

жесткость до 6 мг-экв/л) водам с околонеutralной и слабощелочной реакцией среды. Воды гидрокарбонатные кальциевые, магниевые-кальциевые, натриево-кальциевые или смешанного катионного состава с преобладанием кальций-иона. Качественный состав подземных вод в основном соответствует требованиям, предъявляемым [4] и не претерпевает в процессе длительной эксплуатации изменений, значимых с гидрогеохимических и санитарно-гигиенических позиций. Исключения составляют железо (до 1,56 мг/л) и марганец (до 0,54 мг/л), повышенные концентрации которых обусловлены природными гидрогеохимическими процессами. Также обращают на себя внимание превышения концентраций органических обобщенных (фенолы, нефтепродукты) и санитарно-токсикологических (барий) показателей качества подземных вод.

В районе расположения Омутновского и Верх-Камышенского водозаборов отсутствуют источники техногенного загрязнения, в микробиологическом отношении воды здоровые. Смесь вод, полученных из действующих скважин и прошедшая станцию обезжелезивания, характеризуется значениями сухого остатка до 0,4 г/л, общей жесткости до 5,50 мг-экв/л, гидрокарбонатным составом с преобладанием кальция в катионном составе и слабощелочными значениями рН (от 7,3 до 8,0). Среди нормируемых микрокомпонентов повышенными концентрациями отличается только марганец. Содержания железа, фенолов, нефтепродуктов, величины мутности и цветности, т.е. тех компонентов, которые служат приоритетными показателями качества подземных вод, установленные при опробовании эксплуатационных скважин водозабора, после прохождения подземных вод через станцию обезжелезивания не превосходят значений, регламентируемых [4].

Содержания большинства нормируемых микрокомпонентов не превосходят предельно-допустимого уровня, причем в химическом составе подземных вод не были зафиксированы значимые концентрации токсичных веществ техногенного происхождения. При этом максимальные содержания неорганических элементов – показателей качества вод по санитарно-токсикологическому признаку вредности I и II классов опасности находятся на нанограммовом уровне концентрации, что гораздо ниже установленных для них значений ПДК. Значения выше ПДК отмечаются по железу и марганцу, влияющими на органолептические показатели качества питьевых вод. Следует отметить, что территории Омутновского и Верх-Камышенского водозаборов находятся в пределах регионально выраженной гидрогеохимической провинции железо- и марганцесодержащих подземных вод, следовательно формирование повышенных концентраций Fe, Mn в подземных водах происходит в результате природных геохимических процессов.

Подземные воды исследованных водозаборов в целом соответствуют требованиям, предъявляемыми к питьевой воде – безопасны в эпидемиологическом отношении, безвредны по токсикологическим показателям, но для использования в питьевом водоснабжении требуют проведения мероприятий по водоподготовке. В соответствии с полученными данными необходимо проведение обезжелезивания, деманганации, а также фторирования. На станции водоочистки проводится фторирование и обезжелезивание, несомненную результативность которых отражают данные по мониторингу качества воды в системе водоснабжения.

Литература

1. Официальный сайт «Городской округ Заринск» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://admzarinsk.ru/>;
2. Гидрогеология СССР. Том XVI. Западно-Сибирская равнина, 1970
3. Бобров С.В., Пурдик Л.Н. Рельеф//Энциклопедия Алтайского края: изд-во, 1995.-С. 12-16
4. СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий"
5. Отчет по переоценке эксплуатационных запасов питьевых подземных вод по действующим водозаборам Верх-Камышенского и Омутновского месторождений (по состоянию на 01.07. 2006 года)», представленным ОАО «Алтай-Кокс
6. Бондаренко В.Г., Рыжковский М.И. - Отчет по эксплуатационной разведке подземных вод для первой очереди водоснабжения г. Барнаула за 1973-76 гг. 1976 г. Фонды АГГЭ
7. Гидрогеологическое заключение по результатам обследования водозаборных скважин Верх-Камышенского и Омутновского водозаборов ОАО " Алтай-кокс" в Заринском районе Алтайского края. ООО НПЦ " ВЭИПС", Барнаул, 2002 г. Фонды АГГЭ
8. Отчет по ведению мониторинга подземных вод на Омутновском и Верх-Камышенском водозаборах Заринской зоны депрессии в 2000, 2002, 2003, 2004 г. с.Боровиха 2001, 2002, 2003, 2004,2005 г. Фонды АГГЭ.

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД В Г.КЫЗЫЛ ПОД ВЛИЯНИЕМ ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Гагарина К.М.^{1,2}

Научные руководители доцент Пасечник Е.Ю.¹, начальник отдела Балобаненко А.А.²

¹*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия*

²*филиал «Сибирский региональный центр ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология», г. Томск, Россия*

Микрорайон Ближний Каа-Хем в г.Кызыл расположен в зоне влияния техногенных объектов энергетической промышленности – ТЭЦ и золошлакоотвала. Минимальное расстояние от техногенных объектов до жилых домов составляет менее 100 м.

Для водоснабжения жители микрорайона пользуются неглубокими скважинами, глубиной 10-15 м, оборудованными на голоцен-верхнеплейстоценовый аллювиальный водоносный горизонт пойменной террасы. Недостаточная изученность химического состава подземных вод в этом районе сохраняет свою актуальность.

Отбор проб подземных вод проводился сотрудниками Сибирского регионального центра Государственного мониторинга состояния недр в рамках ведения мониторинга. Места отбора 11 проб выбирались с учетом минимальной удаленности от техногенных объектов. В подземных водах определялся общий химический состав, органолептические свойства, микрокомпоненты, а также нефтепродукты и фенолы.

Концентрации химических элементов в подземных водах сравнивались с результатами фоновое состояния, а также, с нормативными требованиями, предъявляемыми к водам хозяйственно-питьевого водоснабжения [1].

Результаты аналитических исследований по пунктам опробования представлены в таблице.

Таблица

Формулы солевого состава подземных вод в точках опробования

| Номер скважины | Номер точки на карте | Дата опробования | Формула солевого состава |
|------------------|----------------------|------------------|--|
| 246 | фон | 30.12.2018 | $M_{0,21} \frac{HCO_3 76 SO_4 15}{Ca 63 Mg 22 Na + K 15}$ pH 7,4 Ж 2,85 |
| 298 | т.11 | 25.07.2018 | $M_{0,61} \frac{HCO_3 72 Cl 21}{Na + K 52 Ca 46}$ pH 11,76 Ж 5,3 |
| 77-Паротурбинная | т.10 | 05.10.2018 | $M_{0,72} \frac{HCO_3 68 Cl 19 SO_4 13}{Ca 36 Na + K 36 Mg 28}$ pH 7,9 Ж 7,2 |
| 24-Паротурбинная | т.5 | 06.10.2018 | $M_{0,21} \frac{HCO_3 92}{Ca 75 Mg 17}$ pH 7,9 Ж 3,2 |
| 64-Кок-Тейская | т.9 | 05.10.2018 | $M_{0,63} \frac{HCO_3 58 SO_4 29 Cl 13}{Ca 51 Mg 27 Na + K 22}$ pH 7,8 Ж 7,1 |
| 27-Кок-Тейская | т.4 | 06.10.2018 | $M_{0,36} \frac{HCO_3 77 SO_4 12 Cl 11}{Ca 65 Mg 20 Na + K 15}$ pH 7,9 Ж 4,4 |
| 31-Сибирская | т.3 | 06.10.2018 | $M_{0,41} \frac{HCO_3 67 Cl 18 SO_4 15}{Ca 62 Mg 20 Na + K 17}$ pH 7,9 Ж 4,7 |
| 59-Сибирская | т.8 | 05.10.2018 | $M_{0,23} \frac{HCO_3 59 Cl 32}{Ca 59 Na + K 33}$ pH 11,2 Ж 2 |
| 59-Сарыг-Сепская | т.7 | 06.10.2018 | $M_{0,3} \frac{HCO_3 53 Cl 33 SO_4 14}{Na + K 49 Ca 44}$ pH 7,9 Ж 4,4 |
| 32-Сарыг-Сепская | т.2 | 06.10.2018 | $M_{0,36} \frac{HCO_3 78 Cl 16}{Ca 60 Mg 22 Na + K 18}$ pH 7,8 Ж 4,4 |
| 27-Паротурбинная | т.6 | 01.10.2018 | $M_{0,13}$ pH 8,2 Ж 2,1 |

На гидрогеохимическое состояние подземных вод на рассматриваемой территории оказывают влияние сточные воды от ТЭЦ, поступающие в золошлакоотвал, которые имеют повышенную температуру (до 35-40°C). На участке опробования фиксируются нарушения температурного режима подземных вод. Амплитуда колебаний температуры подземных вод в многолетнем плане изменяется от 5 до 12,3 °С. Максимальные значения (10-16 °С) фиксируются в холодный период года (отопительный сезон). В естественных условиях диапазон колебаний температуры подземных вод от 4 до 7,5 °С (скв. 246).

В анионном составе подземных вод преобладающим являются гидрокарбонаты, однако при приближении к источникам техногенного воздействия его доля уменьшается, а доля хлоридов увеличивается. В катионном составе анализируемых подземных вод в основном доминируют ионы кальция, однако концентрации соединений натрия и калия возрастают и достигают процентного содержания первых, а иногда и превышая его. Подземные воды относятся к пресным, величина сухого остатка изменяется от 0,13 до 0,72 г/л. По водородному показателю подземные воды в основном слабощелочные с величиной pH 7,4-8,2. По величине жесткости опробуемые воды от мягких до жестких (2,1 – 7,2).

Пространственное распределение концентраций макрокомпонентов приведено на рисунках 1-9. При приближении к территории золошлакоотвала увеличивается содержание солей и общая жесткость, а также концентрации практически всех макрокомпонентов.

Из загрязняющих веществ в подземных водах большинства опробованных скважин в повышенных концентрациях содержатся нитраты, однако их источником являются не рассматриваемые техногенные объекты, а территория, представленная частными владениями, которые в большинстве случаев используются для сельского хозяйства (Рис. 9).

Из полученных результатов можно сделать вывод, что под влиянием сточных вод, поступающих из золошлакоотвала, произошло техногенное изменение гидрогеохимического состояния подземных вод – возросло процентное содержание хлоридов, соединений натрия и калия, а концентрации гидрокарбонатов и кальция уменьшились, увеличилась содержание солей, водородный показатель и жесткость. В макрокомпонентном составе возросло процентное содержание хлоридов, соединений натрия и калия, а концентрации гидрокарбонатов и кальция уменьшились.

Качество подземных вод, используемых населением для водоснабжения, в основном соответствует нормативным требованиям, за исключением уже упомянутых нитратов. В единичных пробах выявлены незначительные превышения по жесткости, железу, органолептическим показателям.



Рис. 1. Концентрации гидрокарбонат-иона



Рис. 2. Концентрации сульфат-иона



Рис. 3. Концентрации хлорид-иона



Рис. 4. Концентрации кальция



Рис. 5. Концентрации магния



Рис. 6. Концентрации натрия



Рис. 7. Концентрации солей



Рис. 8. Концентрации солей жесткости

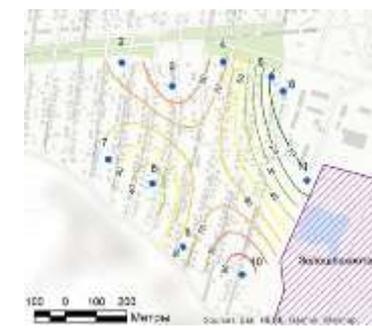


Рис. 9. Концентрации нитрат-иона

Использование подземных вод на описываемой территории в питьевых целях не целесообразно, ввиду содержания в повышенных количествах в них нитратов, которые могут оказывать влияние на кровеносную и сердечно-сосудистую систему человека, а также они способствуют развитию патогенной микрофлоры и возможна интоксикация. Кроме того, поступление нитратов влияет на концентрацию йода в организме человека, от которого зависит работа щитовидной железы. Высокая жесткость является источником мочекаменной болезни.

Литература

1. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573500115>.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОДЫХ КОР ВЫВЕТРИВАНИЯ ЭРОЗИОННО-ДЕНУДАЦИОННЫХ ОСТАНЦЕВ БУГУЛЬМИНСКОГО ПЛАТО ЮГО-ВОСТОКА ТАТАРСТАНА Гараева А.Н.

Научный руководитель доцент Латыпов А.И.
Казанский федеральный университет, г. Казань, Россия

Элювиальные отложения, формирующие молодые коры выветривания, в последнее время вызывают повышенный интерес у геологов различной прикладной направленности. С одной стороны, это связано с наличием в