

ЙОД В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

В.Е. Кац, С.С. Драчев

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

Йод типичный редкий и рассеянный элемент в окружающей среде – кларк его составляет $4 \cdot 10^{-5}\%$. Низкий кларк йода и его высокая способность концентрироваться в биосфере не определяет физико-химические условия среды. Йод – элемент высокобиологичный, химически активный, среднее содержание его в гидросфере и атмосфере составляет 0,05 г/т (Войткевич и др., 1970).

Биологическое значение йода для живых организмов весьма велико: с одной стороны он жизненно необходим в определенных количествах, с другой является причиной некоторых заболеваний. Количество йоддефицитных заболеваний составляет 42 (Ковальский, 2000). Экологически обусловленный дефицит йода в биосфере является одной из главных проблем мирового масштаба. Территории 118 стран признаны йоддефицитными. Недостаток йода ведет к возникновению йоддефицитным заболеваниям, которые в зависимости от периода жизни человека имеют разную клинику от разной степени снижения интеллектуального развития до крайней степени поражения мозга (кретинизм). Избыток йода в организме приводит к тяжелому расстройству организма («базедова болезнь»).

Концентрации йода в воде напрямую связаны с содержанием его в почвах. Большая часть территории Республики Алтай имеет почвы с концентрациями йода менее 2 мг/кг (Мальгин, 2000). Установлена метаболическая связь его с селеном (Ермаков и др., 1999; Ковальский, 2000).

Территория Республики Алтай представляет собой горную страну, характеризующуюся весьма сложным геологическим строением. Значительная расчлененность рельефа и высота гор, возрастающие в меридиональном направлении на сравнительно небольшом расстоянии (около 400 км) с севера на юг, формирует суровый резко континентальный климат, особенно в средне-высокогорной местности. Около одной трети территории республики находится в зоне распространения многолетнемерзлых пород (южная часть). Концентрации йода в почвах Республики Алтай варьирует от следов до 8,91 мг/кг, составляя в среднем 2 мг/кг (Мальгин, 1986).

Согласно гидрогеологическому районированию, Республика Алтай находится в пределах Алтае-Саянского сложного бассейна корово-блоковых безнапорных и напорных подземных вод. В пределах бассейна на территории республики выделяются две структуры – Алтае-Саянская гидрогеологическая складчатая область (структура первого порядка) и межгорные артезианские бассейны (структуры второго порядка).

Подземные воды республики приурочены к водоносным зонам и комплексам с трещинными, трещинно-жильными, трещинно-карстовыми скоплениями вод в терригенных, карбонатных, осадочно-вулканогенных, метаморфических и интрузивных породах различного состава и широкого возрастного диапазона – от мезозойского до протерозойского возраста. В межгорных артезианских бассейнах (Чуйский, Уймонский и др.) подземные воды локализуются в четвертичных, неогеновых и палеогеновых отложениях. Значительное количество подземных вод извлекается в населенных пунктах республики из водоносных комплексов четвертичных отложений разного генезиса. В гидрогеохимическом отношении территория Республики Алтай относится к провинциям *с низким содержанием йода в питьевых водах*.

В рамках Государственного мониторинга подземных вод на территории Республики Алтай ОАО «Алтай-Гео» (ТЦ «Алтайгеомониторинг») осуществляется наблюдения за состоянием вод, в т.ч. за качественным составом их. С 2003г. в пробах подземных вод в химичес-

1. Содержания йода (мкг/дм³) в подземных водах Республики Алтай

№ п/п	Районы	Количество проб	Min	Max	Среднее
1	Горно-Алтайск	46	0,2	72	6,9
2	Кош-Агачский	57	0,13	36,9	6,6
3	Майминский	105	0,1	99,8	5,7
4	Онгудайский	40	0,1	25,3	3,5
5	Турочакский	37	0,2	76,2	9,2
6	Улаганский	14	0,81	86,9	13,6
7	Усть-Канский	14	1,12	34	7,9
8	Усть-Коксинский	49	0,2	20	4,0
9	Чемальский	88	0,16	86,9	7,8
10	Чойский	19	1,0	22	7,5
11	Шебалинский	37	0,1	21,1	4,9

кой лаборатории ФГУЗ «Цент гигиены и эпидемиологии по РА» определяется йод (МУ 31-08/04 с погрешностью 28%). Анализ таблицы 1 показывает, что концентрации йода в питьевых водах Республики Алтай варьируют от 0,1 мг/д³ до 99,8 мкг/дм³ при среднем содержании его в водах 6,5 мкг/дм³, что несколько выше (4,94 мкг/дм³), чем по Шварцеву С.Л. (1998) для подземных вод Саяно-Алтайской складчатой области.

Йод относится в биологическим элементам, для которых характерен относительно резкий переход от физиологически необходимых концентраций до вредных. Согласно нормативам физиологической полноценности вод (СанПин 2.1.4.1116-02) оптимальные концентрации йода в питьевых водах составляют 10-125 мкг/л, а для вод высшей категории - 40-60 мкг. ПДК для йода составляет 125 мг/л (СанПиН 2.1.4.1074-01). Таким образом, средние концентрации йода в питьевых водах Республики Алтай практически в **2 раза ниже минимально физиологически необходимых** показателей. Исключение составляют подземные воды, которые эксплуатируются населением Турочакского и Улаганского районов: в них концентрации йода отвечают минимально физиологически необходимым (таблица 1). Весьма низкие концентрации йода (3,5-4,9 мкг/дм³) в питьевых водах Онгудайского, Усть-Коксинского и Шебалинского районов, по-видимому, объясняются высокими концентрациями марганца в почвах района. Как известно, дефициту йода благоприятствует избыток марганца и недостаток меди и кобальта (Перельман, 1972).

Анализ приведенного выше материала показывает, что в целом по Республике Алтай состав питьевых вод по содержанию йода неоптимальный и не отвечает физиологически необходимому уровню.

Литература

- Войткевич Г.В., Мирошников А.Е. Краткий справочник по геохимии. -М.: Недра, 1970.
- Ермаков В.В., Алексеев С.А., Дегтярев А.П и другие. Вопросы биохимии селена в связи с проявлением селенозависимых эндемических заболеваний человека и животных. Вторая Российская школа. Геохимическая экология и биогеохимическое районирование биосферы (материалы). -М.:Российская академия наук, 1999.
- Ковальский Л.А. Проблемы мониторинга природных комплексов. Материалы 3-й Российской биогеохимической школы. Геохимическая экология и биогеохимическое изучение таксонов биосферы. Новосибирск, 2000.

Мальгин М.А. Биогеохимическая ситуация в бассейне верхней Оби // Материалы 3-й Российской биогеохимической школы «Геохимическая экология и биогеохимическое изучение таксонов биосферы». Новосибирск, 2000.

Мальгин М.А. Йод в почвенном покрове Алтая. Химические элементы в системе почва-растения. Новосибирск:Наука, 1982.

Перельман А.И. Геохимия элементов в зоне гипергенеза. М.: Наука, 1972.

Справочник предельно допустимых концентраций вредных веществ в пищевых продуктах и среде обитания. М.: Госкомсанэпиднадзор, 1993.

Шварцев С.А. Гидрогеохимия зоны гипергенеза. М.: Наука, 1998.

РАДОН В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ В ПЕРИОД СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВИЗАЦИИ В АЛТАЕ-САЯНСКОМ РЕГИОНЕ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ)

В.Е. Кац, С.С. Драчев

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

Республика Алтай в гидрогеологическом плане находится в юго-западной части Алтае-Саянской гидрогеологической складчатой области и характеризуется сложным геологическим и тектоническим строением.

Республика Алтай относится к территориям, характеризующимся повышенной радононосностью, что объясняется наличием на ее площади большого количества (около 50%) интрузивных и вулканогенных образований кислого состава с повышенным содержанием радиоактивных элементов либо с наличием урановой минерализации (повышенно радиоактивной), во-первых, и весьма сложным тектоническим строением, во-вторых (Уткин, 2000).

Современная геодинамическая активность территории Алтае-Саянского региона, в том числе и Республики Алтай, характеризуется активизацией сейсмической деятельности (Гольдин и др., 2004). Сейсмичность территории Республики Алтай в соответствии с картами ОСР-97 соответствует 8-10 баллам шкалы МСК-64 при среднем периоде повторения сотрясений такой силы 500 лет. Такой уровень сейсмичности говорит о большой вероятности возникновения в республике катастрофических землетрясений с большой силой разрушения. Подтверждение этому факту явилось Алтайского (Чуйского) землетрясения, которое произошло в пределах Чуйской сейсмоактивной зоны 27 сентября 2003 г. с магнитудой 7,5. В развитии любого землетрясения выделяется три периода: период подготовки землетрясения (форшоковый период), главное сейсмическое событие (толчок) и период, сопровождающий землетрясение (афтершоковый период).

Территория Юго-Восточного Алтая испытывает сейсмическую активизацию, по мнению новосибирских сейсмологов, с 1996 года (Гольдин и др., 2004). Наиболее активно форшоковый процесс протекал в 2002 году. В 2003 г. вплоть до главного толчка в регионе наблюдалось сейсмическое затишье. Основное сейсмическое событие произошло 27 сентября 2003 года. По мнению ученых СО РАН, эпицентр главного толчка приурочен к разлому, являюще-