

ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В СТРАНАХ СЭВ

При определении области и пределов рационального использования подземных вод в странах СЭВ учитывают три основных взаимосвязанных аспекта, рассматривая подземные воды и как полезное ископаемое, и как часть общих водных ресурсов, а также как элемент природной среды. С учетом этих положений под рациональной эксплуатацией понимается их экономически целесообразная эксплуатация, обеспечивающая охрану подземных вод от загрязнения и истощения и позволяющая сохранить на заданном уровне экологические условия.

Целесообразность использования подземных вод как полезного ископаемого может быть определена только на основании данных об их эксплуатационных запасах, поэтому важнейшей задачей является оценка эксплуатационных запасов подземных вод, проводимая на основании разведочных работ. Повышение достоверности такой оценки и эффективности разведочных работ требует постоянной оптимизации гидрогеологических исследований, включающей определение необходимого состава работ, их рационального комплексирования, предполагаемых объемов и др. Эксплуатационные запасы и прогнозные ресурсы подземных вод следует оценивать в двух направлениях — для отдельных месторождений и участков с целью обеспечения подземными водами конкретных потребителей и для крупных гидрогеологических и административных регионов в качестве обоснования схем комплексного использования и охраны водных ресурсов и планирования геологоразведочных работ.

Важная задача проблемы рационального использования подземных вод — выбор оптимальных в технико-экономическом отношении конструкций водозаборов в различных гидрогеологических условиях, что непосредственно вытекает из самого определения понятия "эксплуатационные запасы подземных вод" как расхода, который может быть получен рациональными в технико-экономическом отношении водозаборными сооружениями. При прочих равных условиях схема водозабора — это тип (скважины, шахтные колодцы, лучевые водозаборы, галереи), количество водозаборных сооружений, расстояния между ними, система их размещения, расходы отдельных скважин, глубина динамического уровня — должна быть выбрана таким образом, чтобы годовые приведенные за-

траты были минимальными. Выбор рациональной схемы должен проводиться путем сопоставления различных возможных вариантов.

Составной частью проблемы рационального использования подземных вод как полезного ископаемого является охрана от загрязнения и истощения их эксплуатационных запасов. Загрязнение подземных вод возникает чаще всего вследствие техногенной деятельности и тесно связано с загрязнением других компонентов природной среды (почв, воздуха, поверхностных вод). Загрязнение подземных вод особенно опасно там, где эти воды интенсивно эксплуатируются. В связи с этим вопрос охраны подземных вод может решаться с учетом существующего и планируемого водоотбора. Охрана подземных вод от загрязнения должна включать как общие мероприятия, касающиеся охраны всей природной среды в целом (осуществление технических и технологических мер по уменьшению отходов и созданию безотходных производств, многократное использование воды в технологическом цикле, предотвращение утечек стоков с поверхности, очистка и обезвреживание отходов и т. д.), так и специальные по охране подземных вод. К последним относятся прогнозы возможных изменений качества подземных вод; организация зон санитарной охраны хозяйственно-питьевых водозаборов; выявление существующих и прогноз потенциально возможных источников загрязнения; создание наблюдательной сети для контроля за качеством подземных вод и осуществление контроля за уровнем загрязнения; выбор места размещения новых производственных и сельскохозяйственных объектов, сводящий к минимуму возможное загрязнение подземных вод; ликвидация и локализация очагов загрязнения путем устройства специальных дренажных и барражных сооружений и т. д.

Охрана подземных вод от истощения их эксплуатационных запасов имеет весьма важное значение в проблеме обоснования их рационального использования. Истощение эксплуатационных запасов подземных вод на участках действующих, а иногда и проектируемых водозаборов, происходит:

при темпах падения уровней подземных вод, превосходящих темпы, принятые при оценке их эксплуатационных запасов, что чаще всего связано с превышением отбора воды над объемом установленных эксплуатационных запасов;

при изменении условий формирования эксплуатационных запасов подземных вод в районах мелиоративного и водохозяйственного строительства;

при нерациональном и неэкономном использовании откачиваемых вод.

Намечены следующие основные направления охраны эксплуатационных запасов подземных вод от истощения:

определение величины эксплуатационных запасов как предела их рациональной эксплуатации;

управление эксплуатационным режимом подземных вод и осу-

щественные контроль за их отбором и использованием, а также положением уровня подземных вод;

искусственное пополнение запасов подземных вод на действующих водозаборах и создание искусственных запасов подземных вод;

комплексное использование подземных вод при осушении месторождений твердых полезных ископаемых, защите территории от подтопления, дренаже орошаемых земель;

усиление законодательного контроля за использованием подземных вод.

Последнее мероприятие обязывает резко ограничить использование подземных вод питьевого качества для целей, не связанных с питьевым и бытовым водоснабжением, причем эти ограничения должны иметь юридический характер.

Подземные воды, будучи одной из составных частей гидросферы, тесно связаны с другими природными водами. В связи с этим при решении проблемы рационального использования подземных вод особое значение имеет учет взаимосвязи подземных и поверхностных вод. В этом направлении можно выделить следующие основные задачи:

обоснование целесообразности совместной эксплуатации поверхностных и подземных вод, когда последние используются либо в течение всего периода эксплуатации, либо только в отдельные периоды при уменьшении расходов поверхностных водотоков;

оценка влияния отбора подземных вод на поверхностный сток и учет их запасов в водохозяйственных балансах;

оценка влияния изменений поверхностного стока как в естественных условиях, так и при проведении водохозяйственных мероприятий (регулирование поверхностного стока, строительство каналов, орошение земель) на эксплуатационные запасы подземных вод;

обоснование использования поверхностных вод для искусственного пополнения запасов подземных вод (в том числе и путем создания подземных водохранилищ) и использования последних для регулирования поверхностного стока.

Рассматривая подземные воды как один из элементов окружающей среды, следует отметить, что их отбор может привести и приводит к изменению других компонентов этой среды. Так, связанное с эксплуатацией подземных вод снижение уровня первого от поверхности водоносного горизонта и уменьшение влажности зоны аэрации способствует усыханию и отмиранию растительности, осушению болот, обмелению и исчезновению озер. Изменение давления при отборе подземных вод вызывает просадку земной поверхности, связанную с процессами вторичной консолидации и депрессионного уплотнения песчано-глинистых толщ. Эксплуатация трещинно-карстовых вод активизирует карстово-суффозионные процессы и связанные с ними разрушения инженерных сооружений. Все это вызывает необходимость учета при оценке эксплуатацион-

ных запасов подземных вод и определении пределов их рациональной эксплуатации, экологических последствий водоотбора и разработки комплекса мероприятий для компенсации негативных последствий. В определенных случаях может ставиться вопрос об ограничении или даже отказе от использования подземных вод.

Рассмотренные выше основные особенности подземных вод как полезного ископаемого, части водных ресурсов и компонента природной среды показывает, что гидрогеологическое обоснование рационального использования подземных вод является сложной многофакторной проблемой, решение которой требует:

проведения четкой стратегической политики в вопросах использования подземных вод;

регламентации изучения запасов подземных вод и их освоения;

планирования использования подземных вод с учетом их взаимосвязи с поверхностными водами и другими компонентами природной среды;

осуществления мероприятий по охране подземных вод от загрязнения и истощения их эксплуатационных запасов, а также контроля за охраной подземных вод.

Стратегия использования подземных вод должна быть направлена на уменьшение их отбора и использования в тех случаях, когда не требуется получения воды высокого качества. Пресные подземные воды должны применяться главным образом для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения и только в исключительных случаях (отсутствие других источников и очень большие по сравнению с перспективной потребности запасы подземных вод) для других целей. Эксплуатация подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения должна обеспечить их как можно более продолжительное использование при сохранении качественных показателей, отвечающих установленным стандартам. Однако это не исключает, что при эксплуатации подземных вод, отбор которых не компенсируется естественным и привлекаемым питанием, использование подземных вод может быть рассчитано на определенный срок, устанавливаемый с учетом социально-экономических факторов. Подземные воды допустимо использовать и для производственного водоснабжения или орошения земель, но только как временную меру. При этом отбор подземных вод не должен превышать их ежегодного пополнения.

Для обеспечения рационального использования подземных вод проведение гидрогеологических исследований по их поискам и разведке, а также освоение запасов строго регламентируются. Поисково-разведочные работы выполняются при наличии обоснованной потребности в воде, проектирование и строительство водозаборных сооружений осуществляются только при наличии данных об эксплуатационных запасах подземных вод, а в определенных условиях, устанавливаемых в зависимости от конкретных условий отдельных стран, и при утверждении эксплуатационных запасов соответствующим государственным органом. Бурение эксплуатационных сква-

жин ведется только специализированными организациями, имеющими соответствующие права, эксплуатация подземных вод возможна только при наличии специального разрешения соответствующих водохозяйственных органов.

Планирование использования подземных вод проводят при обязательном учете их взаимосвязи с поверхностными и возможного влияния этого отбора на экологические условия. Планирование целесообразно выполнять в рамках схем комплексного использования и охраны водных ресурсов, составляемых по отдельным речным бассейнам или крупным административным единицам. При этом следует в обязательном порядке предусматривать мероприятия по охране как самих подземных вод, так и других компонентов природной среды, учитывая не только установленные тенденции динамики данного процесса в предплановый период, но и возможный эффект от осуществления планируемых мероприятий по контролю использования водных ресурсов и их охране.

С целью охраны подземных вод от загрязнения и истощения их эксплуатационных запасов должно быть предусмотрено проведение комплекса природоохранных мероприятий. Особое внимание следует уделять законодательным ограничениям и контролю за теми отраслями хозяйственной деятельности, которые могут привести к негативным изменениям качества подземных вод и уменьшению их ресурсов.

УДК 532.543:681.121

Ф.Д. ШНИПОВ

К ВОПРОСУ ОПЕРАТИВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Дефицит водных ресурсов в южных районах СССР вызывает необходимость совершенствования прежде всего государственной системы оперативного учета использования вод, основой которой должны быть автоматические устройства измерения количественных и качественных характеристик.

Эффективным способом определения расхода (объема) воды, обеспечивающим возможность автоматизации, является одноточечный "скорость — площадь", в котором средняя скорость потока измеряется непосредственно [1]. Его теоретической основой выступает полуэмпирическая зависимость для расчета распределения по сечению продольной осредненной скорости [2], полученная из некоторых гипотетических предложений. К определенным недостаткам одноточечного способа можно отнести следующие: