

## **КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЗЕРЖИНСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**Филиппова М.И.,**

**Научный руководитель докт. биол. наук О.Г. Морозова,**

***Сибирский федеральный университет,***

Качество природных вод является одним из основных факторов, влияющих на здоровье человека. Исследование экологического состояния поверхностных водотоков и подземных вод в зависимости от природных и антропогенных условий формирования качества водных ресурсов необходимо для оценки качества воды, используемой во всех сферах человеческой деятельности: от производства сельскохозяйственной, промышленной продукции, использования для хозяйственно-питьевого водоснабжения и других.

Снабжение населения питьевой водой надлежащего качества является важным элементом обеспечения социально-экономического развития территории и санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Неудовлетворительное качество питьевой воды является причиной высокого уровня заболеваемости населения инфекциями бактериальной и вирусной этиологии.

Проблема очистки и кондиционирования питьевой воды является одной из актуальных задач современности. При этом имеет значение не только исходный состав загрязняющих веществ в воде, но и ее вторичное загрязнение – в распределительных сетях, на стадиях технологического процесса водоподготовки. Так, на стадии обеззараживания воды при хлорировании в качестве продуктов реакции образуются до 50 наименований токсических хлорорганических соединений – тригалометанов [1]. Органические вещества природного происхождения взаимодействуют с катионными флокулянтами, полиэлектролитами, обеззараживающими агентами – озоном, перманганатом калия и другими. При этом образуются опасные побочные продукты, в том числе нитрозодиметиламин, который обладает выраженным канцерогенным эффектом [2].

При водоподготовке на стадии коагуляции примесей сульфатом алюминия возможно поступление в питьевую воду ионов алюминия. Обладая канцерогенным, нейротоксичным и мутагенным свойствами, алюминий провоцирует болезнь Альцгеймера; способен проникать через плаценту в развивающийся плод; способствует выведению кальция из организма. Содержание ионов алюминия в питьевой воде не регламентируется, но рекомендуемая ВОЗ концентрация составляет  $0,0005 \text{ мг/дм}^3$  по критерию избыточного риска рака [3].

Цель настоящего исследования – оценка экологического состояния поверхностных водотоков и подземных вод территории Дзержинского района. Население района использует воду подземных источников для питьевого водоснабжения и полива сельскохозяйственных растений. Территория района обладает природными специфическими особенностями, она относится к бореальной зоне хвойных лесов, что связано с факторами, влияющими на условия формирования качества подземных вод.

Велики и разнообразны антропогенные нагрузки, влияющие на формирование состава природных вод, поэтому оценка качества воды необходима для разработки и реализации практических мер по преодолению негативных тенденций ухудшения экологической ситуации и связанной с ним увеличения процента заболеваемости населения, связанного с потреблением некачественной питьевой воды.

Задачами исследования являлась разработка и реализация программы мониторинга природных вод, предусматривающей изучение физико-географических, почвенно-геологических характеристик местности, влияющих на формирование качества воды; инвентаризацию источников загрязнения; оценку качественных, количественных характеристик загрязнителей, санитарно-гигиенического состояния вод. Результаты исследования использованы при формировании банка данных для разработки схем водоочистки и кондиционирования питьевой воды;

Анализ литературных данных и результаты экспедиционных исследований позволяют констатировать, что на территории края проблема доступа населения к качественной воде имеет локальный характер; качество питьевой воды поверхностных водоисточников и подземных вод по краю существенно различается. Сочетание природных и антропогенных условий формирования качества природных вод обуславливает наличие участков водотоков с высокой степенью загрязнения.

Неблагоприятные природные факторы способствуют формированию гидрохимического состава вод, с неоптимальным содержанием микро- и макроэлементов. В подземных водах на территории северо-восточных районов края отмечается повышенное природное содержание ионов жесткости, железа, марганца.

На состояние поверхностных водотоков и подземных вод значительное влияние оказывает и хозяйственная деятельность человека, что отчетливо прослеживается на территориях таежной зоны, где массово складировается и перерабатывается древесина, загрязняя воду растворимыми органическими веществами, в первую очередь продуктами разложения древесной массы опилок – фенольными соединениями. Сельскохозяйственный комплекс способствует загрязнению природных вод растворенными органическими веществами, нитратами, пестицидами, нефтепродуктами.

В качестве источников водоснабжения населения Дзержинского района могут быть использованы подземные артезианские и грунтовые воды, поверхностные водотоки (р. Усолка). По данным [4] водоносный горизонт пресных подземных вод долины р. Усолки приурочен к отложениям четвертичного, мелового, юрского средне- и верхнекембрийского возраста; водоносный горизонт соседствует с месторождением каменной соли. Основным компонентом месторождения являются галлит, сильвинит и карналлит; нерастворимая часть представлена доломитом, кварцем, полевым шпатом, гематитом и глинистыми минералами. Водоносный горизонт соседствует также с угленосно-терригенными отложениями восточного крыла Канско-Ачинского месторождения бурых углей; отложения представлены аргиллитами, алевролитами, известняками, песчаниками, прослоями бурых углей.

Исследования химического состава подземных вод [4] указывают на хлоридные и сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые и кальциевые-натриевые с минерализацией до  $1,9 \text{ г/дм}^3$ , общей жесткостью до  $11,77 \text{ мг-экв/дм}^3$ ; в некоторых пробах отмечено повышенное содержание растворенного органического вещества (до  $8,16 \text{ мг/дм}^3$  по величине окисляемости сухого остатка), железа – до  $0,8 \text{ мг/дм}^3$ .

Согласно программе мониторинга отбор проб воды проводился из скважин и колодцев на территории населенных пунктов района круглогодично в период 2008–2010 гг. Анализ проб воды производился в сертифицированных лабораториях: Центра коллективного пользования ФГОАУ ВПО Сибирского федерального университета и Центра контроля качества воды ООО «КрасКом». Аналитический контроль осуществлялся по стандартным методикам на следующие гидрохимические

показатели: ионный состав, содержание сероводорода и сульфидов; растворенного органического вещества; содержание тяжелых металлов, алюминия, фенолов, нефтепродуктов.

Результаты анализа проб воды свидетельствуют о превышении нормативов, в том числе по жесткости, растворенному органическому веществу, содержанию ионов железа, марганца, нитратов. Превышение нормативов по показателю жесткости наблюдается в пробах воды из скважин (с максимальным значением до 11,0 мг-экв/дм<sup>3</sup>), в пробах из колодцев (с максимальным значением до 7,3 мг-экв/дм<sup>3</sup>); по содержанию ионов железа в пробах из скважин (с максимальным значением до 13,0 мг/дм<sup>3</sup>); из колодцев (с максимальным значением до 0,54 мг/дм<sup>3</sup>); по содержанию марганца в пробах из скважин (с максимальным значением до 0,58 мг/дм<sup>3</sup>), из колодцев (с максимальным значением до 0,20 мг/дм<sup>3</sup>). Количество растворенного органического вещества (по величине окисляемости сухого остатка) также превышает нормативы; так, в пробах из скважин этот показатель достигал величины 9,2 мг/дм<sup>3</sup>, в пробах из колодцев он значительно выше – 24,5 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание нитратов в пробах воды из колодцев превысило нормативы более чем в два раза (124,2 мг/дм<sup>3</sup>).

Многочисленные научные исследования свидетельствуют о непосредственном влиянии неудовлетворительного качества питьевой воды на состояние здоровья населения; доказана достоверная связь между санитарно-химическими показателями и уровнем заболеваемости по ряду нозологических форм. Так, несоответствие нормативам жесткости питьевой приводят к нарушению баланса элементов кальция, магния, калия натрия в крови. Повышенная жесткость воды вызывает аллергические дерматиты; заболевания желудочно-кишечного тракта, отложение камней в почках, остеохондроз. При повышенном поступлении кальция с питьевой водой на фоне дефицита йода в воде, высока вероятность заболеваний щитовидной железы.

Повышенное содержание железа в питьевой воде оказывает негативное влияние на репродуктивную функцию, увеличивает риск развития инфарктов, язвенной болезни, аллергических заболеваний; болезней костной системы, заболеваний крови, печени, нарушению работы почек, анемии. Токсичность марганца проявляется в мутагенном действии; в поражении центральной нервной системы [3].

Проведенные исследования показали высокое содержание в пробах воды из колодцев растворенного органического вещества (РОВ). Антропогенными источниками поступления РОВ являются многочисленные частные лесопильные комплексы, которые находятся на территории населенных пунктов Дзержинского района, где общая площадь лесов составляет 129 424 га. Отходы древесины в виде опилок на лесопилках не утилизируются, таким образом, в течение многих десятилетий складываются, являясь источником поступления органических продуктов разложения.

При употреблении питьевой воды с повышенным содержанием нитратов, возникает метгемоглобинемия. Использование воды с концентрацией нитратов 50–100 мг/л резко увеличивает уровень метгемоглобина в крови. Действие нитратов проявляется не только при потреблении питьевой воды, а также при проведении водно-гигиенических процедур [3], при которых происходит резорбция кожными покровами растворенных в воде токсических веществ.

Таким образом, качество питьевой воды стабильно не соответствует нормативам СанПиН по лимитирующим показателям: жесткости, растворенным органическим веществам, содержанию ионов железа, марганца.

Результаты исследований подтверждаются санитарно-химическим контролем Роспотребнадзора, проведенном в Дзержинском районе в 2009 г., который свидетельствует о высоком удельном весе проб воды из разводящей сети водопроводов, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, который составил 46,7%; в то время как в Канском районе, расположенном по соседству, но имеющем благоприятные гидрогеологические условия формирования

химического состава подземных вод, этот показатель значительно ниже и составил 25,0%.

Климато-географические условия – географические широтные характеристики, отрицательные значения среднегодовой температуры, гидрогеохимические условия – природное превышение концентраций ионов жесткости, железа, марганца, растворенного органического вещества в подземных водах провоцируют различные патологии, результатом чего стало значимое увеличение процента заболеваемости жителей района по сравнению со среднестатистическими показателями по краю.

Общепризнано, что на здоровье человека влияют факторы наследственности, качество питьевой воды и продуктов питания, условий труда и быта, режима жизни. Не представляется возможным дифференцировать долю отрицательного эффекта от потребления некачественной питьевой воды, но нозологические формы заболеваемости коррелируют с качественными и количественными характеристиками питьевой воды.

Токсичность вышеуказанных загрязнителей не настолько велика, чтобы вызвать острое отравление организма человека, но при постоянном и длительном употреблении воды с концентрациями веществ, превышающих регламентируемые нормы высока вероятность развития хронических интоксикаций, приводящих к патологиям, о чем свидетельствуют результаты сравнения структуры и удельного веса заболеваемости населения.

Авторы выражают искреннюю благодарность администрации Дзержинского района за финансовую поддержку и помощь в проведении экспедиционных исследований на территории района.

#### **Список литературы**

1. Symons J.M., Bellar T.A., Carswell J. K., DeMarco J, Kropp K.L., Robeck G.G., Seeger D.R., Slocum C.J., Smith B.L., Stevens A.A. // J. Am. Wat. Wks. Assoc. 1975. 67. С. 634-647.
2. Child P., Kaar G., Benitz D., Fowlie P. // Proceedings of the Fourth National Conferens on Drinking Water. Ontario, 1990. p. 58–71.
3. Морозова О.Г., Стародубцева Ж.А., Ломанов Г.В. Труды междунар. конф. Кызыл.: 2011. С. 134–135.
3. Вредные химические вещества / Под ред. В.А. Филова. Л.: Химия, 1988. 512 с.
4. Справочник полезных ископаемых Дзержинского района Красноярского края. Красноярск.: Геоэкономика, 2001.124 с.