

# ЭКОЛОГИЯ, ЭКОЛОГО-КРАЕВЕДЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ, ОХРАНА ПРИРОДЫ

УДК 628.312.5

О. В. Антонович, А. А. Жолох

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», Брест

## ОСОБЕННОСТИ НОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ

**Введение.** Вода является важнейшим природным ресурсом. Она играет определяющую роль в процессах обмена веществ, составляющих основу жизни. Огромное значение вода имеет в промышленном и сельскохозяйственном производстве, для бытовых потребностей человека. Для многих живых существ она является средой обитания. Урбанизация, связанная с бурным развитием промышленности и ростом населения, интенсификация сельского хозяйства и значительное потребление воды для этих целей, улучшение культурно-бытовых условий и ряд других факторов все больше делают актуальными задачи, связанные с обеспечением водой в необходимых объемах и с должным качеством. Поверхностные воды, часто служащие источниками водозаборов, имеют постоянную опасность загрязнения в связи с приемом сточных вод, особенно вблизи населённых пунктов и сельскохозяйственных предприятий. Они должны подготавливаться для питьевых целей в соответствии с требованиями действующих технических нормативных правовых актов.

**Основная часть.** Министерство здравоохранения Республики Беларусь приняло ряд нормативных правовых актов, устанавливающих требования к качеству питьевой воды, контроль качества воды, санитарные требования к системам водоснабжения и водоотведения, в том числе требования к охране источников питьевого водоснабжения и правил организации санитарно-защитных зон. Следующие нормы являются наиболее актуальными в контексте проблемы обеспечения потребителей питьевой водой высокого качества:

- санитарные правила и нормы «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» (1999);
- санитарные правила и нормы «Требования к системам водоотведения населенных пунктов» (2012);
- санитарные правила и нормы «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения» (1999);
- санитарные нормы и правила «Санитарно-эпидемиологические требования к системам централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения» (2014).

Представим нормативы на питьевую воду по отдельным показателям, рекомендации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [1] и отечественные стандарты (таблица 1). Данные таблицы соответствуют термину «питьевая вода», указывая, какие компоненты могут присутствовать в воде и в каких предельно допустимых концентрациях (далее — ПДК).

Параметры питьевой воды делятся на три группы: органолептические свойства, показатели бактериального и санитарно-химического загрязнения. Представлены ПДК для легких и тяжелых металлов, неорганических и органических соединений.

Вещества (см. таблицу 1) в разной степени оказывают влияние на живые организмы, включая человека. С одной стороны, основным критерием качества воды в интересах здоровья могут служить рекомендации ВОЗ, с другой — должны учитываться национальные особенности, связанные с химическим составом природных вод и наличием в них различных элементов, относящихся к определенным классам опасности. Глубокая очистка

Т а б л и ц а 1 — ПДК для лёгких и тяжёлых металлов, неорганических соединений, мгк / л

Параметр	ЕС	США	ВОЗ	Россия	Беларусь
рН (в ед. рН)	6,5—9,5	6,5—8,5	6,5—8,5	6,0—9,0	6,0—9,0
Алюминий	200	200	200	500	500
Железо	200	300	300	300	300
Медь	2 000	1 300	2 000	1 000	1 000
Ртуть	1	2	1	0,5	0,5
Свинец	10	50	10	10	10

природных вод, используемых для питьевых целей, зависит от экономических и технических возможностей государств и часто невозможна. В этой связи находится компромисс между «желаемым» и «возможным». Дифференцированный анализ параметров, приведенных в таблице 1, позволяет сформулировать определенные выводы.

В нормативах Российской Федерации и Республики Беларусь показатель рН принят в диапазоне 6,0—9,0. Однако по данным ВОЗ, показатель рН, равный 5,0—6,5, относится к слабокислой воде; и только при рН более 6,5 вода является нейтральной и при дальнейшем увеличении рН проявляется щелочность. Кислая среда является источником развития болезнетворных бактерий и возникновения различных бактериологических заболеваний. В этой связи для здоровья человека наиболее полезна вода со слабощелочной реакцией (рН равно 7,5—8,5), что отмечается многими исследователями. Например, по данным японских ученых продолжительность жизни увеличивается на 20—30% при систематическом употреблении слабощелочной воды.

Несмотря на расхождение в два с половиной раза между зарубежными нормами ПДК алюминия и российскими и белорусскими, это величины одного порядка. В то же время источником попадания алюминия в поверхностные воды, а затем в питьевые являются почвы, их химический состав и степень закисления. Специфика почв Республики Беларусь такова, что содержание алюминия в природных водах достаточно велико, а затраты на удаление алюминия из питьевой воды технологиями дистилляции, обратного осмоса и ионного обмена также могут быть значительными. В этой связи нормы ПДК по алюминию в питьевой воде в Беларуси достаточно мягкие. Однако концентрации алюминия в питьевой воде 0,2 мг / л и выше способны формировать осадок хлопьев гидрохлорида алюминия и изменять цветность. По разным источникам, избыточное количество солей алюминия в организме приводит к их накоплению в костях, печени, головном мозге в концентрациях, 10—20-кратно превышающих норму. Происходит задержка кальция в организме, уменьшение адсорбции фосфора и др. Рядом исследований отмечается связь высоких концентраций алюминия в питьевой воде с болезнью Альцгеймера [2]. На наш взгляд, необходимо дальнейшее изучение влияния алюминия на организм и здоровье человека, так как по разным источникам имеются противоречивые данные.

Ограничение содержания железа принято, прежде всего, по органолептическим показателям. Так, ВОЗ не имеет четкого определения вредности для здоровья населения воды, содержащей железо. Однако в научной литературе упоминаются случаи ухудшения здоровья при систематическом употреблении воды, содержащей избыточное количество железа, его влияния на состояние кожного покрова, проявление аллергических реакций [3; 4].

Самые жесткие нормативы по содержанию меди в питьевой воде в Российской Федерации и в Республике Беларусь — 1 000 мкг / л. Это можно считать весьма оправданным, так как медь относится к третьему классу опасности и крайне негативно влияет на здоровье человека. Избыток меди вызывает нарушения работы мозга, печени, вестибулярного аппарата, приводит к недостатку цинка в организме, а при очень больших содержаниях — к летальному исходу [4; 5]. В этой связи требуется однозначная очистка воды от повышенного содержания элементов меди, например, ионным способом.

Содержание ртути в питьевой воде по нормам Российской Федерации и Республики Беларусь допускается в пределах 0,5 мкг / л, что в четыре раза меньше, чем в США. Ртуть крайне токсична, относится к группе тиоловых ядов, а результатом может явиться отравление ртутью, приводящее к нарушению белкового обмена и ферментативной деятельности организма.

Во всех странах содержание свинца в питьевой воде нормируется в пределе до 10 мкг / л, за исключением США, где норматив в пять раз выше. Регулярное употребление питьевой воды, где содержание свинца превышает 10—30 мкг / л, может привести к острому или хроническому отравлению организма тяжелыми металлами. Вывести попавший в организм свинец крайне затруднительно. Он влияет на работу кишечника, почек. На фоне отравления свинцом развивается железодефицитная анемия и кислородная недостаточность, которая приводит к снижению умственной и физической активности, нарушениям работы головного мозга, периферической и центральной нервной системы [4]. Выявить причину заболевания в медицинских учреждениях часто становится затруднительно, когда фактически основной проблемой является качество питьевой воды.

**Заключение.** Нормативы на питьевую воду, действующие на территории Республики Беларусь, достаточно жесткие, что научно обосновано с точки зрения интересов здоровья населения. Несмотря на обеспечение приведенных нормативов предприятиями жилищно-коммунального хозяйства, но учитывая опасность высоких содержаний металлов в потребляемой питьевой воде для организма человека, имеется необходимость доочистки питьевых вод от катионов металлов в домах и квартирах. Для этого могут использоваться бытовые фильтры для воды, способные обеспечить ее высокое качество и сохранить здоровье.

#### Список цитируемых источников

1. Стандарты на питьевую воду [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.nrre.ru/nauchnaja\\_literatura\\_prochee/voda\\_kotoruyu\\_my\\_pem/p4.php#metkadoc3](http://www.nrre.ru/nauchnaja_literatura_prochee/voda_kotoruyu_my_pem/p4.php#metkadoc3). — Дата доступа: 28.02.2017.
2. Relation between aluminum concentrations in drinking water and Alzheimer's disease: an 8-year follow-up study / V. Rondeau [and etc.] // *Am. J. Epidemiol.* — 2000. — 152 (1). — P. 59—66.
3. Бондарева, Д. Г. Избыточное содержание железа в питьевых водах ЕАО как результат воздействия природных и антропогенных факторов / Д. Г. Бондарева // *Вестн. Приамур. гос. ун-та им. Шолом-Алейхема.* — 2012. — № 2. — С. 5—11.
4. Галимова, А. Р. Поступление, содержание и воздействие высоких концентраций металлов в питьевой воде на организм / А. Р. Галимова, Ю. А. Тунакова // *Вестн. Каз. технол. ун-та.* — 2013. — Вып. № 20. — Т. 13. — С. 165—169.
5. Микроэлементозы человека / А. П. Авцин [и др.]. — М. : Медицина, 1991. — 496 с.