

Прогноз миграции загрязнения от приповерхностного источника до области разгрузки на основе комплекса математических моделей зоны аэрации и водонасыщенной зоны

Научный руководитель – Куваев Андрей Алексеевич

Кононченко Елена Владимировна

Выпускник (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых, Москва, Россия

E-mail: lena.konon@mail.ru

Для решения прогнозных задач поступления и миграции загрязнения в подземные воды широко используются методы численного моделирования. При этом миграция контаминантов в зоне аэрации (ЗА) и насыщенной зоне (НЗ) обычно моделируется отдельно. В данной работе представлена методика, включающая в себя разработку комплекса математических моделей обеих зон с совмещением получаемых результатов. Её применение показано на примере района, где выявлено хлоридное загрязнение подземных вод. Источником загрязнения является солехранилище (СХ), ликвидированное в 2007 г. С 2016 г. в 300 м к северо-западу от него действует наблюдательная сеть, фиксирующая стабильное превышение нормативов для питьевых вод по концентрациям хлорид-иона. Снижения концентраций контаминанта вследствие деградации ореола после ликвидации источника не наблюдается. Причиной этого, вероятно, является вторичный источник загрязнения (зона засоления), сформировавшийся в ЗА за время эксплуатации СХ и продолжающий действовать до настоящего времени.

Разработка комплекса моделей начата с модели НЗ, откалиброванной по данным мониторинга (уровням грунтовых вод (УГВ) и концентрациям хлорид-иона). Массовый поток контаминанта в модели НЗ задан в границах проекции источника на УГВ. На примере модели НЗ показана важность учёта фильтрационных неоднородностей геологической среды [1], находящихся в области распространения загрязнения, когда их размер близок к размеру ореола. Выявление фильтрационных неоднородностей проведено в ходе итерационной корректировки фильтрационной схематизации модели НЗ [2].

Расчёты миграции загрязнения в ЗА проведены в относительных концентрациях на основе одномерной вертикальной модели. Модели обеих зон согласованы друг с другом путём приведения мощности ЗА в соответствие с положением УГВ. При этом миграционные модели не связаны друг с другом граничными условиями. На основе разработанного комплекса моделей дана количественная прогнозная оценка влияния приповерхностного источника загрязнения на подземные и поверхностные воды в различных сценариях.

Источники и литература

- 1) Гавич И.К. Гидрогеодинамика. М.: Недра, 1988
- 2) Паничкин В.Ю. Геоинформационно-математическое моделирование гидрогеологических систем Казахстана. Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора технических наук. Алматы, 2000