

ЭКОЛОГИЯ ПОДЗЕМНОЙ ГИДРОСФЕРЫ УРАЛА

Важнейший элемент природной среды – подземные воды, формирующие подземную гидросферу. Подземная гидросфера на Урале, как и на всех континентах нашей планеты, в естественных условиях имеет сплошное распространение и отчетливое двухъярусное строение. Верхний ярус представлен пресными водами, пригодными для питьевого и хозяйственного использования; их уровень располагается на глубине от нескольких до первых десятков метров, а мощность различна в различных геологических обстановках. В зауральской части (восточнее линии Каменск-Уральский – Сухой Лог – Алапаевск – Серов) они распространяются до глубины 200–100 м от поверхности (глубина уменьшается в восточном направлении). В центральной части зона пресных вод проникает до глубины 400–500 м, а в предуральской (западнее линии Михайловск – Нижние Серги – Шая) глубина нижней границы вновь снижается до 250–70 м.

Ниже зоны пресных вод располагается зона соленых и рассольных вод с суммой солей более 1,5 г/л (до 200 г/л). Эти воды не пригодны для питьевых целей и оказывают неблагоприятное воздействие на растительность и животный мир. Исторически сложившаяся зона пресных вод играет исключительно важную роль для существования и развития жизни на поверхности Земли, определяет зимнее питание малых рек, регулирует ресурсы пресных поверхностных вод и т.д. Загрязнение и разрушение этой защитной "пленки" (своеобразного "озонового слоя") может привести к существенным негативным деформациям в экологической обстановке.

Подземные воды широко используются для питьевого и хозяйственного водоснабжения. В естественных условиях качество подземных вод, привлекаемых для питьевого водоснабжения, различно. В зауральской части области в подавляющем большинстве водозаборов вода не соответствует санитарным нормам. По данным Свердловского НИИ гигиены труда и профзаболеваний, в питьевых водах систематически регистрируются повышенные концентрации брома, бора, лития, железа, мышьяка и рубидия. Содержание некоторых из них превышает предельно допустимые концентрации (ПДК) в 10–100 раз. Так, сухой остаток подземных вод в Байкаловском и Талицком районах превышает гигиенические нормативы в 2 раза, концентрации хлоридов – в 4, брома – до 30, бора – 8, лития – 100 и марганца – в 3 раза. Практически повсеместно в воде содержатся железо и марганец в количествах, превышающих ПДК. При неудовлетворительном состоянии водоподготовки, которая ограничивается фильтрованием и хлорированием, несоответствие питьевых вод санитарным нормам приводит к существенному росту (в 2–4 раза по сравнению с благополучными районами) заболеваемости и смертности населения. Неблагоприятными показателями характеризуются подземные воды, используемые для питьевых целей в Красноуфимском районе, где содержания бария, железа и марганца превышают ПДК в 2–10 раз.

Таким образом, даже естественный гидрохимический фон подземных вод на отмеченных территориях создает экологическое неблагополучие для населения.

Экологическая опасность существенно возрастает в результате антропогенного воздействия на подземные воды. В результате извлечения из недр больших масс воды (в 1981 г. в области было извлечено 0,521 км³ подземных вод, включая водоотлив горнорудных предприятий) происходит сработка вековых запасов

пресных подземных вод, подтягивание и выброс на поверхность глубинных минерализованных вод. В совокупности с другими видами деятельности (вырубка лесов, гидромелиоративные работы, гражданское и промышленное строительство), вызывающими истощение подземных вод, на обширных освоенных территориях уровень подземных вод понижается и, как следствие, практически повсеместно исчезают крупные родники. Глубокое водопонижение в горнодобывающих районах на территориях с большим количеством эксплуатируемых скважин приводит к оживлению и развитию нежелательных инженерно-геологических процессов, вызывающих образование просадок и провалов (города Ирбит, Североуральск).

Наибольшую опасность представляет все возрастающая степень антропогенного загрязнения подземных вод. Гидрогеологическая структура на Урале открыта. Подземные воды практически повсеместно связаны непосредственно с поверхностным загрязнением. В силу сравнительно медленного движения подземных вод они являются вековыми аккумуляторами разнообразных видов антропогенного загрязнения.

Основные виды загрязнения, следы которых обнаруживаются в подземных водах, по степени площадного воздействия подразделяются на региональные и локальные. К региональным относятся, в первую очередь, кислотные дожди, охватывающие обширные районы области к востоку от водораздельного Урала. За последние 25 лет минерализация атмосферных осадков в области (первые порции дождей) возросла в 2-4 раза. Другой мощный фактор этого типа загрязнения подземных вод - возрастающие объемы используемых в сельскохозяйственном производстве легкорастворимых минеральных удобрений и ядохимикатов. Особенно отчетлив этот вид загрязнения в Зауралье, где содержание азотных соединений в самом верхнем водоносном олигоцен-четвертичном горизонте, воды которого вскрываются колодцами, почти повсеместно превышает предельно допустимые концентрации.

К локально загрязненным площадям относятся урбанизированные территории (подземные воды в их пределах утратили естественный облик), отвалы горнорудных предприятий цветной и черной металлургии, шламохранилища, золоотвалы ТЭЦ, отвалы промтоходов различных металлургических предприятий, свалки бытового мусора, поля орошения, торфоразработки, животноводческие фермы и комплексы и т.д. В результате загрязнения рек полностью утратили свое назначение для хозяйственно-питьевых целей подземные воды аллювиальных отложений.

Значительный вклад в загрязнение подземных вод вносят транспортные коммуникации, через кюветы которых непосредственно в водоносные горизонты поступает огромное количество разнообразных, в первую очередь углеводородных, соединений свинца, ртути и т.п.

Благодаря движению подземных вод ореолы их загрязнения значительно превышают площади поверхностных источников загрязнения. Площадному распространению загрязнения способствуют депрессионные воронки, создаваемые карьерным или шахтным водоотливом, а также многочисленная сеть водозаборных скважин, усиливающих перемещение загрязненных вод.

Загрязнение подземных вод, в отличие от речных, носит долговременный характер и будет оказывать влияние на реки веками. В настоящее время трудно оценить общий объем уже загрязненных подземных вод, однако косвенным показателем масштабов загрязнения является то, что дальнейшие поиски крупных мест-

рождений подземных вод, удовлетворяющих санитарным требованиям, в пределах промышленно освоенных и сельскохозяйственных районов области представляют практически неразрешимую задачу.

Об экологическом состоянии подземных вод, используемых для питьевых целей, свидетельствуют данные обследования ряда водозаборов, выполненные Свердловским НИИ гигиены труда и профзаболеваний и областной СЭС. Из 60 обследованных источников водоснабжения удовлетворяют требованиям 12; в 14 водоисточниках требуется дополнительная очистка воды от ряда компонентов; остальные подлежат замене, в том числе источники водоснабжения городов Красноуфимска, Сысерти, Асбеста, Алапаевска, Ирбита и др. Несмотря на напряженное положение с водоснабжением, из уже разведанных в области 122 месторождений подземных вод эксплуатируются только 45. Оценивая общее экологическое состояние подземной гидросферы на Урале, можно определить его как критическое.

Каких-либо радикальных мер, направленных на охрану подземных вод, не существует. Только общее оздоровление природной среды, в первую очередь снижение уровня загрязнения воздушного бассейна и почв, создает предпосылки для региональной нормализации защитной "пленки" пресных подземных вод подземной гидросферы.