

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ЮГА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Г. Ф. Майбородина, В. Г. Рябухин, И. Ф. Мельников,
С. В. Мишина

Перспективное экономическое развитие юга Восточной Сибири (Бурятская АССР, Иркутская область), улучшение условий жизни и здоровья населения в большей степени зависят от правильного решения проблемы водоснабжения населенных мест из подземных водоисточников.

В связи с разнообразием химического состава подземных вод данного региона изучение вопросов влияния этих вод на отдельные органы, системы и здоровье человека в целом является весьма актуальным и своевременным.

Минеральный обмен в организме в значительной степени зависит от поступления с водой ряда важных биогенных элементов и микроэлементов. В оптимальных концентрациях они участвуют в физиологических процессах, способствуя сохранению или улучшению здоровья человека. Повышенное или пониженное содержание тех же элементов оказывает отрицательное влияние на здоровье людей (Ананьев Н. И. и соавт., 1983).

По химическому составу подземные воды юга Восточной Сибири характеризуются чрезвычайно большим разнообразием. Наиболее водообильными породами являются карбонаты нижепалеозойского возраста, песчаники и конгломераты юрского периода, дебит скважин которых достигает 10 л/сек и более. Наличие соленоватых отложений способствовало образованию сильно минерализованных вод. Прочие воды расположены в верхней части геологического разреза. Они залегают вблизи поверхности земли и прослеживаются до глубины 150—300 м, охватывая четвертичные отложения и значительную толщу пород юрского и палеозойского периода. На севере территории значительное распространение получили надмерзлотные воды. Подземные воды, пригодные для водоснабжения, получены из аллювиальных отложений крупных рек с глубин от 5 до 20—30 м; из юрских отложений — с глубин 300—400 м; из палеозойских отложений — с глубин 150—400 м. Участки сульфатных вод получили значительное распространение на площади

Ангаро-Осинского района, в них содержание аниона SO_4 превышает предельно допустимые нормы для питьевых источников. Сочетание катионов магния и кальция с анионами SO_4 определяют высокую степень жесткости воды. Она достигает во многих действующих скважинах 6—9 мг-экв/л, а в некоторых скважинах Куйтунского района — 9—12 мг-экв/л.

На территории юга Восточной Сибири имеются районы, где подземные воды относятся к хлоридно-натриевым классам, химический состав которых может влиять на деятельность сердечно-сосудистой системы. В ряде районов широко распространены гидрокарбонатно-кальциевые воды. Воды этого типа, если они имеют повышенное содержание кальция и гидрокарбонатов, могут вызвать нарушения в обмене веществ у потребителей, в особенности в пуриновом обмене. Можно полагать, что эти нарушения обмена способствуют развитию у человека подагры, мочекаменной болезни.

Для оценки влияния гидрокарбонатно-кальциевых вод различной степени минерализации на ряд физиологических функций организма, изучали некоторые показатели состава мочи у обследованных добровольцев при приеме ими воды с концентрацией кальция и гидрокарбонатов соответственно на уровне 10 и 30 мг/л; 50 и 150 мг/л; 280 и 840 мг/л (изучение содержания мочевой кислоты и солей в моче производилось в обычных условиях и при стандартной пуриновой нагрузке).

Как видно из данных табл.1, при приеме минерализованной гидрокарбонатно-кальциевой воды отмечается повышение выделения мочевой кислоты, превышающее в среднем на 30% данные контрольных опытов и на 80% данные первой опытной группы.

Дополнительная функциональная нагрузка по сравнению с исходными данными привела к увеличению выделения мочевой кислоты в контрольных опытах в среднем на 170%, а при приеме гидрокарбонатно-кальциевой воды с повышенной жесткостью (содержание кальция в воде 280 мг/л) — на 88. При потреблении мягкой воды (концентрация кальция в воде 10 мг/л) выделение мочевой кислоты было значительно выше, чем в контрольном опыте, и составило 300%.

Таблица 1

Среднесуточное содержание мочевой кислоты и солей
в моче у обследованных лиц

Концентрация Са НСО ₃ в питьевой воде, (мг/л)	Без пуриновой нагрузки		При проведении пуриновой нагрузки	
	выделено			
	мочевой кислоты (г)	всего солей (г)	мочевой кислоты (г)	всего солей (г)
$\frac{10}{30}$	0,36	15,5	1,43	20,1
$\frac{50}{150}$ (контр.)	0,48	17,5	1,29	22,1
$\frac{280}{840}$	0,63	15,1	1,19	26,4

Эти данные говорят о том, что питьевая вода с повышенной жесткостью может способствовать задержке мочевой кислоты в организме. Избыток мочевой кислоты образует с кальцием нерастворимую соль, которая может накапливаться в организме, вызывая такие болезни, как подагра и мочекаменная болезнь. Мягкие воды с низким содержанием ионов кальция, наоборот, способствуют выделению из организма мочевой кислоты.

Исходя из этого, представляло интерес сопоставление данных заболеваемости населения мочекаменной болезнью в зонах с низкой жесткостью питьевой воды (мягкие воды) и в местностях с умеренной жесткостью. Как показали исследования, уровень заболеваемости населения урокалькулезом значительно ниже в районах, где используется вода с низкой жесткостью (2,4 на 10000 населения) по сравнению с районами с умеренной и повышенной жесткостью (6—10 на 10000 населения).

На рассматриваемой территории широко распространены подземные воды, содержащие карбонаты. Концентрации колеблются в широких пределах. В этой связи нами проведены исследования по изучению влияния СО₃ на органы-

лептические свойства питьевой воды. Опыты проводились с 5-ю сериями водных растворов карбонатов. В каждой серии испытывалось 25 концентраций NaCO_3 (от 1,8 до 4290 мг/л). В процессе эксперимента было отмечено, что начиная с концентрации карбоната натрия 176,7 мг/л, изменяется прозрачность воды (появляется муть, опалесценция), при концентрации 477 мг/л — выпадение осадка. Вкусовые качества воды изменяются при концентрации CO_3 10 мг/л (табл. 2).

Таблица 2

Интенсивность вкуса (в баллах) в зависимости от концентрации CO_3 в воде

Дегустаторы	Интенсивность вкуса в баллах				
	Концентрация CO_3 в мг/м ³				
	1	10	100	200	300
А	0	1	4	5	5
Б	0	1	2	3	5
В	1	2	4	5	5
Г	1	2	1	4	4
Д	1	1	3	5	4
Е	1	1	3	4	4

Как видно из этих данных порог восприятия (1 балл) CO_3 в воде определен на уровне 10 мг/л., а практический порог (2 балла) — на уровне 100 мг/л. При более высоких концентрациях CO_3 значительно ухудшаются вкусовые свойства питьевой воды.

Таким образом, результаты исследования позволили выделить ряд районов с водами, минерализация которых обусловлена ионами кальция, гидрокарбонатов, карбонатов, причем в концентрациях, которые могут служить предрасполагающим фактором для возникновения расстройств органов желудочно-кишечного тракта и обменных процессов в организме. Это в основном воды гидрокарбонатно-кальциевого состава с повышенным содержанием в отдельных пунктах кальция и карбонатов. Мягкие воды при содержании ионов жесткости менее 1 мг/экв/л оказывают благоприятное воздействие на пуриновый обмен, что способствует снижению заболеваемости населения урокалькулезом.

тивных решениях, но и как метод экспертной оценки уже принятых.

УДК 613.1:628.1:551.5(571.5)

Гигиеническая оценка подземных вод на территории юга Восточной Сибири / Г. Ф. Майбородина, В. Г. Рябухин, И. Ф. Мельников, С. В. Мишина // Вопросы гигиены в Сибири. — Новосибирск, 1987. — С. 15—18. — (Научные труды / Новосибирский медицинский институт. Т. 127).

Результаты исследования позволили выделить ряд районов с водами, минерализация которых обусловлена ионами кальция, гидрокарбонатов, карбонатов в концентрациях, способных вызвать расстройства обменных процессов и органов желудочно-кишечного тракта.