***И. А. Бондарик***

***Науч. рук. О. В. Михалкина***

Амурский институт железнодорожного транспорта –

Филиал ДВГУПС в г. Свободном

**КАЧЕСТВО ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ В ШКОЛАХ ГОРОДА СВОБОДНОГО**

В статье раскрываются вопросы качества водопроводной воды в городе Свободном на примере школ города.

Ежедневно человеку требуется огромное количество воды - в промышленных, пищевых, гигиенических целях. В жизни человека вода играет чрезвычайно важную роль.

От качества питьевой воды зависит здоровье человека. Важно, чтобы состав воды был безопасен и имел допустимые концентрации содержащихся веществ, определенных государственными стандартами и санитарными нормами.

Перед подачей потребителям водопроводная вода должна тщательно очищаться и проверяться более чем по 130 физико-химическим и микробиологическим показателям. Однако по пути к конечному потребителю она может быть повторно загрязнена различными органическими и неорганическими соединениями и даже микроорганизмами.

Главная причина наличия в водопроводной воде вредных для здоровья нитратов, пестицидов, нефтепродуктов и солей тяжелых металлов - это катастрофическое состояние водопроводных и канализационных систем.

**Гипотеза:** если вода почти прозрачна, не имеет выраженных вкуса и запаха, то вода централизованного источника водоснабжения пригодна к применению.

**Цель исследования:** оценить качество водопроводной воды в школах города Свободного.

**Предмет исследования: о**рганолептический, химический и микробиологический анализ водопроводной воды.

**Объекты исследования:** в качестве объектов исследования взяты 6 образцов воды из разных районов г.Свободного :

Образец 1 - водопроводная вода гимназии № 9 (ул. Ленина, 84)

Образец 2 – водопроводная вода гимназии № 9 (ул. Ленина, 39)

Образец 3 – водопроводная вода школы № 5 (ул. Чубаровых, 17)

Образец 4 - водопроводная вода школы № 11 (ул. Каменчука, 27)

Образец 5 - водопроводная вода школы № 192 (ул. Матросова, 50)

Образец 6 – водопроводная вода школы №1 (ул. Кручинина, 6)

Исходя из цели, объекта и предмета исследования были поставлены следующие **задачи:**

1. Изучить нормы СанПиНа для питьевой воды.

2. Определить качество воды различными методами анализа.

3. Провести анкетирование среди учащихся своего класса.

4. Взять интервью у специалистов компании «Дельта», которая оказывает ycлyги цетрализованного вoдocнaбжeния и вoдooтвeдeния гopoда.

5. Обобщить результаты и сделать выводы.

**Методы исследования:** теоретический (анализ литературы, работа с интернет-ресурсами), практический (социологический вопрос, эксперименты). В работе используются также описательный метод и сопоставительный анализ.

* 1. **Основной состав питьевой воды**

Человек с пользой может употреблять воду, границы минерализации которой лежат в пределах от 0,02  до 2 граммов минеральных веществ на литр. Дозировка минеральных веществ очень важна, так как серьезно влияет на определенные процессы формирования тех или иных тканей и клеток.

Сульфаты, гидрокарбонаты, хлориды магния, натрия и кальция - основные соли, насыщающие воду и требующиеся человеку для жизнедеятельности. Количество этих солей не должно превышать 0,5 грамма на литр воды.

Внутриклеточные жидкости плазмы крови, пищеварительных соков, влаги глаз, спинномозговой жидкости требуют ионов натрия. Внутриклеточные жидкости клеток мышц, нервов, кожи, и других органов - ионов кальция и калия. И опять дозировка имеет большое значение.

Так же полезная и необходимая нам вода должна содержать такие микроэлементы как фтор, бром, йод. Содержание этих микроэлементов в воде ничтожно мало, но тем не менее очень важно для нормальной работы многих физиологических функций организма.

Качество потребляемой нами влаги характеризуется ее составом и свойствами. Они же определяют пригодность ее для использования в тех или иных сферах человеческой деятельности. Выделяются конкретные критерии по определению качество воды:

**Цветность воды** - обязательный показатель качества воды. Обуславливает присутствие железа и прочих металлов в виде продуктов коррозии. Это косвенная характеристика наличия растворенных органических веществ. Она может обуславливаться загрязнением источника промышленными стоками. Цветность определяется сравнением исследуемой пробы с эталонной водой. По специальной шкале цветности питьевая вода не превышает 20°.

**Мутность воды** обозначает содержание мелкодисперсных взвесей нерастворимых частиц. Она выражается также:  
- наличием осадка, измеряемого и в микронах, и миллиметрах;  
- взвешенными, грубодисперсными веществами и определяется после фильтрации пробы по высушенному остатку;  
- прозрачностью - измеряется, в основном, визуально, по уровню мутности столба воды.

**Запах воды** обозначается присутствием в ней пахнущих веществ, попадающих через различные стоки. Практически все жидкие, органические вещества передают воде специфический запах растворенных в ней газов, органических взвесей, минеральных солей. Запахи могут быть природного характера (болотный, серный, гнилостный) и искусственного происхождения (хлорный, фенольный, нефтяной и прочий).

**Значение вкуса** находится в сравнении с чистой питьевой водой. Различают 4 вкусового ощущения (сладкое, горькое, соленое, кислое). Другие ощущения относятся к привкусу. Это сладковатый, металлический, хлорный, аммиачный и другие. Оценка запаха и привкуса определяется по 5-и бальной шкале. При высокой температуре запахи и неприятные вкусовые свойства усиливаются.

**Жесткость воды** характеризуется наличием в источнике элементов кальция и магния, которые при определенных температурах превращаются в нерастворимые соли. В результате жесткая вода образует накипь и отложения в котлах, трубах и бытовой технике. Поскольку есть прямое влияние на сердечно - сосудистые и мочекаменные заболевания, концентрация жесткости не должна превышать 7 ммоль/литр.

**Сухой осадок** (минерализация) свидетельствует о концентрации органических элементов и растворенных неорганических солей.

Это оказывает воздействие на функции желудка, с нарушением солевого равновесия. Сухой остаток нормируется содержанием в 1000 мг/литр.

**Водородный фактор рН** характеризует щелочной и кислотный фон жидкости. Изменение фактора может свидетельствовать о нарушениях в технологии водоподготовки. Но для питьевой воды рН должен сохраняться в пределах 6-9 единиц.

1. **Практическая часть**
   1. **Анкетирование**
2. **Влияет ли вода на здоровье человека?**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответили: | «Да» | «Нет» |
| Кол-во человек: | 25 | 0 |

1. **Употребляете ли вы воду из-под крана в школе?**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответили: | «Да» | «Нет» |
| Кол-во человек: | 0 | 25 |

* 1. **Практический эксперимент**
     1. **Определение органолептических показателей**

Органолептические показатели- показатели, определяющие качество

питьевой воды с помощью органов чувств.

**А) Определение мутности (прозрачности)**

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| № образца | Прозрачность |
| 1 | Слабо проецирующая мутность |
| 2 | Слабо проецирующая мутность |
| 3 | Слабо мутная |
| 4 | Слабо мутная |
| 5 | Слабо проецирующая мутность |
| 6 | Слабо мутная |

Лучшие показатели наблюдаются у образцов под номером 1,2,5.

**Б) Определение запаха**

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| № образца | Запах |
| 1 | Без запаха |
| 2 | Без запаха |
| 3 | Землистый |
| 4 | Слабо гнильный |
| 5 | Без запаха |
| 6 | Слабо землистый |

Запах отсутствует у образцов под номером 1,2,5.

**В) Определение цветности**

Таблица 3

|  |  |
| --- | --- |
| № образца | Цвет |
| 1 | Светло-желтый |
| 2 | Слабожелтый |
| 3 | Слабожелтый |
| 4 | Коричневый оттенок |
| 5 | Бесцветный |
| 6 | Сероватый |

У образца под номером 5 цвета не выявлено.

**2.2.2.Химические показатели воды**

**А) Водородный показатель (pH)**

Таблица 4

|  |  |
| --- | --- |
| № образца | pH |
| 1 | 6 |
| 2 | 6 |
| 3 | 6 |
| 4 | 7 |
| 5 | 6 |
| 6 | 7 |

Нейтральная среда обнаружена у образцов под номером 4,6.

**Б) Наличие минеральных веществ**

С помощью тест системы компании ООО «МедЭкоТест» (Москва), было определено содержание ионов некоторых химических элементов.

Таблица 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Определяемый ион | ПДК  мг/дм3 | Образец 1  мг/дм3 | Образец 2  мг/дм3 | Образец 3  мг/дм3 | Образец 4  мг/дм3 | Образец 5  мг/дм3 | Образец 6  мг/дм3 |
| Алюминий | 0.2 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0 | 0 | 0 |
| Марганец | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| Железо | 0.3 | 1.0 | 1.0 | 0.3 | 1.0 | 0.05 | 0.3 |
| Кремний | 10 | 20 | 10 | 10 | 20 | 5 | 20 |
| Хлор | 0.5 | 0.1 | 0.5 | 0 | 0.1 | 0.5 | 0.1 |

Ионы алюминия отсутствуют в образцах под номерами 4,5,6. Образцы номер 1, 2 и 3 имеют значения равные 0.05 мг/дм3.

Во всех образцах обнаружено равное содержание ионов марганца, не превышающее допустимую концентрацию.

Пятый образец имеет наименьшее содержание ионов железа. Наибольшее содержание в 1,2,4 образцах. Образцы под номером 3, 6 имеют равные ПДК ионов железа.

Превышение ПДК кремния имеется в образцах под номерами 1,4,6. Образец номер 5 имеет наименьший показатель.

Ионы хлора отсутствуют в третьем образце. Образцы 2 и 5 точно соответствуют ПДК содержанию хлора.

* + 1. **Микробиологические исследования**

Расширенный микробиологический анализ воды включает анализ пяти показателей: общего микробного числа, количества общих колиформных бактерий, количества термотолерантных колиформных бактерий, общее микробное число.

# Данные микробиологический анализ воды за 2020год мы взяли в Филиал Е ФБУЗ ЦГиЭ Роспотребнадзора в городах Свободный (см. приложение).

По результатам анализа установлено, что все образцы соответствуют норме.

**Заключение.**

**Согласно проведенным исследованиям можно выяснить, что по микробиологическим показателям вода в школах города Свободного соответствует норме, но химический анализ показал несоответствия водопроводной воды с ПДК.**

Наибольшие подозрение в плохом качестве воды имеет образ 4(МОАУ СОШ №11). Это было выяснено с помощью критерий качества воды: коричневый оттенок воды, сухой осадок на дне, жирная пленка на поверхности.

Лучшим в качестве воды оказался образец 5 ( МОАУ СОШ № 192). Образец 5 не имеет: цвета, запаха, сухого осадок на дне. жирной пленки и имеет низкую жесткость. Все это соответствует нормам качества.

Остальные образцы имеют некоторые отклонения от нормы. Но так как общее микробное число немного превышает норму, я не рекомендую пить сырую воду.

Своим исследованием я доказала свою гипотезу, что вода в школах нашего города не пригодна для употребления в сыром виде.

Вода в школах требует дополнительной доочистки.

**Рекомендации.**

1. Перед употреблением воду нужно отстаивать. При отстаивании улетучиваются хлор и оседают некоторые соли.
2. Перед употреблением можно замораживать воду. При заморозке погибают бактерии, улетучивается хлор.
3. Использовать фильтр. Фильтры уменьшают жесткость воды и содержание свободного хлора.
4. Кипятить только отстоявшуюся воду, так как если не улетучится хлор, при кипячении он образует ядовитые соли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Гигиенические требования и нормативы качества

питьевой воды» Минздрав России, М., 2018

1. Зайцев И. Воды много. А пить нечего? Газета «Труд – 7», 6 апреля 2006.
2. Скоробогатов Г.А., Калинин А.И. Осторожно! Водопроводная вода! Ее химические загрязнения и способы доочистки в домашних условиях/ - СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2003
3. Федорос Е.И., Нечаева Г.А. Экология в экспериментах. -М, 2006.
4. <http://byrim.com/ochistka-vody/kachestvo-vody.html>
5. <https://velnesportal.ru/zdorovy-j-obraz-zhizni/voda-istochnik-zhizni-rol-vody-v-zhizni-cheloveka>
6. <http://byrim.com/images/2014-05/kachestvo-vody-1.jpg>
7. <https://aqua-work.ru/image/voda-rodnikov.jpg>
8. <https://himanaliz.ua/wp-content/uploads/2017/08/3-2-1024x539.jpg>