

Л.А. Саранульцева, Е.А. Стрелкова

L. A. Sarapultseva, E. A. Strelkova

ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический университет», г. Екатеринбург, Россия

Russian state vocational pedagogical university, Ekaterinburg, Russia

sarly@yandex.ru

Водные ресурсы Свердловской области

Water resources of the Sverdlovsk region

Аннотация. Качество питьевой воды Свердловской области не отвечает нормативным требованиям, что подтверждается проведёнными исследованиями качества воды в четырех районах г. Екатеринбурга.

Abstract. The quality of drinking water of the Sverdlovsk region does not meet the regulatory requirements, which is confirmed by studies of water quality in four districts of Yekaterinburg.

Ключевые слова: питьевая вода, город Екатеринбург, перманганатная окисляемость, загрязнение.

Keywords: drinking water, the city of Yekaterinburg, the permanganate oxidizability, pollution.

Суточная потребность в воде взрослого человека равна 30-40 г на 1 кг веса тела. В среднем же принято считать, что в сутки человек потребляет суммарно 2,5 л воды и столько же выводится из организма. Однако, достаточно часто питьевая вода не соответствует безопасному стандарту. В питьевую воду химические вещества попадают не только в результате загрязнения источников водоснабжения, но и вследствие выщелачивания их из стенок водопроводных труб - свинцовых, медных, асбоцементных и других. Установлено, что очистные водопроводные сооружения пропускают в питьевую воду 5-10% асбеста, содержащегося в воде, а в дождевой воде, собранной с шиферных

крыш, содержатся асбестовые волокна в концентрациях до 500 млн/л, в питьевой воде может варьироваться от 10^4 волокон/л до более, чем 10^8 волокон/л при допустимой концентрации 7,0 милл. волокон/л [1].

Среди людей могут иметь место характерные для данного района заболевания, называемые геохимическими эндемиями. Это типичные массовые заболевания неинфекционной природы, вызванные химическими особенностями почвы и воды [2, 3, 4, 5].

Источники загрязнения водоемов и грунтовых вод известны достаточно хорошо - это различные сточные воды, поверхностный сток с загрязненных территорий, свалки, водный транспорт, воздушные выбросы. Несомненно, значительную роль в загрязнении вод играет и использование в сельском хозяйстве средств защиты растений и удобрений - как минеральных, так и органических.

Как показывают исследования [6], в производственных сточных водах нередко присутствуют опасные для здоровья вещества, в том числе канцерогены (вызывающие опухолевые заболевания) и мутагены (изменяющие свойства клеток и субклеточных структур).

С 1977 г. в мире проводится глобальный мониторинг качества воды. Для этого существуют 344 станции, в том числе 240 - на реках, 43 - на озерах и 61 - на подземных водах. Большинство из них расположены вблизи городских и промышленных центров. К сожалению, ни одной такой станции нет в России или странах СНГ. Качество воды определяется на этих станциях по более чем 50 показателям, в том числе по содержанию кишечной палочки, нитратов, взвешенных частиц, нитритов, растворенного кислорода, тяжелых металлов, органических загрязняющих веществ и др. Уровень названных вредных примесей в анализируемых водах варьирует в широких пределах и нередко превышает допустимый уровень. Достаточно сказать, что в воде некоторых

водоемов до сих пор обнаруживается ДДТ, применение которого было запрещено более 20 лет назад.

В Свердловской области 18414 рек общей протяженностью свыше 68 тыс. км. Водные ресурсы Свердловской области принадлежат к двум различным бассейнам – Волжскому и Обскому. Если реки Волжского бассейна испытывают главным образом загрязнение тяжелыми металлами, то реки Обского бассейна принимают в себя стоки различного происхождения и содержания. Стагнация промышленности в последние годы существования Советского Союза и в России в начале 90-х гг. послужила причиной снижения объемов сточных вод примерно на 1/3, что частично улучшило состояние водных экосистем. Однако с ростом производства с 2000 г. объемы сточных вод опять стали увеличиваться, что предопределило появление новых проблем экологического состояния водных ресурсов.

В настоящее время качество воды большинства водных объектов области не отвечает нормативным требованиям. Так, качество воды реки Исеть варьирует от «грязной» до «очень грязной», рек Пышма и Чусовая колеблется от «грязной» до «экстремально грязной». В последние шесть лет в реке Пышма наблюдается дефицит растворенного в воде кислорода. Качество воды реки Тура ухудшается до категории «очень грязная» в нижнем течении. Качество воды рек Тавда, Ляля, Уфа на всем протяжении крайне низкое и вода в них характеризуется как «грязная». Среднегодовое содержание токсичных металлов, нефтепродуктов, соединений азота и других загрязняющих веществ в бассейнах рек Исеть, Чусовая, Пышма значительно превышает допустимые нормы. Шесть основных рек области включены в список наиболее загрязненных водных объектов России. Сброс сточных вод, включая шахтные и коллекторно-дренажные воды, в поверхностные водные объекты области составляет 1275,9 млн. куб. метров, в том числе загрязненных сточных вод - 868,1 млн. куб. метров в год (68 процентов). Около 51 процента загрязненных сточных вод поступают в поверхностные водные объекты от предприятий

жилищно-коммунального хозяйства. Это обусловлено значительным физическим и моральным износом основных фондов, отсутствием систем доочистки, постоянным нарушением требований эксплуатации очистных сооружений. Подземные воды испытывают значительное техногенное воздействие за счет фильтрации поверхностных вод из загрязненных почв. В результате загрязнения поверхностных и подземных водных объектов около 15 процентов источников централизованного водоснабжения не отвечают санитарным нормам по качеству воды. Около 3 млн. человек обеспечиваются водой из централизованных систем водоснабжения, не соответствующей нормам по санитарно-химическим показателям. В городах Асбесте, Ревде, Невьянске, Тавде, Туринске, Нижней Туре, Камышлове, поселках Байкалово, Пышма, Слобода Туринская, отнесенных к территориям риска по питьевому водоснабжению, токсикологические и органолептические показатели качества воды превышают гигиенические нормативы от 1,5 до 10 раз [7].

Одна из причин загрязнения питьевых вод - неэффективная очистка воды на фильтровальных станциях и плохое состояние водопроводной сети городов Свердловской области. В России срок эксплуатации чугунных труб составляет не менее 40 лет. Для увеличения и без того высокой стойкости чугуна к коррозии, на трубы наносят специальное покрытие – защитную пленку с внутренней и внешней стороны. Чаще всего основу внутреннего покрытия чугунных труб составляет эпоксидная смола, а наличие в стоках большого количества моющих средств существенно активизирует коррозионные процессы, еще большее разрушительное действие оказывают на стоки сливы кухонь пунктов общественного питания, медицинских учреждений, лабораторий, промышленных предприятий и т. д. [8].

Непрерывно ведутся работы по модернизации и замене труб на внешних сетях водопровода. Максимальное количество сетей, которые могут быть переложены в течение года при условии сохранения комфорта для горожан – 50 километров, эти темпы поддерживаются с 2007 года, когда началась реализация

Инвестиционной программы предприятия, рассчитанной до 2020 года. Третий фактор, влияющий на качество питьевой воды – состояние внутридомовых сетей. Внутридомовые сети не входят в зону ответственности Водоканала, и для сохранения качества питьевой воды, поступающей в квартиры, управляющие компании руководствуются нормативными документами, регламентирующими правила эксплуатации внутридомовых сетей [9].

С 2010 года наметилась тенденция к снижению объема использования природных вод и сокращению количества образования отходов. По сравнению с 2010 годом объем использованной воды сократился на 184 миллиона кубометров, а за последние 5 лет сброс загрязненных сточных вод уменьшился на 10,7 миллиона кубометров. В 2014 году хозяйствующими субъектами было образовано 185 миллионов тонн отходов производства и потребления, что на 5% ниже уровня 2013 года. Из них 94 процента - неопасные отходы, которые используются для рекультивации объектов добычи полезных ископаемых.

Несмотря на эти факты, по данным специалистов Роспотребнадзора [10] по Свердловской области качество воды ухудшилось, и среди причин – и загрязнение источников, и проблемы с распределительными сетями.

Так, в 2014 году удельный вес неудовлетворительных проб качества питьевой воды по санитарно-химическим показателям составил 16,9 %, за первое полугодие этого года показатель вырос до 19,9 %. По микробиологическим показателям число неудовлетворительных проб выросло чуть меньше – с 5 % до 5,3 %.

Нами было проведено исследование качества питьевой воды в четырех районах г. Екатеринбурга. Исследования проводились по следующим показателям: определение жесткости воды и перманганатной окисляемости [11, 12].

Жесткостью - свойство воды, обусловленное наличием в ней растворимых солей кальция и магния. Общая жесткость - определяется

суммарной концентрацией ионов кальция и магния, представляет собой сумму карбонатной (временной) и некарбонатной (постоянной) жесткости.

Карбонатная жесткость - обусловлена наличием в воде гидрокарбонатов и карбонатов (при $pH > 8.3$) кальция и магния. Данный тип жесткости почти полностью устраняется при кипячении воды и поэтому называется временной жесткостью.

Некарбонатная жесткость - обусловлена присутствием кальциевых и магниевых солей сильных кислот (серной, азотной, соляной) и при кипячении не устраняется (постоянная жесткость).

В мировой практике используется несколько единиц измерения жесткости, все они определенным образом соотносятся друг с другом. В России Госстандартом в качестве единицы жесткости воды установлен моль на кубический метр (моль/м³). СанПиН рекомендует норму общей жесткости воды - 7,0 мг-экв/л [1]. Перманганатная окисляемость характеризует содержание в воде органических и минеральных веществ, удерживающих преобразование железа из двухвалентного в трехвалентное, которое может быть окислено кислородом. Как правило высокий показатель перманганатной окисляемости говорит о содержании в воде определенных биологических веществ именуемых железобактериями (гуминовые кислоты, растительная органика, органика антропогенная и т.д.). Они активно удерживают двухвалентное железо в стабильной форме. По результатам исследования в крупнейших районах г. Екатеринбурга и пригорода (г. Верхняя Пышма) жесткость воды не превышает нормированные значения. Однако, по показателям перманганатной окисляемости при норме 5 мг/л [1] во всех исследованных пробах воды г. Екатеринбурга (Октябрьский район, Орджоникидзевский, Верх-Исетский, Кировский район) показатели перманганатной окисляемости воды колеблется от 5,8 мг/л до 7,1 мг/л, и только в г. Верхняя Пышма, который является городом - спутником Екатеринбурга, показатель перманганатной окисляемости воды составляет 2,8 мг/л. вследствие

добычи подземных вод на Молебском участке Верхне-Пышминского месторождения, а не из открытых источников и наличия наиболее современной сети водоводов.

Исходя из полученных данных особо актуально в настоящее время является снижение объема сброса загрязненных сточных вод в поверхностные и подземные водные объекты путем внедрения водосберегающих технологий, строительства новых, реконструкции и модернизации действующих очистных сооружений на основе современных технологий и оборудования, в первую очередь в системе жилищно-коммунального хозяйства, расширение использования замкнутых (водооборотных) схем водоснабжения на промышленных предприятиях. Необходимо также обеспечить эффективную эксплуатацию действующих систем очистки хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод, в первую очередь, сокращение сброса загрязненных сточных вод в бассейны рек Исеть, Чусовая и Пышма, обеспечение безопасности гидротехнических сооружений, шламохранилищ и прудов-отстойников, содержащих токсичные сточные воды.

Список литературы

1. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения.
2. Виноградов А. П. Биогеохимические провинции и эндемии, Докл. АН СССР, 1938, т. 18, № 4-5, с. 283.
3. Ковальский В. В. Регионы биосферы — основа биогеохимического районирования, в кн.: Биосфера и ее ресурсы, под ред. В. А. Ковды, М., 1971, с. 90.
4. Ерёмин Юрий Николаевич Питание и эндемический зоб (итоги собственных исследований) // Известия УрГЭУ. 2010. №1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/pitanie-i-endemicheskiiy-zob-itogi-sobstvennyh-issledovaniy> [дата обращения: 10.02.2016].
5. Попова Е. В., Попова И. П., Алябьева И. В., Гатиатулина Е. Р. Интерлейкин-6 при эндемическом зобе у лиц Южно-Уральского региона // Гигиена и санитария. 2012. №3. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/interleykin-6-pri-endemicheskom-zobe-u-lits-yuzhno-uralskogo-regiona> [дата обращения: 10.02.2016].

6. Путимов А.В., Копреев А.А., Петрухин Н.В. Охрана окружающей среды М.: Химия, 1991, с. 223.
7. Постановление Правительства Свердловской области от 28.07.2009 г. N 865-ПП О Концепции экологической безопасности Свердловской области на период до 2020 года (в ред. Постановления Правительства Свердловской области от 14.03.2013 N 315-ПП).
8. ГОСТ Р 55684-2013 (ИСО 8467:1993) Вода питьевая. Метод определения перманганатной окисляемости.
9. http://studopedia.ru/7_18470_tema-voda-fiziologicheskoe-gigienicheskoe-i-epidemiologicheskoe-znachenie-mineralniy-sostav-vodi-vliyanie-na-zdorove-zhestkost-vodi-sanitarnie-normi-vodopotrebleniya.html[дата обращения: 11.05.2016].
10. [Analytics/view/20-03-2015-rosпотреbnadzor-proanaliziroval-kachestvo-pitevoy-vody-v-sverdlovskoy-oblasti-20-marta-2015-goda](#) [дата обращения: 11.05.2016].
11. ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости.
12. ГОСТ Р 55684-2013 (ИСО 8467:1993) Вода питьевая. Метод определения перманганатной окисляемости.