

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЗАБОРА ПОДЗЕМНЫХ ВОД НЕКАЛЕМ

Самарцев Всеволод Николаевич

*Геологического ф-т МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, [gluki2003@mail.ru](mailto:gluki2003@mail.ru)*

Водоснабжение города Воронежа обеспечивается несколькими водозаборами подземных вод. На одном из них, расположенном в виде двух параллельных рядов скважин на расстоянии 5 км. от уреза Воронежского водохранилища, существует проблема загрязнения подземных вод, из различных источников. В 2004 году в водозаборные скважины начал поступать некаль (вещество из группы нафталинсульфонатов). Это поверхностно-активное вещество, не разлагается в естественных условиях (в отличие от, например, нефтепродуктов). ПДК в питьевой воде для некаля - 0,5 мг/л. Очаг загрязнения подземных вод некалем расположен между р. Воронеж и водозабором, образовался еще в 1950-х годах под полями фильтрации завода синтетического каучука, куда сбрасывались промышленные стоки. По некоторым оценкам [1] количество некаля, поступившее в подземные воды, составило несколько тысяч тонн. Заводские стоки имели сложный состав и повышенную минерализацию. Из всех присутствовавших в стоках веществ для исследования выбран некаль, как один из наиболее подвижных и наиболее опасный (превышение ПДК в сотни раз в очаге загрязнения) компонент.

На распространение загрязнения оказали влияние различные заводские и городские водозаборы, находящиеся недалеко от источника, всего 7 водозаборов. Действующие водозаборы создавали перекрывающиеся воронки депрессии, которые способствовали миграции загрязнения от источника.

Существенное влияние на миграцию некаля оказало заполнение на р. Воронеж водохранилища в начале 1970-х годов. Оно вызвало длительный подъем уровня подземных вод, наложившийся на понижение уровня от водозаборных скважин.

Наличие такого количества факторов сильно усложняет реконструкцию процесса распространения некаля. Проблемой является нехватка точных данных о периодах и режимах работы водозаборов.

Для понимания динамики распространения некаля прибегли к численному моделированию с помощью программного комплекса Processing Modflow [2]. В первую очередь, по имеющимся данным о замерах уровней в наблюдательных скважинах, откалибровали следующие параметры геофильтрационной модели: инфильтрационное питание; фильтрационные параметры ложа водохранилища; водоотдача. После калибровки фильтрационных параметров провели калибровку миграционной модели по данным химических анализов в наблюдательных скважинах.

Эпигнозное моделирование показало, что модель очень чувствительна к времени и режиму работы водозаборов за последние 30 лет, расположенных

вблизи полей фильтрации. Время остановки и режим работы водозаборов известен не достаточно точно. Увеличение времени работы (на модели) некоторых из них на год, по сравнению с базовым вариантом, приводит на модели к поступлению загрязнения в городской водозабор на 10 лет раньше и в значительно больших концентрациях, чем в действительности.

Моделирование показало, что некаль в городской водозабор поступил не непосредственно с полей фильтрации, а из вторичного очага загрязнения, который, в свою очередь, сформировался под влиянием заводских водозаборов.

Также оказался важным размер области захвата городского водозабора, который меняется в зависимости от дебита. Согласно результатам эпигнозного моделирования, стало ясно, что в настоящее время загрязнение не поступает непрерывно из вторичного очага. Очаг попадал в зону захвата водозабора всего несколько раз за весь период, при максимальном водоотборе. По результатам моделирования получено, что в настоящее время область загрязненных подземных вод в зоне захвата городского водозабора представляет собой в плане узкий вытянутый язык, направленный к центру водозабора. Расчеты показывают, что для защиты водозабора от загрязнения достаточно создать одну-две барражных скважин или использовать в качестве барражной одну из водозаборных скважин, в которую уже поступил некаль. На основе проведенного моделирования предложено развитие системы мониторинга подземных вод в районе водозабора, позволяющей оценить размеры языка загрязнения в натуре и уточнить тем самым разработанную модель.

#### Литература:

1. Бочеввер Ф.М., Лапшин Н.Н., Орадовская А.Е. - Защита подземных вод от загрязнения. М., Недра, 1979. 254с.
2. Wen-Hsing Chang, Wolfgang Kinzelbach. 3D-Groundwater Modeling with PMWIN. Springer, 2001.

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГРУНТОВЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ТАЛОВСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

Татарникова Екатерина Николаевна

*Геологический ф-т ВГУ, Воронеж, [zerkalo8686@rambler.ru](mailto:zerkalo8686@rambler.ru)*

В последние десятилетия, когда качество вод верхних водоносных горизонтов, используемых для водоснабжения, стало ухудшаться, особенно остро обозначилась проблема экологического состояния подземных вод. При этом, среди факторов, ухудшающих состояние подземных вод выделяются как искусственные (процесс техногенного загрязнения), так и естественные геохимические процессы. По результатам эколого-гидрогеологических исследований, проведенных Воронежским госуниверситетом, можно дать