

УДК 614.777:628.1(470.53)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ПЕРМСКОМ КРАЕ.

Казанбаева А.В.¹, Легостина В.А.,¹ Юдина К.А.¹, Рязанова Е.А.¹.

¹ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава РФ, Пермь, e-mail: kalina301196@mail.ru

Качество водопроводной воды определяется качеством исходной воды источников, эффективностью очистки и обеззараживания, а также степенью износа водопроводных сетей, способствующей вторичному загрязнению. Проведена сравнительная гигиеническая оценка качества питьевой воды из источников централизованного водоснабжения и распределительной сети трех районов Пермского края: К., Б. и С. Сравнительный анализ показал, что наблюдается тенденция к улучшению качества питьевой воды из источников водоснабжения и распределительной сети по санитарно-химическим и микробиологическим показателям за 2015-2019 г.г. в Пермском крае во всех трех районах до и после водоподготовки. Однако наблюдается увеличение процента нестандартных проб по микробиологическим показателям после водоподготовки в К. и С. районах, что может свидетельствовать о вторичном микробиологическом загрязнении, причинами которого может служить эксплуатация устаревших разводящих сетей, высокая аварийность и несвоевременное устранение порывов. Для приведения качества и безопасности питьевой воды к нормативам, предъявляемым требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01, необходим комплекс дополнительной водоподготовки.

Ключевые слова: вода питьевая, гигиеническая оценка, санитарно-гигиеническое исследование, водоснабжение, санитарно-химический показатель, микробиологический показатель.

COMPARATIVE HYGIENIC CHARACTERISTICS OF DRINKING WATER SUPPLY IN THE PERM REGION.

Kazanbaeva A.V.,¹ Legostina V.A.,¹ Yudina K.A.,¹ Riazanova E.A.¹

¹Acad. E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia, e-mail: kalina301196@mail.ru

The quality of tap water is determined by the quality of the source water of the sources, the efficiency of cleaning and disinfection, as well as the degree of wear of the water supply networks, which contributes to secondary pollution. A comparative hygienic assessment of the quality of drinking water from sources of centralized water supply and a distribution network of three districts of the Perm Territory: K., B. and C. A comparative analysis showed that there is a tendency to improve the quality of drinking water from sources of water supply and distribution network for sanitary-chemical and microbiological indicators for 2015-2019 in the Perm Territory in all three regions before and after water treatment. However, there is an increase in the percentage of non-standard samples according to microbiological indicators after water treatment in K. and S. regions, which may indicate secondary microbiological pollution, the reasons for which may be the operation of obsolete distribution networks, high accident rate and untimely elimination of gusts. To bring the quality and safety of drinking water to the standards required by SanPiN 2.1.4.1074-01, a complex of additional water treatment is required.

Keywords: drinking water, hygiene assessment, sanitary research, water supply, sanitary chemical indicator, microbiological indicator

Введение: по мнению ведущих отечественных ученых, одной из важнейших задач в сфере создания санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации является обеспечение его доброкачественной питьевой водой, безопасной в эпидемиологическом отношении и безвредной по химическому составу [1, с. 28]. Питьевая вода – это вода, в которой бактериологические, органолептические показатели и показатели токсичных химических веществ находятся в пределах норм питьевого водоснабжения. Под показателями качества питьевой воды понимается перечень свойств

воды, численные значения которых сравнивают с нормами чистоты воды. Нормы питьевой воды и показатели ее качества не являются раз и навсегда установленными величинами даже в одной стране. Не секрет, что российские нормы по некоторым показателям уступают западным. В значительной степени это связано с экономическими возможностями страны, т.е. можно научно обосновать высокие нормы питьевой воды, но высокая стоимость очистки питьевой воды не позволит использовать ее на практике. Гигиенические требования к чистоте питьевой воды централизованных систем водоснабжения определяются санитарными правилами и нормами СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водопользования» [2, с. 345]. Для выполнения указанных норм часто приходится прибегать к специальным методам обработки воды, таким как умягчение, обезжелезивание, дегазация, стабилизация и другие [3, с. 42]. Положение с водоснабжением в Российской Федерации по-прежнему вызывает серьезную озабоченность. При высоком (98%) охвате обеспеченности населения водой более 20% проб воды не отвечают установленным гигиеническим требованиям по санитарно-химическим и около 10% проб – по санитарно-микробиологическим показателям. Основными причинами такой неблагоприятной ситуации являются: интенсивное загрязнение водоисточников, особенно поверхностных, из которых осуществляется водоснабжение около 70% населения России; устаревшие технологии водоочистки и нарушение технологических условий эксплуатации существующих сооружений водоподготовки; вторичное загрязнение воды, прошедшей водообработку, в водоразводящих сетях в связи с низким качеством и каррозийной неустойчивостью труб, недостаточным санитарно-техническим уровнем строительных и ремонтных работ, периодическим режимом подачи или значительными перепадами давления в разводящей сети в ряде населенных мест [4, с. 5].

Качество водопроводной воды определяется качеством исходной воды источников, эффективностью очистки и обеззараживания, а также степенью износа водопроводных сетей, способствующей вторичному загрязнению [5, с.64]. Проблема обеспечения населения доброкачественной питьевой водой с каждым годом приобретает все большую значимость, обусловленную истощением ресурсов пресных вод, значительной антропогенной нагрузкой на поверхностные водоемы и подземные водоносные горизонты, загрязнением воды химическими, в том числе канцерогенно-опасными веществами. [1, с. 28]. Для целей водоснабжения используются воды как поверхностных, так и подземных источников. В России около 17 % централизованных систем водоснабжения базируются на использовании подземных вод, которые характеризуются

бесцветностью, высокой прозрачностью и значительной минерализацией [3, с. 42]. Наряду с природными особенностями источников водоснабжения, определяющими их пригодность для питьевых целей, в настоящее время ведущим фактором, влияющим на качественный состав воды, является последствия негативного антропогенного воздействия на водные объекты. В большей степени такому воздействию подвержены поверхностные водоисточники [2, с. 346]. Для оценки качества поверхностных вод используются комплексные показатели качества, которые позволяют оценить уровень загрязненности поверхностных вод одновременно по широкому перечню загрязняющих веществ. Используется обязательный перечень, который включает 15 загрязняющих веществ, наиболее характерных для большинства поверхностных вод на территории РФ. К этим веществам относятся растворенный в воде кислород, БПК₅, ХПК, фенолы, нефтепродукты, нитрит-ион, нитрат-ион, аммоний-ион, железо общее, медь, цинк, хлориды, сульфаты, никель, марганец [6, с. 183].

С гигиенической точки зрения чаще приемлемым для обеспечения населения доброкачественной питьевой водой является использование подземных источников водоснабжения как наиболее защищенных от неблагоприятного антропогенного воздействия. В целом качество воды подземных водоисточников удовлетворяет требованиям гигиенических нормативов [2, с.346]. Качество питьевой воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения из артезианских источников во многом зависит от химического состава воды в водоносном горизонте. Определяющим фактором при этом будет являться особенность пород, в которых заключен водоносный горизонт. Изучение химического состава воды необходимо рассматривать с позиции его возможного неблагоприятного влияния на организм человека [7, с. 48]. Качество и безопасность питьевой воды имеют значимое влияние на здоровье населения [1, с. 28]. Нашему организму очень важно получать чистую питьевую воду со сбалансированным минеральным составом. Чистая питьевая вода повышает защиту организма от стресса, обеспечивает работу внутренних органов. Вода необходима для поддержания всех обменных процессов, она принимает участие в усвоении питательных веществ клетками. Вода является теплоносителем и терморегулятором. При таком большом значении воды для человека, вода должна быть соответствующего качества [5, с.42]

Цель исследования: провести сравнительную санитарно-гигиеническую оценку воды из источников централизованного водоснабжения до и после ее водоподготовки из распределительной сети в К., Б. и С. Районах Пермского края по санитарно-химическим и микробиологическим показателям за период с 2015 по 2019 год.

Материал и методы исследования: сравнительная гигиеническая оценка воды из источников централизованного водоснабжения и после ее водоподготовки проводилась по данным из справок «О санитарно – эпидемиологической обстановке в К., Б. и С. районах в 2019 году» в динамике за 5 лет: с 2015 по 2019 г. Санитарно-гигиеническую оценку химической, микробиологической безопасности воды проводили в соответствии с СанПиНом 2.1.4.1074-0. Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение: Для водоснабжения жителей К. района используются как поверхностные, так и подземные воды: 33,9 % населения для водоснабжения использует воду нецентрализованных источников водоснабжения, а 15,1 % населения обеспечены некачественной питьевой водой. По данным из справки «О санитарно – эпидемиологической обстановке в К. районе в 2019 году» процент нестандартных проб в источниках по санитарно-химическим показателям в динамике за 5 лет снижался: 43,5% в 2015 г., до 33,8% в 2016 г., до 19,9% в 2017 г., до 2,9% в 2018 г., до 2,3% в 2019 г. В источниках по микробиологическим показателям в динамике за 5 лет удельный вес нестандартных проб снизился с 1,8% в 2015 г. до 0,0% в 2016г., затем увеличился до 4,6% в 2017 г. и вновь снизился до 1,3% в 2018 г., в 2019 г. 0%. Оценка качества воды из распределительной сети по санитарно-химическим показателям в динамике за 5 лет выявила, что удельный вес нестандартных проб постепенно снижался: с 23,1% в 2015 г. до 16,2% в 2016 г., с 16,2% в 2016 г до 11,7% в 2017г., с 4,2% в 2018 г. до 1,7% в 2019 г. Процент нестандартных проб в распределительной сети по микробиологическим показателям в динамике за 5 лет снижался и увеличивался: с 5,6% в 2015 г. до 1,6% в 2016г., увеличивался до 3,9% в 2017г., вновь снижался до 3,4% в 2018 г., в 2019 г. увеличивался до 4,9%. В 2015 году удельный вес нестандартных проб по санитарно-химическим показателям уменьшился в сравнении до и после водоподготовки на 20,4%. В 2016 году – на 17,6%, 2017 – на 8,2%, в 2019 – на 0,6%, а в 2018 увеличился на 1,3%. Из распределительной сети по санитарно-микробиологическим показателям удельный вес нестандартных проб увеличился в сравнении до водоподготовки в 2015 году- на 3,8%, в 2016 – на 1,6%, в 2018 – на 2,1%, в 2019 – на 4,9%. В 2017 году удельный вес нестандартных проб наоборот снизился на 0,7% (табл.№1).

Превышение нормативов по санитарно-химическим показателям в распределительной сети водопроводов из подземных источников водоснабжения в большинстве случаев отмечается по общей жесткости, общей минерализации [7].

Причинами неудовлетворительной ситуации по качеству и безопасности питьевой воды в распределительной сети являются неудовлетворительное состояние разводящих сетей и

водоразборных устройств, высокая аварийность и несвоевременное устранение порывов, приводящих к вторичному загрязнению подаваемой питьевой воды.

Табл. №1. Динамика проб, несоответствующих требованиям санитарных норм и правил по источникам централизованного водоснабжения и из распределительной сети в Пермском крае (в %)

Показатели	2015	2016	2017	2018	2019
Санитарно-химические показатели					
К. район	43,5	33,8	19,9	2,9	2,3
К. район	23,1	16,2	11,7	4,2	1,7
Б. район	34,8	49,1	34,7	15,4	13,2
Б. район	16,7	13,4	19,1	1,2	1,9
С. район	7,6	23,7	34,6	14,4	1,8
С. район	5,5	9,7	3,2	0,4	1,0
Микробиологические показатели					
К. район	1,8	0,0	4,6	1,3	0,0
К. район	5,6	1,6	3,9	3,4	4,9
Б. район	12,3	3,1	0,0	0,0	0,0
Б. район	1,5	3,0	1,6	0,0	0,0
С. район	0	0	3,3	0	0,9
С. район	0	0,8	1,0	1,2	0

Для водоснабжения жителей Б. района используются подземные источники для централизованного водоснабжения и нецентрализованное водоснабжение: 49,9% населения обеспечены качественной питьевой водой, 18,3% обеспечены некачественной питьевой водой, 31,8% населения проживает в населенных пунктах, где питьевая вода не исследовалась. В Б. районе Пермского края по данным из справки «О санитарно – эпидемиологической обстановке в Б. районе в 2019 году» в 2016 году процент нестандартных проб по санитарно-химическим показателям в источниках составил 49,1 % - увеличился по сравнению с 2015 г. на 14,3%, в распределительной сети - 13,4%, уменьшился по сравнению с 2015 г. на 3,3%. В 2017 году процент нестандартных проб по санитарно-химическим показателям в источниках составляет 34,7%, что ниже на 14,4% в сравнении с 2016 годом, в распределительной сети – 19,1%, увеличился по сравнению с 2016 годом на 5,7%. В 2018 году процент нестандартных проб по санитарно-химическим показателям в источниках составляет 15,4%, что ниже на 19,3% в сравнении с 2017 годом, в распределительной сети – 1,2%, что ниже на 17,9% в сравнении с 2017 годом. В 2019 году процент нестандартных проб по санитарно-химическим показателям в источниках составил 13,2%, что ниже на 2,2% в сравнении с 2018 годом. В 2015 году процент

нестандартных проб по санитарно-химическим показателям уменьшился в сравнении до и после водоподготовки на 18,1%. В 2016 году – на 35,7%, 2017 – на 15,6%, в 2018 – на 14,2%, в 2019 – на 11,3%. Процент нестандартных проб из распределительной сети по санитарно-микробиологическим показателям уменьшился в сравнении до водоподготовки в 2015 году - на 10,8%, в 2016 – на 1,6%, а в 2017 году увеличился на 1,6%, в 2018 и 2019 годах нестандартных проб не было выявлено (табл. №1).

Превышение нормативов по санитарно-химическим показателям в распределительной сети водопроводов из подземных источников водоснабжения в большинстве случаев отмечается по общей жесткости [7]. Производственный контроль за безопасностью и качеством питьевой воды централизованного водоснабжения проводится в крайне недостаточном количестве, а за питьевой водой нецентрализованного водоснабжения отсутствует.

Для водоснабжения жителей С. района используются подземные источники централизованного водоснабжения: 52,7% населения обеспечены качественной питьевой водой, 40,2% населения обеспечены некачественной питьевой водой, 7,1% населения проживает в населенных пунктах, где питьевая вода не исследовалась. В С. районе Пермского края по данным из справки «О санитарно – эпидемиологической обстановке в С. районе в 2019 году» В 2019 г. процент нестандартных проб в источниках по санитарно-химическим показателям в сравнении с предыдущим годом снизился с 14,4 % до 1,8 % (в 2018 г. – 14,4% нестандартных проб, 2017 г. – 34,6%, в 2016 г.-23,7%, в 2015 г. – 7,6%). По микробиологическим показателям в динамике за 5 лет нестандартных проб в источниках не было в 2015, 2016, 2018 гг. В 2017 г. наблюдалось увеличение нестандартных проб до 3,3%.

В 2019 г. 0,9% нестандартных проб. В 2019 г. процент нестандартных проб в распределительной сети по санитарно-химическим показателям в сравнении с предыдущим годом увеличился с 0,4% до 1,0% (в 2017 г. – 3,2%, в 2016 г. – 9,7%, в 2015 г. - 5,5%). По микробиологическим показателям в динамике за 5 лет нестандартных проб в распределительной сети не было в 2015, 2019 гг. В 2018 г. процент нестандартных проб в сравнении с предыдущим годом вырос с 1,0% до 1,2%. В 2016 г. – 0,8% нестандартных проб. В 2015 году процент нестандартных проб по санитарно-химическим показателям уменьшился в сравнении до и после водоподготовки на 2,1%. В 2016 году – на 14,0%, 2017 – на 31,4%, в 2018 – на 14,0%, в 2019 – на 0,8%. Процент нестандартных проб из распределительной сети по санитарно-микробиологическим показателям не был выявлен в сравнении до водоподготовки в 2015 году, в 2016 – увеличился на 0,8%, а в 2017 году уменьшился на 2,3%, в 2018 увеличился на 1,2% и в 2019 – уменьшился на 0,9% (Табл.1).

Превышение нормативов по санитарно-химическим показателям в распределительной сети водопроводов из подземных источников водоснабжения в большинстве случаев отмечается по общей жесткости [7].

Вывод: таким образом, проведенный нами анализ данных качества питьевой воды из источников водоснабжения и распределительной сети по санитарно-химическим и микробиологическим показателям за 2015-2019 г.г. в Пермском крае показал, что во всех трех районах наблюдалась тенденция к улучшению качества питьевой воды в динамике до и после водоподготовки. При этом за весь анализируемый период было установлено увеличение процента нестандартных проб по микробиологическим показателям после водоподготовки в К. и С. районах, что могло свидетельствовать о вторичном микробиологическом загрязнении, причинами которого возможно служила эксплуатация устаревших разводящих сетей, высокая аварийность и несвоевременное устранение порывов. Для приведения качества и безопасности питьевой воды к нормативам, предъявляемым требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01, необходим комплекс дополнительной водоподготовки.

Список литературы

1. Сравнительная характеристика источников хозяйственно-питьевого водоснабжения городов оренбургской области. Вяльцина Н.Е., Коновалов В.Ю., Макарова Т.М., Плотникова Е.Г., Садчикова Г.В., Гусельникова Е.М., Неплохов А.А. В сборнике: актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Под ред. А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. 2018. С. 28-32.
2. Территориальные особенности обеспечения качественной питьевой водой населения муниципальных районов ивановской области. Туркина Е.П., Яковенко Н.В. Современные проблемы науки и образования. 2012. № 2. С. 344.
3. Оценка качества водопроводной воды централизованного водоснабжения в районах города Чебоксары. Шамитова Е.Н., Оганесян Л.В., Асанов Д.Ш. Международный студенческий научный вестник. 2018. № 5. С. 41. (3)
4. Игнатьева, Л. П. Гигиена питьевого водоснабжения: учебное пособие / Л. П. Игнатьева, М. О. Потапова; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, Кафедра коммунальной гигиены и гигиены детей и подростков. – Иркутск: ИГМУ, 2015 – 99 с
5. Гигиеническая оценка качества питьевой воды во Владивостоке. Трунова И.Е., Зарецкая С.В. Тихоокеанский медицинский журнал. 2006. № 3 (25). С. 64-65. (5)

6. Характеристика качества водоисточника питьевого водоснабжения в г. Казани. Галимова А.Р., Валиев В.С., Шагидуллин А.Р. В сборнике: химия и инженерная экология - XIX сборник трудов международной научной конференции, посвященной 150-летию периодической таблицы химических элементов. 2019. С. 182-184. (6)
7. Особенности состава подземных вод на территориях ряда районов рязанской области. Соловьёв Д.А., Дементьев А.А., Ключникова Н.М.. Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2018. № 73. С. 48-53.
8. 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.