УДК 551.49

Д.Л.УСТЮГОВ, НУР АБДИРИЗАК
Санкт-Петербургский горный институт

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОСТОЯННО ДЕЙСТВУЮЩИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Охарактеризованы главные требования к детальности и качеству исходной информации для моделирования на различных стадиях изысканий. Главное внимание уделяется информационному обеспечению постоянно действующих моделей на стадиях оценки, разведки и освоения месторождений подземных вод.

The article outlines the main scope of requirements to the quality of initial information for modeling at different stages of research. The main emphasis is laid on information service for operating models at the stage of estimation, survey and use of underground water.

Качество и количество исходной информации, необходимой для работы постоянно действующей математической модели месторождения подземных вод определяются [1, 3-5]:

- задачами моделирования и практической значимостью объекта моделирования;
- применяемым методом для обоснования достоверности оценки эксплуатационных запасов подземных вод и заданной точностью этой оценки;
- стадией гидрогеологических работ;
- используемыми программными средствами.

Главное целевое назначение ПДМ МПВ заключается в оценке или переоценке эксплуатационных запасов подземных вод, в то же время целевая функция ПДМ регионов может быть связана с оценкой региональных прогнозных ресурсов.

На стадии региональной оценки прогнозных ресурсов подземных вод [1] (прогнозные ресурсы категории Р) высокой точности и достоверности результатов моделирования обычно не требуется. Исключение составляют случаи, когда моделирование применяется к разработке и уточнению методики проведения опытных работ. На этой стадии результаты моделирования должны обеспечивать получение общей информации о роли действующих факторов, степени их воздействия на условия работы проектируемого водозабора и определять достоверность вывода о необходимости дальнейшего изучения этих факторов; скорректировать объем и методику проведения поисковых и оценочных работ.

Наиболее высокие требования к детальности и качеству исходной информации предъявляются на стадиях оценки (эксплуатационные запасы категории C_1) и освоения (категории В и А) месторождений подземных вод.

Прогнозные расчеты для подсчета эксплуатационных запасов подземных вод должны включать в себя следующие составляющие [1-3]:

- прогнозы производительности водозабора и понижения уровня и взаимодействия оцениваемого водозабора с другими водозаборными и водопонизительными сооружениями; сопоставление расчетных величин снижения уровня воды с допустимыми;
- прогноз возможного изменения гидрохимических условий и качества подземных вод; обоснование границ, поясов, зон санитарной охраны (округа горно-санитарной охраны);
- оценка обеспеченности производительности водозабора на основе расчета общего водного баланса месторождения и количественной оценки различных источников формирования эксплуатационных запасов

(естественных ресурсов и запасов, привлекаемых и искусственных запасов);

• оценка возможного влияния отбора подземных вод на окружающую природную среду: ущерб минимальному среднемесячному расходу рек с вероятностью превышения 95 %, среднегодовому многолетнему расходу; ущерб рыбному хозяйству на реках и водоемах рыбопромыслового значения; прогнозирование осушения озер, болот, снижения уровня грунтовых вод, влияние на почвы и растительность (высыхание), возможность воздействия на водоохранные и природоохранные зоны (государственные заповедники, заказники), опасность возникновения негативных геологических процессов (активизация карста, провалов, оползней, обвалов, просадки земной поверхности и др.).

Для функционирования ПДМ МПВ на стадиях поисков, оценки, разведки и освоения (эксплуатации) месторождений требуются следующие исходные материалы.

1. Геолого-литологическая, геоморфологическая и гидрогеологическая карты и профили, желательно структурные карты с изолиниями мощности основных комплексов, характеризующие геоструктурные и морфологические особенности территории МПВ, площадь, контуры и условия залегания развитых водоносных и относительно водоупорных пород, их литологический состав и изменение его по площади и разрезу.

2. Характеристика интенсивности и глубины эрозионного вреза речной сети, данные по осадкам, режиму и питанию рек, величине речного стока, характеризующие особенности изменения уровня и расходы потока во времени на его внешних и внутренних границах, возможную величину и изменение инфильтрационного питания и испарения.

3. Данные опытно-фильтрационных, опытно-миграционных и лабораторных работ, определяющие основные расчетные параметры и возможный диапазон их изменения: коэффициент фильтрации, водопроводимость, гравитационная и упругая водоотдача, уровне- или пьезопроводность, параметр перетекания, активная пористость, сорбционная емкость и пр. При наличии соответствующего материала расчетные параметры представляются в виде соответствующих карт. В процессе моделирования эти карты могут перестраиваться и уточняться.

4. Карты гидро- и пьезоизогипс основного и гидравлически связанных с ним водоносных горизонтов и комплексов с отметками уровня воды во всех опорных точках, охватывающие площадь несколько большую, чем возможная зона влияния водозабора или всего МПВ, и характеризующие положение пьезометрической поверхности на ряд моментов времени.

5. Данные режимных наблюдений за уровнями и расходами источников и действующих водозаборных скважин. Длительность периода наблюдений определяется в соответствии с выбранным методом обоснования достоверности модели. Данные представляются в виде специальных схем и графиков. Карты, отображающие условия питания подземных вод и восполнения их запасов, обычно строятся в процессе моделирования.

6. Данные о химическом составе подземных вод, гидрохимические профили по наиболее опасным направлениям и другие геоэкологические сведения, необходимые для прогноза возможного изменения качества откачиваемых вод.

7. Проектные материалы, характеризующие потребное количество воды, схему, режим и длительность периода эксплуатации водозабора, используемые при этом технические средства.

8. Сведения о действующих в зоне возможного влияния проектируемого водозабора других инженерных сооружений.

Обратим внимание на необходимость проведения специальных исследований, которые бы позволили обоснованно выбрать начальные условия по уровням и расходам подземных вод. Это особенно важно для МПВ, в пределах которых наблюдается нелинейная корреляционная связь между показателями водности, рассчитанными по величинам атмосферных осадков, уровням подземных вод и величинам подземного питания в пределах различных бассейнов стока [2].

В настоящее время разработанность математических моделей очень часто определяет и требования к информационному обеспечению ПДМ. При этом подразумевается, что если существует модель, а для нее нужны параметры, то именно их и нужно определять и поставлять для модели. Именно в этом, по мнению многих исследователей, и заключается информационное обеспечение моделей. Мы считаем, что все должно быть наоборот, нужно двигаться от природных условий, от схемы формирования эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов к методике схематизации и обоснованию выбора структуры ПДМ.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Антонов В.В.* Гидрогеологические проблемы недропользования (теоретические аспекты). СПб.: Пангея, 1997.

2. *Антонов В.В.* Гидрогеологические проблемы недропользования (прикладные аспекты). СПб.: Пангея, 1997.

3. *Боревский Б.В.* Формирование эксплуатационных запасов и разведка месторождений пресных подземных вод: Дис. ... докт. геол.-мин. наук в форме научного доклада / ВСЕГИНГЕО. М., 1986.

4. *Боревский Б.В.* Оценка запасов подземных вод / Б.В.Боревский, Н.И.Дробноход, Л.С.Язвин. Киев: Выща шк., 1989.

5. *Гавич И.К.* Оценка эксплуатационных запасов подземных вод методом моделирования / ВИЭМС. М., 1972.