

УДК: 614.777(479.43)

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА САМАРЫ

© 2011 И.И. Березин, Г.И. Мустафина

Самарский государственный медицинский университет

Поступила в редакцию 06.10.2011

В статье представлена гигиеническая оценка лабораторных исследований воды в местах водозаборов поверхностных и подземных источников водоснабжения, резервуаров чистой воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Самары. Установлены региональные особенности химического состава воды источников хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Самары.

Ключевые слова: *хозяйственно-питьевое водоснабжение, химический состав*

В исследованиях, проводимых специалистами гигиенического профиля на протяжении ряда лет, установлено влияние химического состава питьевой воды на состояние здоровья и заболеваемость населения. Нарушение гигиенических нормативов по содержанию химических веществ способствует увеличению риска заболеваний неинфекционной природы [4]. В настоящее время причинами недовольного качества воды являются: техногенное воздействие окружающей среды – загрязнение водоисточника, природное содержание элементов в воде, поступление веществ в процессе водоподготовки и транспортировки воды к потребителю. Антропогенному воздействию наиболее подвержены поверхностные источники водоснабжения [2]. Состав воды подземного источника водоснабжения зависит от свойств биогеохимической провинции, на территории которой расположен водозабор.

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения г. Самары обеспечивается поступлением воды из поверхностного водоема р. Волги (Саратовское водохранилище) и подземных водоисточников. Самара, являясь крупным промышленным центром, подвергается высоким уровням антропогенной нагрузки на окружающую среду, а также является территорией с природно обусловленным дисбалансом микроэлементозов [5, 6]. В результате проводимых на протяжении ряда лет исследований качества воды Саратовского водохранилища в черте г. Самары, установлены превышения предельно-допустимых концентраций

(ПДК) следующих веществ: кадмия, фенолов, аммиака и ионов аммония – выше 1 ПДК. Алюминий, железо и нефтепродукты достигают 0,5 ПДК [7]. Состав питьевой воды влияет на формирование суммарного риска здоровью населения, способствует повышенной заболеваемости граждан, следовательно проведение комплексных научных исследований питьевой воды остается актуальным [1, 3].

**Цель исследования:** изучить региональные особенности химического состава воды подземных и поверхностных водозаборов и воды после водоподготовки (резервуары чистой воды) централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Самары.

**Материалы и методы исследования.** Санитарно-гигиенические исследования воды проводились исследовательским лабораторным центром ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии Самарской области», отдел в г. Самаре. Образцы проб воды отбирались в местах водозаборов и резервуаров чистой воды подземных (насосно-фильтровальная станция №3) и поверхностных: насосно-фильтровальная станция (НФС) №1, №2, городская водопроводная станция (ГВС) источники хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Самары. Гигиеническая оценка показателей проведена на соответствие требованиям санитарных правил [9, 10] и ГОСТ [8]. Санитарно-химические показатели определялись с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра, жидкостного и газового хроматографа, прибора «Флюорат 02-3М», вольтамперического анализатора «Экотест-ВА». Выполнен гигиенический анализ фондовых материалов лабораторных исследований воды 2005-2007 гг.

*Березин Игорь Иванович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей гигиены. E-mail: E-mail@berezin.info*  
*Мустафина Гульнара Исмагиловна, аспирантка. E-mail: gor@cgsgen.ru*

**Результаты исследования.** Оценка качества питьевой воды систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Самары выполняется согласно программе социально-гигиенического мониторинга. Исследования воды источников поверхностного и подземного водозаборов проводились по 31 показателю, в наибольшей степени опасных для здоровья населения и наиболее характерных для сбрасываемых в водный объект сточных вод. Согласно гигиенической оценке фондовых данных лабораторных исследований воды в местах поверхностных водозаборов Саратовского водохранилища – НФС-1, НФС-2, ГВС, в период с 2005 по 2007 гг. установлено превышение предельно допустимых норм по показателю химического потребления кислорода (ХПК) (min 44,8 – max 51,80 мгО/дм<sup>3</sup>). Показатель ХПК характеризует

состояния водотоков и водоемов, поступления бытовых и промышленных сточных вод, а также поверхностного стока. В воде подземного водозабора НФС-3 обнаружены превышения показателей по: марганцу, общему железу и жесткости, что может свидетельствовать о природном «геохимическом» влиянии водоносного горизонта на состав воды.

Содержание нитратов, нитритов, аммиака находится в пределах ПДК, что указывает на отсутствие органических загрязнений животного происхождения. Показатели некоторых тяжелых металлов в воде в местах водозаборов поверхностного и подземного источников также не превышают гигиенических нормативов, что указывает на отсутствие техногенного влияния промышленных объектов на водоисточники, расположенных в черте города (табл.1).

**Таблица 1.** Химический состав воды в местах водозаборов поверхностного и подземных источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Самары (период 2005-2007 гг.)

Показатель мг/дм <sup>3</sup>	Водозабор НФС-1	Водозабор НФС-2	Водозабор НФС-3	Водозабор ГВС	Норматив мг/дм <sup>3</sup>
рН	7,56+/-0,10	7,43+/-0,10	7,20+/-0,10	7,59+/-0,10	6-9
фториды	0,26+/-0,01	0,26+/-0,01	0,34+/-0,01	0,27+/-0,01	1,5
хлориды	22,55+/-0,32	22,55+/-0,32	65,20+/-0,84	22,55+/-0,32	350
общее железо	0,13+/-0,03	0,11+/-0,02	1,02+/-0,03	0,17+/-0,03	0,3
марганец	0,017+/-0,002	0,014+/-0,002	0,018+/-0,02	0,016+/-0,002	0,1
общая минерализация	267,5+/-7,1	267,5+/-7,1	608,5+/-7,1	267,5+/-7,1	1000 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>
ХПК	54.80	44.88	-	44.40	15 мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>
взвешенные в-ва	<2,0	32,9+/-2,0	-	14,6+/-2,0	не > 0,25
аммиак	<0,1	<0,1	0,79+/-0,08	<0,1	1,5
нитраты	1,71+/-0,26	1,36+/-0,2	1,54+/-0,23	1,64+/-0,25	45,0
нитриты	0,026+/-0,002	0,024+/-0,002	<0,003	0,023+/-0,002	3,3
нефтепродукты	<0,006	0,008+/-0,005	<0,006	0,006+/-0,004	0,1
фенол	0,0011+/-0,0003	0,0012+/-0,0003	<0,001	0,0014+/-0,0003	0,001
цинк	0,004+/-0,01	0,004+/-0,01	0,004+/-0,01	0,002+/-0,01	1,0
свинец суммарно	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
селен суммарно	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,01
ртуть суммарно	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0005
ДДТ	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,1
стронций стабильный	0,44+/-0,01	0,45+/-0,01	0,018+/-0,01	0,43+/-0,01	7,0

Качество воды в резервуарах после водоподготовки на насосных станциях поверхностного источника водоснабжения НФС-1 и НФС-2 соответствует гигиеническим нормативам по всем исследуемым показателям. В резервуарах чистой воды на городской водопроводной станции обнаружено превышение показателя перманганатной окисляемости (min 6,23

– max 6,80 мгО/дм<sup>3</sup>), что может быть связано с неудовлетворительной водоподготовкой. В резервуарах воды скважин подземных водозаборов НФС-3 перед поступлением в распределительную сеть водопроводов установлено превышение показателя общей жесткости (min 7,22 – max 8,57<sup>0</sup>Ж), что отражает природные свойства воды водоисточника (табл. 2).

**Таблица 2.** Химический состав воды резервуаров после водоподготовки поверхностного и подземных источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Самары (период 2005-2007 гг.)

Показатель мг/дм <sup>3</sup>	РЧВ НФС-1	РЧВ НФС-2	РЧВ НФС-3	РЧВ ГВС
рН, ед.	6,78+/-0,10	6,74+/-0,10	7,23+/-0,10	7,09+/-0,10
жесткость общая	3,45+/-0,05	3,20+/-0,04	8,57+/-0,01	3,05+/-0,01
хлориды	22,55+/-0,32	22,55+/-0,32	65,20+/-0,84	22,55+/-0,32
сульфаты	122,99+/-18,45	88,51+/-17,70	233,53+/-35,03	85,44+/-12,82
общая минерализация	296,5+/-7,1	277,0+/-7,1	690,5+/-9,7	277,0+/-7,1
фториды	0,15+/-0,02	0,12+/-0,02	0,38+/-0,02	0,17+/-0,02
алюминий	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
никель	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
селен	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
кадмий	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
ртуть	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
свинец	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
цинк	0,002+/-0,001	0,007+/-0,001	0,002+/-0,001	0,002+/-0,001

**Выводы:** гигиеническая оценка лабораторных исследований воды источников поверхностного и подземных водозаборов позволяет определить региональные особенности химического состава питьевой воды, а также сделать вывод о природном влиянии на качество воды источников. Оценка состава воды за период 2005-2007 гг. позволяет установить приоритетные показатели загрязнения водоснабжения в местах водозаборов (ХПК, марганец, общее железо и жесткость) и на этапе водоподготовки (перманганатная окисляемость), что в дальнейшем можно применить для определения профилактических мероприятий в целях улучшения водоснабжения населения.

В результате выполненной гигиенической оценки результатов исследований установлено отсутствие загрязнений тяжелыми металлами в местах водозаборов как поверхностных, так и подземных источников, что может быть связано с отсутствием загрязнений техногенного характера. Вместе с тем установлено, что концентрация селена и ряда микроэлементов ниже предела обнаружения методики измерений, т.е. не определяется в образце. Полученные данные могут свидетельствовать о природном факторе недостатка указанных веществ в воде водоисточников, что характеризует региональные особенности качества воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Самары.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Клейн, С.В. Гигиеническая оценка канцерогенного риска при воздействии факторов среды обитания / С.В. Клейн, В.С. Евдошенко // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. Том 12, №1(8). С. 1931-1934.
2. Красовский, Г.Н. Гигиенические основы формирования перечней показателей для оценки и контроля безопасности питьевой воды / Г.Н. Красовский, Ю.А. Рахманин, Н.А. Егорова и др. // Гигиена и санитария. 2010. №4. С. 8-13.
3. Медик, В.А. Некоторые методические подходы в изучении здоровья населения // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2009. №6. С. 8-10.
4. Онищенко, Г.Г. О состоянии и мерах по обеспечению безопасности хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Российской Федерации // Гигиена и санитария. 2010. №3. С. 4-7.
5. Самыкина, Е.В. Зобная эпидемия у беременных женщин в регионе экологического неблагополучия / Е.В. Самыкина, В.В. Жукова // Научные труды Федерального научного центра гигиены им. Ф.Ф.Эрисмана. 2006. Вып. 17. С. 245-247.
6. Самыкина, Л.Н. Влияние среды обитания Самарской области на развитие йодной недостаточности / Л.Н. Самыкина, И.Ф. Сухачева, Е.В. Самыкина // Научные труды Федерального научного центра гигиены им. Ф.Ф.Эрисмана. 2006. Вып.17. С. 86-92.
7. Сухачева, И.Ф. Эколого-гигиеническая ситуация Саратовского водохранилища в пределах города Самары / И.Ф. Сухачева, Н.В. Кудрина, И.О. Матюнина и др. // Гигиенические проблемы охраны здоровья населения. – Самара, 2000. С. 177-179.
8. ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения». – М., 1984. 9 с.
9. 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». – М., 2001. 93 с.
10. СанПиН 2.1.5.980-00 «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод». – М., 2000. 11 с.

**REGIONAL FEATURES OF THE CHEMICAL COMPOUND OF  
POTABLE WATER FROM ECONOMIC-DRINKING WATER  
SUPPLY IN SAMARA CITY**

© 2011 I.I. Berezin, G.I. Mustafina

Samara State Medical University

In article the hygienic estimation of water laboratory researches in places of water intakes from superficial and underground sources of water supply, tanks with clear water from centralized economic-drinking water supply in Samara is presented. Regional features of water chemical compound from sources of economic-drinking water supply in Samara are established.

Key words: *economic-drinking water supply, chemical compound*