

ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВЫЕ ВОДЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ИЗУЧЕНИЯ

В. Е. Кац

ОАО Геологическое предприятие «Алтай-Гео», с. Майма.

Республика Алтай находится в пределах Алтае-Саянской горной страны, которая представляет собой единый Саяно-Алтайский сложный бассейн корово-блоковых безнапорных и напорных подземных вод. Выделяются две структуры — Алтае-Саянский бассейн жильно-блоковых вод и межгорные бассейны блоково-пластовых и пластовых вод.

Подземные воды республики приурочиваются к водоносным зонам и комплексам с трещинными, трещинно-жильными, трещинно-карстовыми, карстовыми скоплениями вод в терригенных, карбонатных, осадочно-вулканогенных, вулканогенных, метаморфических и интрузивных породах разнообразного литологического состава и широкого возрастного диапазона — от мезозойского до протерозойского возраста. В межгорных артезианских бассейнах (Чуйский, Уймонский и другие) подземные воды сосредоточены в четвертичных, неогеновых и палеогеновых отложениях.

Гидрогеологическая изученность территории республики весьма низкая. Гидрогеологические съемки масштаба 1:200000 и крупнее проведены менее чем на 5 % территории. Степень разведанности подземных вод очень невысокая. Прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод (Васильев, 2000) составляют 9032,6 тыс. м³/сут с учетом площадей особо охраняемых природных территорий (22%), из них разведанных запасов 222,7 м³/сут, что составляет 2,4% от прогнозных.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения в республике ежегодно используется 74% добываемых подземных вод при удельном водопотреблении 60 л/сут на человека (обеспеченность ресурсами 36,45 м³/сут). До 30% потребляемых питьевых вод в республике недоучитывается за счет потерь при водоотведении и при использовании самоизливающихся скважин. Наибольшее количество подземных вод в республике (более 50%) извлекается из водоносной зоны доломито-известняковых пород верхнепротерозойско-вендских образований и гидравлически связанных с ними водоносных горизонтов четвертичных отложений, далее идут подземные воды кембрийских терригенных отложений, затем — водоносные комплексы четвертичных отложений. Четвертыми по значимости являются подземные воды межгорных артезианских бассейнов.

Практически все потребляемые подземные воды в целом пресные, гидрокарбонатные со смешанным катионным составом, умеренно- и средне-жесткие, с минерализацией от 0,02 до 1,2 г/дм³. Качественный состав используемых подземных вод в республике определяется их природными геолого-гидрогеологическими особенностями и техногенным загрязнением. Природные качества сказываются, прежде всего, на микроэлементном составе подземных вод и обуславливаются гидрогеохимическими особенностями региона. Это железо-марганцевая, ртутная, редкометалльная специализации территории, а также наличие ураноносных геологических формаций, составляющих до 30% ее площади. Территория республики относится к площадям с высокой природной радиоактивностью. В частности, концентрация ртути в водных объектах республики варьирует от 0,07 до 0,3 мкг/дм³, составляя в среднем (фон) 0,15 мкг/дм³ (при фоновых значениях для горных стран 0,038 мкг/дм³), урана — от 3 до 10 мкг/дм³, серебра — 1,5 мкг/дм³.

Специфическими объектами регионального техногенного воздействия на природные воды в республике являются космодром Байконур и ГОКи Восточного Казахстана. Запуски ракетно-космической техники, осуществляемые с Байконура, привносят на территорию республики многочисленные металлические фрагменты ракетносителей (как в официальные районы падения, так и за их пределами), а также выбросы остатков ракетного топлива (гептила). Наличие гептила в подземных водах пока не выявлено (возможно, ввиду его высокой растворимости в воде), но установлен факт появления ураганных концентраций железа, алюминия, марганца и повышенных содержаний меди, свинца, никеля, хрома в подземных водах (родник Чири) после запусков ракет-носителей «Протон». Перечисленные микроэлементы являются элементами сплавов, используемых в космической технике, либо энергетическими добавками к ракетному топливу.

Факт поступления трансграничного аэрогенного загрязнения с ГОКов Восточного Казахстана на территорию республики установлен. Индикатором загрязнения является таллий, наличие которого установлено в почвенном покрове и донных отложениях. В подземных водах таллий выявлен в единичных

пробах в северной и центральной части республики в водоносных горизонтах четвертичных отложений и в водоносной зоне терригенных пород кембрийского возраста.

Основными загрязняющими веществами локального уровня являются отходы сельскохозяйственного производства. Это азотсодержащие вещества — нитраты, нитриты, аммоний. Учитывая тот факт, что большая часть населения республики проживает в долинах рек, наиболее загрязнены грунтовые воды. Так, среднее содержания нитратов в эксплуатируемых подземных водах четвертичных отложений составляет $14,8 \text{ мг/дм}^3$, терригенных, терригенно-карбонатных и терригенно-осадочных — $15,9 \text{ мг/дм}^3$, вулканогенных и вулканогенно-осадочных — $7,7 \text{ мг/дм}^3$, метаморфических сланцев — $4,9 \text{ мг/дм}^3$, в подземных водах интрузивных образований — $4,22 \text{ мг/дм}^3$.

Все питьевые воды Республики Алтай характеризуются весьма низкими природными содержаниями фтора — от следовых значений до $0,49 \text{ мг/дм}^3$, среднее $0,31 \text{ мг/дм}^3$ (при оптимальных $0,7-1,0 \text{ мг/дм}^3$) — и практически полным отсутствием йода.

Для оценки оптимальности подземных питьевых вод республики (их физиологической полноценности) нами рассчитан коэффициент оптимальности, представляющий собой аддитивную сумму отношений реальных концентраций макрокомпонентов и показателей в воде к их оптимальным величинам (в 170 населенных пунктах из 254). По величине $K_{\text{оп}}$ установлено, что критический (не оптимальный) состав имеют питьевые воды в 9 % населенных пунктах, использующих подземные воды, как правило, интрузивных образований. Оптимальный состав питьевых вод выявлен в 30 % сел республики. В преобладающей части населенных пунктов питьевые воды мало оптимальные (минимально необходимые).

Анализ состояния и использования подземных питьевых вод в Республике Алтай высвечивает следующие проблемы.

1. Основным водопотребителем питьевых вод является г. Горно-Алтайск, где действует 2 крупных водозабора. Срок эксплуатируемых ими месторождений заканчивается, т.е. идет отработка запасов. Износ водопроводных сетей составляет 80-100 %, что привело к увеличению содержания железа в питьевых водах до ПДК и выше. С 2001 года начато строительство нового водозабора для целей водоснабжения г. Горно-Алтайска и с. Маймы, но строится он медленно.

2. В сельских населенных пунктах, где проживает 2/3 жителей республики, для питьевых целей используются подземные воды, извлекаемые малыми водозаборами и одиночными скважинами, а также воды из родников и индивидуальных колонок. Все скважины, эксплуатирующие подземные воды из неочередных запасов, имеют, как правило, срок службы более 20 лет и находятся внутри селитебных территорий. Систем питьевого водоснабжения в сельских населенных пунктах весьма мало и зачастую они не функционируют, либо имеют степень износа 50-100%.

3. Санитарно-техническое состояние объектов водопользования в целом неудовлетворительное. Оборудование скважин старое, изношенное. Отсутствуют средства измерения. В республике установлено множество бесхозных скважин, в т.ч. не затампонированных, забитых мусором и камнями. Первый пояс зон санитарной охраны (ЗСО –1) имеют менее половины объектов водопользования, а в отдельных районах (Кош-Агачский) ни один водозабор не имеет ЗСО –1. ЗСО второго пояса на водозаборах отсутствуют, за исключением городских объектов.

4. В республике менее 30% объектов водопользования лицензированы. Проверка лицензионных соглашений показала, что большая часть условий, оговоренных в лицензии, водопользователями не выполняется.

5. Весьма актуальной в республике представляется проблема фторирования, йодирования, обезжелезивания и обеззараживания питьевых вод, а также удаления азотистых соединений.
