

# ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТЬЕВОЙ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ г. МИНСКА

*Костюк В. С., Живицкая Е. П.*

Кафедра радиационной гигиены и эпидемиологии  
УО «Международный государственный экологический институт  
имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета  
Минск, Беларусь

**Актуальность.** Гигиенически достаточная обеспеченность населения водой служит важным фактором в предупреждении возникновения различных инфекционных и неинфекционных заболеваний. Употребление недоброкачественной воды способно оказать неблагоприятное воздействие на здоровье человека, вызывая ряд заболеваний инфекционной и неинфекционной природы.

Неинфекционные патологические нарушения связаны с особенностями природного химического состава воды. Вода с повышенной минерализацией влияет на секреторную деятельность желудка, нарушает водно-солевое равновесие. Повышение жесткости воды, обусловленное суммарным содержанием солей кальция и магния, может приводить к развитию мочекаменной болезни. Высокая цветность воды обусловлена действием гуминовых кислот, которые повышают проницаемость стенок кишечника для различных катионов, что может вести к микроэлементозам человека [1].

Инфекционные заболевания связаны с воздействием на организм человека различных патогенных микроорганизмов. Через воду передаются возбудители холеры, брюшного тифа, сальмонеллеза, дизентерии, вирусного гепатита А и гепатита Е, гельминтозов, ряда ОРВИ.

Самым дешевым и эффективным методом обеззараживания воды является ее хлорирование. Более того, хлорирование питьевой воды способствует удалению запаха и вкуса воды, а также снижает ее цветность. Ранее считалось, что очищенная таким образом вода не наносит вреда организму. Позже выяснилось, что попадание в организм большой концентрации хлора и продуктов хлорирования воды, способно вызывать в организме человека патологические изменения. В первую очередь к ним относят злокачественные новообразования прямой и ободочной кишки, желудка, мочевого пузыря и печени. Хлор влияет на процессы кроветворения и сердечно-сосудистую систему. Установлено, что употребление хлорированной воды с раннего возраста повышает риск респираторных заболеваний, бронхита и пневмонии [2].

**Цель.** Изучение характеристик питьевой водопроводной воды г. Минска, а также выявление районов города, содержащих в воде наибольшее количество хлора и продуктов хлорирования.

**Материалы и методы исследования.** Химический состав питьевой воды в каждом регионе проживания контролируется территориальными центрами гигиены и эпидемиологии. Все данные систематизируются и оцениваются в соответствии с гигиеническими нормативами [3].

Запах воды оценивают при комнатной температуре (+20°C) и при ее нагревании до +60°C. Небольшую колбу заполняют исследуемой водой на 1/3 объема, затем плотно закрывают пробкой. После тщательного взбалтывания, колбу отрывают и определяют интенсивность запаха. Для характеристики запахов используют пятибалльную шкалу: 0 – запах не ощущается; 1 – не обнаруживается сразу, но обнаруживается при нагревании; 2 – слабый, обнаруживается потребителем; 3 – заметный, вызывает неодобрение потребителя; 4 – отчетливый, делает воду непригодной для питья; 5 – очень сильный, определяемый на расстоянии.

При отсутствии подозрений на загрязненность воды, для характеристики интенсивности вкусов и привкусов воды используют полевой метод определения. Для этого воду набирают в рот и держат 3-5 секунд, после чего сплевывают.

Окраску воды определяют визуально (рассмотрение колбы с водой на белом фоне при достаточном освещении) или с помощью спектрофотометра после ее фильтрования или центрифугирования. Цветность воды измеряют в градусах путем сравнения ее интенсивности с окрашиванием растворов хромово-кобальтовой шкалы. Гигиенически правильные показания цветности не превышают 20°.

Мутность определяют визуально и с помощью спектрофотометров. Ее значения не должны превышать 1,5 мг/л [4].

К группе химико-органолептическим свойствам воды относятся: сухой остаток (минерализация общая), водородный показатель (pH), жесткость общая, содержание железа, сульфатов, хлоридов, марганца и др. [1].

Для определения количества сухого остатка используют предварительно взвешенный пустой стакан, в который наливают 100 мл исследуемой воды. Стакан помещают в сушильный шкаф. После высушивания пробы, пользуясь электронными весами, измеряют массу стакана с остатком. Используя специальную формулу, вычисляют величину сухого остатка в мг/л. Воду с минерализацией до 1000 мг/л называют

пресной, если ее минерализация составляет 1000-3000 мг/л – солоноватой. Соленая вода имеет минерализацию свыше 3000 мг/л.

Жесткость воды определяется содержанием в ней солей кальция и магния. Для этого используют титрование. Вода с общей жесткостью до 3,5 мг считается мягкой, от 3,5 до 7 – умеренно жесткой, от 7 до 10 – жесткой.

Водородный показатель – это наличие свободных ионов водорода в воде. Его значение определяют с помощью индикаторов (раствора лакмуса или фенолфталеина), добавленного к образцу. Окраску полученного раствора сравнивают с контрольной шкалой. В подземных водах значение рН составляет 6,5-8,5. Изменение активной реакции воды свидетельствует о загрязнении источника сточными водами.

После хлорирования в воде можно обнаружить остаточный хлор. Для определения его наличия существуют специальные тест-системы [4].

Показатели остаточного хлора были взяты с официального сайта организации «Минск Водоканал».

**Результаты и их обсуждение.** Объектом исследования является водопроводная питьевая вода девяти районов г. Минска: Заводского, Ленинского, Московского, Октябрьского, Партизанского, Первомайского, Советского, Фрунзенского и Центрального.

В работе были изучены следующие показатели питьевой воды: запах, привкус, цветность, мутность, общая минерализация, жесткость, рН и количество остаточного суммарного хлора.

При исследовании запаха были выделены два района (Московский и Фрунзенский), которые имеют показатель «1» по пятибалльной шкале интенсивности запаха. В пробах остальных районов запах не ощущается.

Наличие привкуса в воде не было выявлено ни в одной из девяти исследуемых проб.

Цветность воды варьируется от 4 до 11°. Наибольший показатель цветности имеют Московский и Фрунзенский районы. Наименьший – Партизанский, Первомайский и Советский.

Далее был исследован показатель мутности воды, который составил 0,1-0,54 мг/дм<sup>3</sup>. Минимальное значение было зафиксировано в Партизанском районе. Мутность воды в Московском и Фрунзенском районах г. Минска – 0,54 мг/дм<sup>3</sup>.

Общая минерализация воды имеет наименьший показатель в Заводском и Ленинском районах (194 мг/дм<sup>3</sup>). Октябрьский район имеет наибольший показатель минерализации – 287 мг/дм<sup>3</sup>.

Жесткость воды варьирует в пределах 3,5-4,7°Ж. Самое большое значение выявлено в Октябрьском районе, малое – в Заводском и Ленинском.

Водородный показатель составил 6,7-8,0. Наименьшее значение рНу в Московском и Фрунзенском районах, наибольшее – в Заводском и Ленинском.

При рассмотрении данных о количестве суммарного остаточного хлора в водопроводной воде г. Минска, выяснили, что в пробе Московского и Фрунзенского районов имеется 0,9 мг/дм<sup>3</sup> исследуемого вещества. В остальных районах продуктов хлорирования воды не обнаружено.

**Выводы.** Изучение химического состава питьевой водопроводной воды разных районов г. Минска позволило дать следующую оценку:

1. Исследованная водопроводная вода отвечает установленным гигиеническим требованиям.

2. Показатель цветности и мутности воды соответствует норме, что делает ее пригодной для употребления без дальнейшей обработки.

3. Вода характеризуется как умеренно жесткая. Минерализация во всех районах составляет меньше половины ПДК.

4. В двух районах (Московский и Фрунзенский) выявлено наличие слабого хлористого запаха. Кроме того, в воде этих районов было найдено минимальное количество остаточного хлора, показатели которого соответствуют норме. Жителям этих районов перед употреблением все же рекомендуется дополнительно фильтровать или отстаивать воду, чтобы избежать накопления в организме продуктов хлорирования.

#### Литература

1. Большаков, А. М. Общая гигиена / А. М. Большаков, И. М. Новикова. – М.: Медицина, 2002. – С. 55–67, 77–85, 91–98, 103–107.

2. Bragg, P. Water: The Shocking Truth That Could Save Your Life / P. Bragg. – 2004. – С. 21.

3. Метод гигиенической оценки баланса химических элементов у детей (региональный микроэлементный паспорт) / Е. О. Гузик [и др.]. – Минск. – 2012. – С. 19.

4. Муравьев, А. Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами / А. Г. Муравьев. – 3-изд. доп. и перераб. – СПб. – 2004. – С. 248.