

Применимость различных методов геофильтрационного моделирования при расчетах интрузии морских вод

Научный руководитель – Расторгуев Александр Владилинович

Дробязко Екатерина Викторовна

Аспирант

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

E-mail: Levic.kate@gmail.com

Интрузия морских вод - это внедрение клина соленых морских вод в прибрежные напорные или безнапорные водоносные горизонты [1,4]. Внедрение морских вод происходит из-за различия плотности соленых и пресных вод. При интенсивном водоотборе в прибрежной зоне происходит перехват естественного потока подземных вод, что приводит к продвижению клина соленых вод вглубь водоносного горизонта на значительные расстояния.

Существуют различные способы моделирования интрузий. В данных тезисах рассматриваются численные (на основе метода конечных разностей) и численно-аналитические (на основе метода аналитических элементов) подходы. Одним из главных отличий численно-аналитических моделей от численных является то, что в результате расчетов граница соленых и пресных вод получается резкой, в то время как в численных моделях отображается плавное изменение концентрации.

Численно-аналитические модели позволяют учесть при расчете точное расположение скважин водозабора и дебит каждой из скважин, фильтрационные неоднородности водоносного пласта, а также влияние поверхностных водотоков на внедрение клина соленых вод [3].

Численные методы чаще применяются при моделировании интрузий морских вод, поскольку они также позволяют учесть диффузию, дисперсию и плотностную конвекцию [2]. Совокупность возможности наиболее точно задать начальные условия, а также учесть все процессы массопереноса позволяет делать модели наиболее приближенными к реальным условиям. При хорошей изученности района работ и численные методы позволяют более точные оценки распространения интрузии морских вод.

Существует типовая задача для проверки расчетов массопереноса, проведенных при моделировании различными методами - задача Генри. На модели с одной стороны задается поток пресных вод, движущийся к противоположной стороне модели, на которой задана граница с солеными водами. Получившееся решение - клин соленых вод при различных методах моделирования имеет разные конфигурации. Полученные решения позволяют проанализировать достоинства и недостатки каждого из использованных методов.

Источники и литература

- 1) Gualbert Oude Essink Salt water intrusion and heat transport, 2001, p.35-39
- 2) Guo, W., Langevin, C.D., 2002. User's guide to SEAWAT: a computer program for simulation of three-dimensional variable-density groundwater flow. US Geol. Surv.1-434
- 3) Strack, O.D.L., Stoeckl L., Damm K., Houben G., Ausk B.K., de Lange W. J. Reduction of saltwater intrusion by modifying hydraulic conductivity, Water Resources Research, 10.1002/2016WR019037, 2016, p. 6978-6988
- 4) Де Уист, Р.Д. Гидрогеология с основами гидрологии суши, Издательство Мир, 1965