

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ВЕДЕНИЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Качественное планирование и обоснованное выполнение мероприятий по использованию водных ресурсов региона и защите проживающего на рассматриваемой территории населения от неблагоприятных и опасных явлений, которые вызваны изменением водного режима рек, требует разработки эффективных оценок ожидаемой водности рек [1]. Немаловажным фактором является приток воды в водохранилища в течение рассматриваемого периода времени. На современном уровне технического развития одним из ограничивающих факторов гидрологического прогнозирования выступает уровень мониторинга подземных водных объектов. С его помощью обеспечивается рациональное использование подземных вод, контроль состояния подземных вод и взаимосвязь с различными компонентами окружающей природной среды. Получаемая информация используется для обоснования и принятия управленческих решений, направленных на создание мер по своевременному снабжению технической водой промышленных предприятий непрерывного цикла и обеспечение нормальной жизнедеятельности населения.

Создание системы и проведения мониторинга месторождений подземных вод (МПВ) является одним из наиболее эффективных методов решения поставленной задачи. Процесс мониторинга должен включать систему наблюдений и сбора информации, возможности оценки и прогнозирования пространственно-временных изменений состояния месторождений, которые зависят от воздействия антропогенных и природных факторов [2].

Специфичность проведения мониторинга месторождений подземных вод предопределяет своеобразие в понятии запасов подземных вод. В отличие от запасов твердых полезных ископаемых (статических запасов) или извлекаемых запасов нефти и газа в месторождениях углеводородов, в гидрогеологии принято понятие эксплуатационных запасов. Данное понятие характеризуется количеством подземных вод, которое может быть получено в пределах месторождения с помощью водозаборных сооружений, размещение которых обосновано с геологотехнических позиций при заданном режиме и условиях эксплуатации, а также количества воды, удовлетворяющего требованиям ее целевого использования, с учетом природоохранных ограничений.

Необходимо также учитывать, что эксплуатационные запасы подземных вод (ЭЗПВ) не только формируются естественным путем за счет использования части естественных запасов и ресурсов или искусственных запасов и ресурсов при изменении водохозяйственной обстановки в зоне влияния МПВ, но могут формироваться в процессе эксплуатации месторождений (привлекаемые ресурсы). Поскольку ЭЗПВ могут возобновляться и формироваться в процессе эксплуатации МПВ, их количественная оценка определяется в соответствии с заявленной потребностью в воде и на определенный срок эксплуатации МПВ.

Учитывая взаимосвязь эксплуатируемого водоносного горизонта с сопредельными водоносными горизонтами, поверхностным стоком и атмосферными осадками, а также возможность трансформации естественных граничных условий при вводе месторождения в эксплуатацию, необходима организация проведения наблюдений за режимом подземных вод. Это позволит сформировать модель эксплуатируемого месторождения, обеспечивающее количественную оценку эксплуатационных запасов и предоставляющее возможность прогнозирования соответствия качества добываемых подземных вод их целевому назначению на весь срок эксплуатации месторождения [3].

Вполне очевидно, что эксплуатация месторождений подземных вод является комплексной задачей. При ее выполнении задействуются экономика, геология, гидрогеология,

современные средства проведения изысканий и обработки исходных данных, применение методов математического моделирования при выполнении расчетов, по результатам которых принимаются оптимальные решения и инженерные рекомендации. Наиболее актуальны вопросы рационального использования подземных вод в регионах, где запасы их ограничены, например водосборные территории малых рек Восточного Донбасса [4].

Под рациональным использованием ресурсов подземных вод понимается выбор на основе выявленных критериев (зависящих от ряда факторов, в том числе и экономических) такого варианта размещения и режима работы водозабора (или водозаборов), при котором достигается поставленная цель водоотбора и заданная гидрогеологическая и экологическая обстановка. В этом случае, в задачи мониторинга и эксплуатации подземных вод входят следующие положения:

– определение предельных понижений уровней воды в водозаборных скважинах на расчетный срок эксплуатации;

– определение планируемого суммарного водоотбора из скважин водозабора.

На режим подземных вод оказывают влияние природные и антропогенные факторы. По данным мониторинга подземных вод можно получить общие рекомендации по среднегодовому оптимальному режиму работы водозабора. На стадии эксплуатации месторождения одной из важных задач является переоценка эксплуатационных запасов подземных вод, основными данными для выполнения которой являются анализ опыта эксплуатации месторождения и результаты мониторинга подземных вод месторождения в период эксплуатации. При проведении работ по переоценке возможно расширение водозабора путем бурения новых скважин на месте старых, с увеличением производительности участка или участков добычи. Новые условия водоотбора, совместное использование других водоносных горизонтов, изменение граничных условий в процессе расширения депрессионной воронки и другие факторы приводят к изменению выработанного долгосрочного оптимального варианта эксплуатации месторождения. Возникает необходимость в обеспечении оптимального режима эксплуатации при заданном суммарном водоотборе. В таких случаях управление месторождением осуществляется на основе информации, полученной путем создания геоинформационной системы и математической модели месторождения подземных вод.

В условиях технического перевооружения и разработки программных средств, позволяющих учитывать большое число факторов и закономерности их взаимного влияния, под гидрогеологическим мониторингом месторождений подземных вод должна пониматься система, охватывающая как собственно водозаборы месторождения, так и зону существенного влияния от их эксплуатации, а также и другие компоненты природной, в том числе геологической, среды, оказывающие влияние на формирование эксплуатационных запасов подземных вод и (или) испытывающие воздействие их отбора. Основное внимание должно уделяться оценке пространственно-временных изменений состояния подземных вод и компонентов окружающей природной среды на основе полученных в процессе мониторинга данных прогнозирования изменения состояния подземных водных объектов под влиянием водоотбора и других антропогенных и природных факторов, а также предупреждение о вероятных изменениях состояния подземных вод и необходимой коррекции режима эксплуатации.

Список источников

1. Борщ С. В., Симонов Ю. А., Христофоров А. В. Прогнозирование стока рек России. М. : Гидрометцентр России, 2023. 200 с.
2. Боровский Б. В., Грабовников В. А. Достоверность гидрогеологических прогнозов при оценке эксплуатационных запасов подземных вод. Мифы и реальность // Разведка и охрана недр. 2010. № 10. URL: <https://hydrogeoecology.ru/index.php/biblioteka-gidek/zhurnaly/razvedka-i-okhrana-nedr-10-2010-g/51-dostovernost-gidrogeologicheskikh-prognozov-pri-otsenke-ekspluatatsionnykh-zapasov-podzemnykh-vod>.
3. Аликин Э. А. Методология изучения месторождений подземных вод на основе системного подхода. Пермь : ПГУ, 2009. 98 с.
4. Павлов В. И., Кусайко Н. П., Сергейчук О. В. Климатические особенности формирования стока малых рек ЛНР // Экологический вестник Донбасса. 2022. № 4. С. 31–40.