Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Самарский государственный университет»

Центр образовательных услуг и консалтинга

ИТОГОВАЯ РАБОТА ПО ПРОГРАММЕ

«Актуальные проблемы экологического образования школьников»

**«Исследование качества воды, которую мы пьём»**

 Выполнила: слушатель

 программы учитель химии

 ГБОУ СОШ №19 г.Сызрани

 Ковальчук О.М

Сызрань

2015

**1. Введение**

Какую воду мы пьём? Как и чем определяется качество питьевой воды? Как от состава воды зависит здоровье человека? Судя по историческим свидетельствам, ещё Гиппократ связывал качество питьевой воды со здоровьем человека: «следует знать о водах, какие воды вредны и какие очень здоровы, какие неудобства и какое благо происходит от употребления вод, так как они имеют большое влияние на здоровье человека» (3).

Питьевая вода – необходимый элемент жизнеобеспечения населения, от ее качества зависят состояние здоровья людей, уровень санитарно-эпидемиологического благополучия, социальная стабильность общества.

Доступность и качество питьевой воды определяют здоровье и качество жизни нации. По оценкам Организации Объединенных Наций, 1,1 млрд. людей имеют недостаточный доступ к чистой питьевой воде. Прогнозируется, что к 2020 году использование воды увеличится на 40% и к 2025 году два человека из трех будут испытывать нехватку воды. Дефицит пресной воды в мире сделает ее важнейшим экспортным ресурсом. Вода, а не нефть станет главным богатством государства уже при жизни нашего поколения.
 Мы решили провести исследование своей питьевой воды с целью выяснения её состава и влияния его на наше здоровье и здоровье наших родных и друзей и, возможно, выработать советы по повышению её качества.

**Актуальность:** Если говорить о качественной питьевой воде, то, по данным Роспотребнадзора,  ею обеспечено 95 процентов жителей Самарской области. Однако питьевую воду нормативного качества получают лишь 78 процентов населения губернии.

В первую очередь это – следствие изношенности водопроводных сетей и сооружений, основная часть которых была построена в 60-70 годах прошлого века. Протяженность водопроводных сетей в области составляет порядка11 тысяч км, из которых более половины нуждается в замене. По этой же причине происходит до 21 процента потерь. В Сызрани же из 634 км водопроводных сетей полной замене подлежит 290 км. Из-за неэффективной очистки воды на фильтровальных станциях и плохого состояния водопроводной сети в отдельные периоды в питьевой воде содержание хлорорганических веществ превышает допустимые уровни до 10 раз. Такая водопроводная вода признается технической и перед употреблением в пищу подлежит локальной доочистке.

Вода представляет собой наиболее ценный для человека продукт, и что наш организм на 60-70% состоит из воды? Вода доставляет в клетки организма питательные вещества (витамины, минеральные соли и др.) и уносит отходы жизнедеятельности. Необходимо пить, как минимум, 1,5 литра воды в день, чтобы обеспечить организму достаточную термическую стабильность и не терять более 15% содержащейся в нем воды: иначе организму грозит обезвоживание. Ведь человек чрезвычайно остро ощущает изменение содержания воды в своем организме и может прожить без нее всего несколько суток.
Помимо питья, человек использует воду в лечебных, гигиенических и хозяйственных целях, широко используются также лечебные минеральные воды..Люди часто не задумываются над тем, какую воду они пьют и используют для приготовления пищи, чем, возможно, приносят вред своему здоровью.

**Проблема: как определить качество питьевой воды, чтобы быть уверенным, что питьевая вода не причинит вреда здоровью моей семье и друзьям.**

**Цель исследования**: изучение свойств питьевой воды г. Сызрани

 **Объект исследования**: питьевая вода г. Сызрани

 **Предмет исследования*:*** определение жесткости питьевой воды, её рН.

 При выполнении работы были использованы следующие методы:

* анализ научной, популярной экологической и химической литературы;
* органолептические свойства воды
* методы исследования жёсткости воды, её рН.

Практическая значимость работы заключается в систематизации сведений по теме исследования, в исследовании полученного материала в просвети-тельной работе по здоровьесбережению.

 Поставленные нами задачи реализуются поэтапно.

 **Этапы реализации проекта- исследования:**

1. Теоретико-поисковый этап (октябрь –декабрь ) осуществлялся анализ экологической, медицинской, химической литературы по теме исследования, определились цели, задачи, план проекта, разрабатывался эксперимент.
2. Опытно-экспериментальный (январь– март) - постановка эксперимента по определению качества питьевой воды анализ и обработка эксперимента.
3. Заключительный этап (март – апрель ) - теоретическое обобщение и систематизация результатов исследования, подведение итогов, оформление теоретических и практических материалов.

**Питьевая вода и здоровье человека.**

В настоящее время всё больше внимания уделяется чистоте питьевой воде. Это объясняется тем, что вода является важной составной частью жидкостной среды организма (т.е. тело человека на две трети состоит из воды), в которой протекает большое количество химических реакций, лежащих в основе жизни. При этом вода одновременно несет в себе опасность для здоровья человека. Рассматривая этот вопрос, мы пришли к выводу, что можно выделить две группы опасностей:

1. Вода является прямым путём передачи инфекционных заболеваний. Водным путём распространяется большая группа кишечных заболеваний, таких, как холера, брюшной тиф, дизентерия. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, 80% всех инфекционных заболеваний в мире возникает вследствие неудовлетворительного качества воды или нарушении санитарно - гигиенических норм в связи с её недостатком. Основным резервуаром болезнетворных микроорганизмов, кишечных вирусов в окружающей среде являются фекалии и хозяйственно-бытовые сточные воды. Экспериментальные данные свидетельствуют, что содержание кишечных вирусов в хозяйственно-бытовых сточных водах может достигать 700 на 100 см³ сточных вод.
2. Существуют заболевания организма, связанные с микроэлементным составом воды.

В зависимости от содержания ионов природные воды делятся на пресные, минерализация которых не превышает 1 г/дм³, минерализация от 1 до 50 г/дм³, и рассолы выше 50 г/дм³, Гигиенический норматив минерализации питьевой воды по сухому остатку составляет 1000 мг/дм³. Минерализация грунтовых вод на территории России возрастает с Севера на Юг. Изучение влияния воды при минерализации 1,5-3 г/дм³ сухого остатка показало её отрицательное влияние на секреторную функцию желудка и на водно-солевой баланс, при котором вода задерживается в организме и могут возникнуть отёки – на ногах, под глазами.

В.И. Вернадский разработал в своё время теорию биогеохимических провинций – географических районов, где причинным фактором определённой группы заболеваний является минеральный состав воды, характерный для данной местности. В воде найдено до 65 микроэлементов, содержащихся в тканях животных и растений. Доказано важное значение для организма животных и человека двадцати из них Наиболее изучено влияние на организм фтора. Среднесуточная потребность в нём составляет 2000-3000 мкг, причём 70% этого количества человек получает с водой, и только 30% с пищей. При длительном употреблении воды, бедной солями фтора, развивается заболевание зубов – кариес. Не менее вредно и избыточное содержание фтора, оно ведёт к другому заболеванию зубов – флюорозу, характеризующемуся своеобразной крапчатостью и буроватой окраской зубной эмали. Иногда такой процесс может привести к полному разрушению зубов.

 Оказалось, что нитраты не только являются показателем загрязнения воды, но и способны вызывать нарушения в обмене гемоглобина, в результате чего развивается нарушение дыхания на клеточном уровне.

 С недостаточны количеством йода в воде связывают развитие эндемического зоба – заболевания, которое проявляется увеличением щитовидной железы, нередко пучеглазием. Коррекцию дефицита йода осуществляет йодированием соли.

 На основании всего вышесказанного можно сделать следующие выводы о требовании к питьевой воде:

1. Питьевая вода должна быть безопасной в эпидемическом отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органо-лептические свойства.
2. Концентрация химических веществ, встречающихся в природных водах, не должна превышать нормативов, установленных ГОСТом.

 В настоящее время известно много методов обеззараживания питьевой воды на водопроводной станции: озонирование, УФ облучение и др. Но наиболее широко применяется хлорирование. В настоящее время воду хлорируют, применяя сернокислый алюминий. Чем грязнее вода, тем больше добавляют «хлорки», а это небезопасно, т.к. образуются вредные для здоровья человека соединения. В результате этого продолжают спокойно жить бактерии, сохраняются не выведенные металлы, ядовитые соли. Человек выпивает в сутки в среднем 2,5- литра воды. Произведя несложное упражнение на умножение, мы узнали, сколько же «химии» попадет в организм за 50 лет жизни. Кстати, за это время человек выпивает больше 45,5 тонны воды.

 Что попадает в организм с водой за 50 лет?

* 16 кг хлоридов (два ведра хлорки)

Вред: хлорированная вода плохо влияет на пищевод и желудок, способствует повышению давления, обострению астмы, атеросклерозу и ишемии сердца. Вызывает кожные раздражения, аллергию. По данным учёных Колумбийского университета (США), у тех, кто употребляет хлорированную воду, на 44% увеличивается риск заболевания раком желудочно-кишечного тракта и мочевого пузыря.

Что делать: ставьте фильтр с активированным углём (он полностью удаляет хлор) или кипятите воду. В чистом виде (из-под крана) её лучше не употреблять.

* 2 кг нитратов

Вред: нитраты, которые накапливаются в воде при избыточном содержании в почве азотных удобрений, вызывают у человека кислородное голодание, рак желудка, отрицательно влияют на нервную и сердечно-сосудистую системы, на развитие эмбрионов. Плюс зубы получают ненужные удобрения каждое утро и вечер. Это вызывает кариес и приводят к болезням дёсен.

Что делать: готовить еду на бутилированной воде, её же использовать в качестве питьевой. И ещё купите себе пасту с большим содержанием фтора, он отобьёт нитратную атаку на зубы. Но обязательно посоветуйтесь со стоматологом, не повредит ли вам избыток фтора.

* 14 г железа (гвоздь)

Вред: избыток железа в организме влияет на почки. Вода в повышенным содержанием в ней этого химического элемента отвратительна на вкус, у неё мутный бурый цвет.

Что делать: воду кипятить! А для очистки использовать фильтры, удаляющие из воды соли жесткости, растворенное железо, а также нерастворимые примеси.

* 23 г алюминия (алюминиевая ложка)

Вред: алюминий накапливается в печени, а также в жизненно важных областях головного мозга, приводя к тяжёлым расстройствам центральной нервной системы. Особенно опасен для мужчин после 30-ти лет, чья печень уже тронута алкоголем.

Что делать: в случаях, когда заболевания уже проявились, кипячением воды ситуацию уже не исправить. Переходите на употребление бутилированной воды, минералки.

На территории города с качеством питьевой воды непосредственно могут быть связаны болезни мочеполовой системы, прежде всего – камни почек и мочеточников. Распространение этого заболевания увеличилось почти на 35%!

 По оценкам специалистов, из ядов, регулярно попадающих в организм человека, 70% поступают с пищей, 20% из воздуха и 10% с водой. То, что вода стоит здесь на последнем месте, ещё не причина для радости. Скорее это говорит о том, что питьевая вода не соответствует требованиям высшего качества, которые когда-то предъявлялись к ней.

 Одной из действенных мер, позволяющей решить проблему использования населением чистой питьевой воды, является запрет потребления воды из-под крана и продажа воды гарантированного качества пластиковых бутылях, которые наполняются непосредственно из скважин и доставляются потребителям.

**Опытно-экспериментальная работа по изучению свойств питьевой воды города Сызрани.**

 Изучение литературы по данной проблеме позволили смоделировать и провести эксперимент по исследованию свойств питьевой воды г. Сызрани.

 Эксперимент проводился с образцами дистиллированной воды, водопроводной воды района Военного городка и района школы .

Для проведения эксперимента были использованы следующие методики:

1. Органолептический метод определения запаха. (приложение №1)

|  |  |
| --- | --- |
| ВОДА | Запах |
| 200 | 400 | 600 |
| Водопроводная (военный городок) | 0 | 0 | 1 |
| Водопроводная (школьный район) | 0 | 1 | 2 |
| Дистиллированная | 0 | 0 | 0 |

1. Органолептический метод определения вкуса. (приложение №2)

|  |  |
| --- | --- |
| ВОДА | Вкус |
| Водопроводная(военный городок) | 1 |
| Водопроводная (школьный район) | 2 |
| Дистиллированная | 0 |

3. Определение прозрачности воды. . (приложение №3)

|  |  |
| --- | --- |
| ВОДА | Цвет  |
| Водопроводная(военный городок) | прозрачный  |
| Водопроводная (школьный район) | прозрачный  |
| Дистиллированная | прозрачный  |

4.Определение рН. ( приложение 4)

|  |  |
| --- | --- |
| ВОДА | рН |
| Водопроводная(военный городок) | 6 |
| Водопроводная (школьный район) |  7 |
| Дистиллированная |  7 |

5.Определение жесткости воды.

|  |  |
| --- | --- |
| ВОДА | жесткость воды  |
| Водопроводная(военный городок) | 4 ммоль/литр. |
| Водопроводная (школьный район) | 4,5 ммоль/литр. |

**Анализ исследования.**

В ходе проведенного исследования было установлено:

* Показатель мутности оптимален во всех образцах воды
* Каких-либо взвешенных частиц в образцах воды не обнаружено
* Пробы воды не обладали неприятным привкусом и запахом
* Причиной слабо кислой среды образца воды военного городка, вероятнее всего, является наличие в воде ионов хлора, вследствие хлорирования воды
* Жесткость воды была получена в пределах 4-4.5 ммоль/литр.

На основании этого можно сделать следующие **выводы,** о том, что:

* все пробы воды, соответствуют требованиям ГОСТ ( см. приложение 6) согласно тем критериям, по которым проводилось исследование
* чтосостояние питьевого водоснабжения в городе в настоящее время можно считать удовлетворительным.

**Рекомендации по улучшению качества воды в домашних условиях**

1. Если Водопроводная вода непригодна для питья без обработки, то перед использованием воду необходимо кипятить или пить воду, очищенную современными фильтрами.

2. Если водопроводная вода имеет неприятный запах и гнилостный привкус, ее можно обработать активированным углем. Активированный уголь собирает все растворенные вещества.

3. А также воду можно обработать перманганатом калия, который окисляет все примеси.

4. Один из самых лучших способов - это замораживание воды.

 Считается, что для здоровья очень полезна талая вода. Ее легко приготовить в домашних условиях в любое время года: надо поставить в морозилку домашнего холодильника стеклянные банки, наполненные почти до краев водопроводной или колодезной водой и закрытые полиэтиленовыми крышками. Когда вода замерзнет наполовину или на третью часть, банки вынимают из морозильной камеры, незамерзший остаток воды, обогащенный примесями, сливают, а лед оставляют в банках таять при комнатной температуре. В процессе замерзания неочищенной воды содержащиеся в ней соли и вредные примеси концентрируются в остатке жидкости -- первой замерзает чистая вода, а температура замерзания раствора ниже 0 oС. Лед получается пористым, игольчатой структуры, поэтому банки не разрываются, и остаток воды с примесями сливается без затруднений. Для вымораживания воды пригодны также пакеты из-под молока, кефира и соков (конечно, предварительно чисто вымытые), полиэтиленовые бутылки. Способ очистки воды от растворенных солей вымораживанием известен давно и даже использовался для опреснения соленой воды.

 5. Самый простой и распространенный способ обеззараживания воды - кипячение. Чтобы быть уверенным в качестве кипяченой воды, надо дать ей прокипеть не менее пяти минут, а после этого охлаждать воду обязательно в закрытом от пыли сосуде, иначе все усилия будут напрасными. По внешнему виду кипяченая вода ничем не отличается от сырой. Но если добавить в стаканы с той и другой водой немного (на кончике ножа) поваренной соли и потрясти стаканы, то в сырой воде появятся мелкие пузырьки воздуха, а в кипяченой (если она простояла на воздухе меньше 12 часов) -- нет. Соль уменьшает растворимость воздуха в воде и заставляет его выделяться в виде пузырьков. В кипяченой воде растворенного воздуха практически нет.

**Выводы:**

В ходе работы над проектом  удалось выполнить несколько задач:

**1.** Изучено состояние воды на территории г.Сызрани.

**2.** Был проведён отбор проб воды из 2-х источников водоснабжения и было проведено исследование органолептических свойств воды (прозрачность, цвет, запах) и рН воды.

**3**. Разработаны рекомендации по улучшению качества питьевой водопроводной воды воды.

Работа над проектом вошла во второй этап, когда перед нами стала необходимость адаптации методик определения количества различных ионов в воде.

**Заключение:**

Вода является важнейшим фактором окружающей среды, оказывает многообразное воздействие на все процессы жизнедеятельности организма, его работоспособность и сопротивляемость болезням.

 Абсолютно понятно, что в современных условиях важное значение приобрела проблема рационального использования и охраны водных ресурсов в связи со значительным антропогенным воздействием на них. Сохранение запасов питьевой воды, её экономное использование – одна из актуальных проблем, решение которой является важной государственной задачей, но, вместе с тем, в значительной степени зависят от каждого из нас. По мере увеличения антропогенной нагрузки меняется количественное содержание, в первую очередь, химических веществ в водоисточниках по сравнению с их природным содержанием. Среди большого количества химических и других загрязняющих веществ особое значение приобретают элементы, обладающие высокой стабильностью и миграционной способностью в среде обитания человека. Крайне важно быть защищёнными от них.

**Литература:**

1. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. - М., 2007г.
2. Атутов П.Р. Политехническое образование школьников: сближение общеобразовательной и профессиональной школы. – М.; Педагогика, 1996 г.
3. Высоцкая М. В., «Экология» 9 класс - э М: «Энас», 2006
4. Н.И. Речкалова, Л.И. Сысоева. Какую воду мы пьем.– Химия в школе М. - №3, 2004 г.
5. Попова Т.А. Экология в школе. - М., 2005.
6. Сайт: [www.prechist-ecologia.narod.ru](http://natursciences.area7.ru/?link=6245.2). Раздел "Водная гладь".
7. Федорос Е.И.Нечаева Г.А. Экология в экспериментах. -М, 2006

Приложение №1.

**Органолептический метод определения запаха**.

1. Характер запаха воды определяют ощущением воспринимаемого запаха (землистый, хлорный, нефтепродуктов и др.)
2. Определение запаха при 20ºС

В колбу с притёртой пробкой вместимостью 250-350 см³ отмеривают 100см³ испытуемой воды с температурой 20ºС. Колбу закрывают пробкой, содержимое колбы несколько раз перемешивают вращательными движениями, после чего колбу открывают и определяют характер и интенсивность запаха.

1. Определение запаха при 60ºС

В колбу отмеривают 100см³ испытуемой жидкости. Горлышко колбы закрывают часовым стеклом и подогревают на водяной бане до 50-60ºС Содержимое колбы несколько раз перемешивают вращательными движениями.

Сдвигая стекло в сторону, быстро определяют характер и интенсивность запаха.

1. Интенсивность запаха воды определяют при 20º и 60ºС оценивают по пятибалльной системе согласно требованиям таблицы №1.

**Таблица №1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Интенсивность запаха** | **Характер проявления запаха** | **Оценка интенсивности запаха, балл** |
| Нет | Запах не ощущается | 0 |
| Очень слабая | Запах не ощущается потребителем, но обнаруживается при лабораторном исследовании | 1 |
| Слабая | Запах замечается потребителем, если обратить на это внимание.  | 2 |
| Заметная | Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде.  | 3 |
| Отчетливая | Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья.  | 4 |
| Очень сильная | Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению.  | 5 |

Приложение №2.

**Органолептический метод определения вкуса.**

Различают четыре основных вида вкуса: солёный, сладкий, кислый, горький.

Все другие виды вкусовых ощущений называют привкусами.

Проведение испытания.

1. Характер вкуса или привкуса определяют ощущением воспринимаемого вкуса или привкуса (солёный, кислый, щелочной, металлический и др.)
2. Испытуемую воду набирают в рот малыми порциями, не проглатывая, задерживают на 3-5 секунд.
3. Интенсивность вкуса и привкуса определяют при 20ºС и оценивают по пятибалльной системе согласно таблице №2.

**Таблица №2.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Интенсивность вкуса и привкуса** | **Характер проявления вкуса и привкуса** | **Оценка интенсивности вкуса и привкуса, балл** |
| Нет | Вкус и привкус не ощущается.  | 0 |
| Очень слабая | Вкус и привкус не ощущается потребителем, но обнаруживается при лабораторном исследовании | 1 |
| Слабая | Вкус и привкус замечается потребителем, если обратить на это внимание | 2 |
| Заметная | Вкус и привкус легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде. | 3 |
| Отчетливая | Вкус и привкус обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья. | 4 |
| Очень сильная | Вкус и привкус настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению. | 5 |

Приложение №3.

 **Определение прозрачности воды.**

Прозрачность воды является показателем количества взвешенных в воде частиц. Это могут быть частицы ила, глины и др. Для определения прозрачности есть несколько методов. Мы использовали наиболее доступный способ в школьных условиях по Мансуровой и Кокуевой.

**Оборудование:** мерный цилиндр, линейка, газетный текст стандартного шрифта.

1. Наливаем в стеклянный мерный цилиндр исследуемую воду.
2. Попробуем сверху различить газетный текст сквозь налитую в цилиндр воду. Цилиндр с водой должен находиться над текстом на высоте 4-5 см. Сливаем воду понемногу до тех пор, пока не будет виден текст. Высота водяного столба в см, сквозь который виден текст можно считать значением прозрачности воды.
3. Оцениваем прозрачность исследуемой воды по одной из трех характеристик: прозрачная, малопрозрачная, непрозрачная.

Приложение №4.

**Определение рН воды**.

Определяли водородные показатели воды в пробах (рН). Для этого в пронумерованные пробирки №1, №2, №3, наливали по 5мл исследуемой воды, затем в каждую из них добавляли по 0,1 мл индикатора метилоранжа. После перемешивания мы оценивали рН среды по окраске раствора:

розово-оранжевый – рН=5

светло-желтый - рН=6

светло-зеленый - рН=7

зелено-голубой - рН=8

Затем внесли данные в таблицу.

 Приложение 5

**Определение жесткости воды.**

Жесткость воды обуславливается присутствием в ней солей кальция и магния. Это общая жесткость. Она складывается из карбонатной (временной, обусловленной присутствием гидрокарбонатов кальция и магния) и некарбонатной (постоянной, обусловленной присутствием хлоридов кальция, Mg2+ и Fe2+). Оставшиеся в растворе после кипячения соли обуславливают постоянную жесткость воды. Общая жесткость воды определяется следующим образом. В коническую колбу на 250 мл вносят 100 мл исследуемой воды, прибавляют 5 мл аммиачного буферного раствора(NH4OH+NH4Cl) для установления щелочной реакции, а затем 7-8 капель индикатора (эриохрома черного). Проба окрашивается в интенсивный вишнево-красный цвет. Раствор перемешивают и медленно титруют 0,05 нормальным раствором трилона "Б" до изменения окраски пробы от вишневой до синей. Это происходит из-за того, что трилон "Б" в щелочной среде взаимодействует с ионами кальция и магния, образуя комплексное неокрашенное соединение и вытесняя индикатор в свободном виде. Расчет общей жесткости производят по формуле:

X= (V\*N) / V1

где: V - объем раствора трилона "Б", израсходованного на титрование, мл.

N - нормальность раствора трилона "Б", мг экв/л (0,05)

V1- объем исследуемого раствора, взятого для титрования, мл.(100 мл)

Приложение 6.

 **"Соответствие физико-химических показателей пробы воды требованиям ГОСТ".**

|  |  |
| --- | --- |
| **Параметр** | **Предельно допустимая норма по ГОСТу 2874-82** |
| Прозрачность воды | 1.5 |
| Присутствие взвешенных частиц | 2 |
| Вкус воды | 2 |
| Запах воды при t=20oCЗапах воды при t=60oC | 22 |
| Водородный показатель | 6.0 - 9.0 |
| Жесткость | 7.0 |