

УДК 573.3

КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НИЖНЕГО ТАГИЛА

Кислицына Валерия Дмитриевна,

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования

«Городская станция юных натуралистов»,

г.Нижний Тагил, Свердловская область, n_kozina@inbox.ru

Аннотация: Статья посвящена проблеме качества питьевой воды в нашем городе с указанием данных по результатам исследования ее химического состава.

Ключевые слова: экология; исследование; здоровье; вода.

V.Kislicina (Russia). Drinkin water quality in Nizhny Tagil

Annotation: The article is devoted to the problem of drinking water quality in our city with the indication of data on the results of the study of its chemical composition.

Keywords: ecology; research; health; water.

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Теоретическая часть	
1.1 Актуальность.....	3
1.2 Влияние показателей качества воды на здоровье человека.....	3
Глава 2. Практическая часть.....	5
2.1 Ход работы.....	5
2.2 Химический анализ.....	6
2.3 Органолептические методы исследования.....	9
2.0 Анализ воды на определение осадка.....	9
Заключение.....	10
Библиография.....	10

Введение

Так же, как у каждого человека, у нашей планеты есть кровеносная система. Кровь Земли – это вода, а кровеносные сосуды – реки, ручьи, озера. Вода на земле выполняет ту же роль, что и кровь в организме человека, и, как недавно заметили ученые, структура речной сети очень похожа на структуру кровеносной системы человека. [<https://icescamp-krylya.ru/raznoe/voda-glavnaya-cennost-na-zemle-rol-vody-na-zemle-i-ee-zapasy-voda-glavnaya-cennost-planety.html>]

Актуальность

Проблема качества питьевой воды с каждым годом привлекает к себе все больше внимания, ведь от качества воды, которую мы пьем, зависит наше здоровье. Особенно мы начинаем это понимать, когда узнаем, что тело человека состоит из воды на 60%.

Цель: определить качество питьевой воды

Задачи:

1. Провести органолептический анализ воды.
2. Изучить методы определения содержания химических элементов в питьевой воде: хлоридов, кальция, уровня жесткости.
3. Определить уровень жесткости питьевой воды.
4. Определить количественное содержание хлоридов и кальция в воде.
5. Сравнить полученные результаты с ПДК СанПин.

Объект: питьевая вода.

Предмет: состав, свойства и методы очистки воды.

Гипотеза: Мы предполагаем, что качество анализируемой воды может не соответствовать стандартам качества.

Теоретическая часть

Влияние показателей качества воды на здоровье человека

Хлор Возможные последствия для организма длительного употребления питьевой воды с высоким содержанием хлоридов:

Негативное воздействие на органы ЖКТ (в частности, слизистые оболочки желудка, пищевода и кишечника). Повышенная вероятность развития желчнокаменной болезни.

Ухудшение качества пищеварения.

Изменения в работе кровеносной системы. Риск развития гипертонии.

Регулярная высокая нагрузка на почки. Риск развития почечнокаменной болезни и т.д.

Жесткость. Высокая жесткость воды ухудшает органолептические свойства воды, придавая ей горьковатый вкус и оказывая негативное действие на органы пищеварения. Именно жесткость вызывает образование накипи в чайниках и других устройствах кипячения воды.

Кальций. От воды, переполненной ионами кальция и магния, чрезмерно страдает сердечно-сосудистая система. Продолжительное использование жесткой воды чревато возникновением заболеваний суставов (артритов, полиартритов), образованием камней в почках и желчных путях. [<http://altair-aqua.ru/tekhnicheskaya-informatsiya/blog/hloridy-v-vode?>], [http://экспресс-лаборатория.рф/stati/article_post/chem-op...-drugikh-komponentov?]

В ходе написания исследовательского проекта нами был проведен количественный химический анализ воды на содержание хлоридов, кальция, а также мы решили определить уровень жесткости воды, которую мы употребляем, в одной из лабораторий нашего города. Для проведения эксперимента мы взяли 5 экземпляров питьевой воды, сделали по 2 пробы каждой. Мы опирались на: методику выполнения измерений массовой концентрации кальция титриметрическим методом, методику измерений массовой концентрации хлорид-ионов меркуриметрическим методом и на методику выполнения измерений жесткости титриметрическим методом.

Затем мы сравнили наши данные с данными предельно допустимой концентрации по СанПину. Мы пришли к выводу, что все экземпляры воды соответствуют требованиям СанПин. Однако, нам также удалось выявить 1

экземпляр воды с довольно высоким уровнем жесткости. Это была вода из нашей скважины.

Практическая часть

Мы с родителями обнаружили появление на нашем чайнике накипи, которая стала появляться после, практически каждого кипячения воды. Тогда родители стали ездить за водой к нашим родственникам из Верхней Салды, к которым мы часто ездим в гости. После кипячения привозной воды мы обнаружили, что накипь в чайнике практически исчезла и чистить его мы стали гораздо реже.

Из интернета я узнала, что, оказывается, накипь в чайнике образуется по определенным причинам. А именно: при нагревании воды с содержанием солей (обычно кальция и магния). Тогда я решила более глубоко изучить эту тему, провести анализ некоторых видов питьевой воды и сделать вывод о том, соответствует ли требованиям и нормам вода, которую мы употребляем.

Ход работы

Мы решили провести 3 анализа воды: органолептический, химический и анализ на определение осадка в воде.

Органолептический анализ проводится благодаря органам чувств (зрения, обоняния, вкуса). Уровень качества воды определяется на прозрачность, цвет, запах, вкус. Вода должна быть бесцветной, без запаха, без вкуса. Этот анализ был проведен мной дома с членами моей семьи.

Химический анализ воды позволяет определить наличие и количество вредных примесей, несущих угрозу здоровью человека. Проводится в специальных лабораториях по методикам, специально разработанным для определения точного содержания примесей органического и неорганического происхождения. Анализ на определение осадка в воде мы проводили на станции юных натуралистов.

Согласно требованиям к качеству питьевой воды по СанПин 2.1.4.1074-01 общая жесткость должна не превышать 7 °Ж, солей кальция 130 мг/дм³.

Химический анализ

Химический анализ воды мы проводили в одной из лабораторий города. Мы решили проверить воду на наличие хлоридов и кальция, т.к. почва нашего города богата известняком, а бутилированная вода, которая продается в магазинах, может быть водопроводной. В водопроводную воду обычно добавляют хлорную известь.

Общую жесткость воды мы рассчитывали по «Методике выполнения измерений жесткости в пробах природных и очищенных сточных вод титриметрическим методом, ПНД Ф 14.1:2.98-97»

Общую жесткость воды ($J_{общ}$) мы рассчитали по формуле:

$$J_{общ} = \frac{V_1 \cdot C_N \cdot 1000}{V_2}$$

- V_1 – объем раствора трилона Б, израсходованный на титрование (мл);
- C_N – нормальность раствора трилона Б (0,05N);
- V_2 – объем исследуемой воды (мл).
- Жесткость вод может колебаться в широких пределах:
- до 2 ммоль/л – мягкая вода,
- 2-10 ммоль/л – средней жесткости,
- более 10 ммоль/л – жесткая.

Жесткость

Таблица 1

№ пробы	V титр	V пробы	Расчет	Результат		
	см ³	м ³	оЖ			
1	9.20	100	1.80		+/-	

	9.20	1	1.80	.8		0.16
		00				
2	2.10	1	0.41	.41	+/-	0.04
		00				
3	2.10	1	0.41	.24	+/-	0.56
		00				
4	31.8	1	6.24	.43	+/-	0.13
		00				
5	31.8	1	6.24	.82	+/-	0.43
		00				
4	7.3	1	1.24	.43	+/-	0.13
		00				
5	7.3	1	1.24	.82	+/-	0.43
		00				
5	12.3	5	4.82	.82	+/-	0.43
		0				
5	12.3	5	4.82	.82	+/-	0.43
		0				

Хлориды

Массовую концентрацию хлорид-ионов мы рассчитывали по «Методике измерений массовой концентрации хлорид-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах меркуметрическим методом, ПНД Ф 14.1:2:4.111-97»

Массовую концентрацию хлорид-ионов мы рассчитали по формуле:

$$X = \frac{(V_n - V_0) \times C \times 35,45 \times 1000}{V}$$

Таблица 2

№ пр.	№ пар. опр.	V раб. см3	V хол./см3	V пробы/см3	C _{Hg} моль/дм3	X мг/дм3	Результат г
1	1	2.85	0.15	100	1.80	12.59	12.59
	2	2.85	0.15	100	1.80	12.59	
2	1	2.5	0.15	100	0.41	10.95	10.95
	2	2.5	0.15	100	0.41	10.95	
3	1	10	0.15	100	6.24	45.92	45.92
	2	10	0.15	100	6.24	45.92	
4	1	1.7	0.15	100	1.24	7.23	7.23
	2	1.7	0.15	100	1.24	7.23	

5	1	0.7	0.15	100	4.82	2.56	2.56
	2	0.7	0.15	100	4.82	2.56	

Кальций

Для анализа наличия примесей кальция в воде мы использовали «Методику выполнения измерений массовой концентрации кальция в пробах природных и очищенных сточных вод титриметрическим методом, ПНД Ф 14.1:2.95-97»

Таблица 3

№ проб	№ пар. опр.	V раб. см3	V хол. см3	V пробы см3	C _{нг} моль/дм3	X мг/дм3	Результат
1	1	2.85	0.15	100	1.80	19.32	19.32
	2	2.85	0.15	100	1.80	19.32	
2	1	2.5	0.15	100	0.41	7.0	7.0
	2	2.5	0.15	100	0.41	7.0	
3	1	10	0.15	100	6.24	121.43	121.43
	2	10	0.15	100	6.24	121.43	
4	1	1.7	0.15	100	1.24	23.05	23.05
	2	1.7	0.15	100	1.24	23.05	
5	1	0.7	0.15	100	4.82	32.52	32.52
	2	0.7	0.15	100	4.82	32.52	

1. «Новокурьянская»
2. «Водовоз»
3. Скважина ГГМ
4. «Виста»
5. В-Салда

Вывод: Химический анализ воды показал, что все экземпляры воды соответствуют нормам питьевой воды СанПин. А мы сделали также вывод, что меньше всего примесей кальция, а также наименьшая жесткость в воде компании «Водовоз». Меньше всего хлоридов в воде из скважины Верхней Салды.

Органолептические методы исследования

1. Проведение испытания:

Характер запаха воды определяем ощущением воспринимаемого запаха (земельный, хлорный, нефтепродуктов и т. д.). В нашем случае – запаха нет.

Определяем запах.

В колбу с притертой пробкой вместимостью 250–350 мл. отмериваем 100 мл. испытуемой воды с t 20° С.

Колбу закрываем пробкой, содержимое колбы несколько раз перемешиваем вращательными движениями, после чего колбу открываем и определяем характер и интенсивность запаха.

Вывод: запах не ощущается.

2. Определяем прозрачность.

В прозрачный стакан наливаем 100 мл испытуемой воды. Смотрим через стакан на свет.

Вывод: испытуемая вода искажения цвета воды не выявлено.

3. Определяем вкусовые качества воды.

В 5 стаканов наливаем анализируемые пробы воды и предлагаем экспертам их продегустировать. Эксперты – члены моей семьи: мама, папа и брат.

Вывод: большинство опрошенных отдали предпочтение экземплярам воды марки «Виста» и воды из скважины, г. Н-Салда.

Анализ воды на определение осадка

Для анализа нам потребуется: предметное стекло и пробы анализируемой воды.

Ход анализа

На предметное стекло наносится капля исследуемой воды и оставляется на сутки до полного высыхания. Анализ проводится со всеми пробами.

Вывод: После высыхания на образцах: «Водовоз» и «Виста» отсутствует наличие осадка. Вода марок «Водовоз» и «Виста» имеет меньше примесей.

Выводы:

Таким образом, проведя наше исследование и сравнив полученные результаты с ПДК СанПин, можно сделать вывод, что качество анализируемой воды соответствует стандартам качества.

Заключение

Многие, в силу своей необразованности, ошибочно считают, питьевая вода везде, примерно, одинакового качества. На самом деле, наше исследование показало, что, несмотря на то, что вся анализируемая вода подходит под стандарты СанПин, все же, есть более чистая и полезная вода, а есть вода, которая, даже на посуде оставляет осадок. Следовательно, пить такую воду крайне нежелательно для того, чтобы предупредить серьезные проблемы со здоровьем. Я теперь буду пить только ту, воду, которая оказалась наиболее чистой. Чего и Вам желаю.

Библиография

1. Зенин С.В. Структурное состояние воды, как показатель ее качества. //«Стандартсервис» Информ. сборник 2004. № 5
2. Воробьева Л.В., Семенова В.В., Селюжицкий Г.В., Бокина Л.И. Региональные проблемы эколого-гигиенической безопасности условий питьевого водоснабжения // Вестник С.Петербур. гос. Мед. академии им. И.И. Мечникова. 2001. № 1
3. Бакуменко Л.П., Статистический анализ влияния качества питьевой воды на здоровье населения региона, 2011
4. Анализ воды : справочник / [Лео М.Л. Ноллет и др
5. Лео М. Л. Ноллет, Лин С.П. Де Гелдер (ред.) ; пер. с англ. яз. 2-го изд. под ред. Васильевой И.А., Пролетарской Е.Л.. — Санкт-Петербург : ЦОП "Профессия", 2013.)
6. <https://multiurok.ru/files/proiektno-issliedovatiel-skaia-rabota-issliedovani.html>
7. <https://vodamama.com/vidy-vody.html>