистых и глинистых слоев. По разрезам скважин выделено три характерные мощности слоев песков и глин, или генерации. Подземные воды пресные (минерализация 0,3-0,4 г/л).

Моделью данного объекта полагаем гетерогенно-слоистую породу, в каналы (песчаные слои) которой внедряются жидкие РАО, они конвективно переносятся по каналам и диффундируют из них в слабопроницаемые блоки породы. Отходы моделируются раствором основной соли (нитрат натрия) и соли-примеси (нитрат стронция или цезия), содержащей радиоактивные и стабильные изотопы. Ионная сила раствора определяется основной солью. Модельная подземная вода представлена той же комбинацией солей. Поток массы основной соли в блоке возникает за счет истинной диффузии, и за счет переноса объемов через поверхность блока из-за разницы парциальных молярных объемов основной соли и воды. Перенос массы примеси в блоках происходит путем диффузии и конвекции, возникающей из-за миграции основной соли. В модели учитывается комплексообразование и сорбция примеси с линейной изотермой в активностях. Расчеты выполнены для каждой выделенной генерации слоев. Концентрации нитрата натрия и стронция (цезия) соответствовали их содержанию в основных типах отходов СХК.

Скорость миграции радионуклида по каналам практически равна скорости основной соли, вблизи фронта вытеснения концентрация примеси превышает концентрацию в отходах. В блоке область распространения радионуклида стабилизируется и много меньше размера блока. Концентрация радионуклида в этой области составляет сотые доли процента от содержания в отходах. Вблизи фронта вытеснения по каналу на больших расстояниях эта область увеличивается независимо от размера (генерации) блоков и каналов. Поток массы радионуклида направлен из блока в канал на всем его протяжении, кроме области вблизи фронта вытеснения.

Литература

1. Т. Эрдеи-Груз. Явления переноса в водных растворах. – М.: Мир, 1956, 502 с.
2. Мироненко В.А., Румынин В.Г. Проблемы гидрогеоэкологии. Т. 2: Теоретическое изучение и моделирование геомиграционных процессов. – М.: изд-во МГГУ, 1998, 611 с.
3. Andrew R. Felmy and John H. Weare. Calculation of multicomponent ionic diffusion from zero to high concentration: I. The system Na-K-Ca-Mg-Cl-SO₄ at 25°C. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, № 1, 1991, p. 113-131.