

КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И ЕЕ ОЧИСТКА БЫТОВЫМИ ФИЛЬТРАМИ

Мельников М.Д.

учащийся 9 класса муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения гимназии №1

г. Армавир Краснодарского края

Научный руководитель учитель химии МБОУ гимназии №1 Ус Ю.В.

Введение

В наше время остро встает вопрос о наличии чистой пресной воды во всех уголках планеты. Для человека очень важно пить чистую воду без каких-либо примесей, так как качество воды которую он пьет напрямую влияет на состояние его здоровья.

Сейчас почти у каждого дома есть бытовой фильтр, которые люди используют для очистки воды от различных примесей. Существует множество различных марок, которые производят фильтры для воды, производители гарантируют то, что их фильтры чистят воду лучше других и очищают её от всего.

Цель работы: оценка качества водопроводной воды и воды, прошедшей через бытовые фильтры.

Задачи:

1. Изучить литературные источники о свойствах воды и экологических проблемах.
2. Провести социологический опрос учащихся.
3. Провести анализ качества водопроводной воды и воды прошедшей очистку через бытовые фильтры.
4. Проанализировать качество воды, прошедшей очистку бытовыми фильтрами.

Гипотеза: качество воды, поступающей в систему водоснабжения Армавира, соответствует санитарным нормам, а вода, прошедшая через фильтр, улучшает свое качество.

- **Методы исследования:** проведение качественных реакций на выявление катионов и анионов, содержащихся в воде.

- **Предмет исследования:** питьевая вода из водопровода и загрязненная вода, прошедшая через фильтры.

- **Актуальность исследования:** согласно Всеобщей декларации прав человека право на чистую воду, ее охрану и информацию о качестве воды – основные права человека, защищающие не только его здоровье, но и жизнь. Для оценки качества воды ее подвергают физико-химическому анализу. Поэтому я считаю тему данной работы актуальной.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в том, что его основные положения и результаты могут быть использованы при

проведении уроков химии и биологии, внеклассных мероприятий, посвященных экологическим проблемам и формированию здорового образа жизни.

Основная часть

В ходе работы были рассмотрены публикации различных авторов по проблеме качества питьевой воды.

В статье Н.И.Речкалова, Л.И.Сысоева «Какую воду мы пьем» подробно рассматривается значение воды для человека и влияние ее качества на организм, необходимость воды для обеспечения жизнедеятельности человека обусловлена ролью, которую она играет в круговороте природы, а также удовлетворении физиологических, гигиенических, рекреационных, эстетических и других потребностей человека. Решение проблемы удовлетворения потребностей человека в воде для различных целей связано с обеспечением ее необходимого качества. Развитие промышленности, транспорта, перенаселение ряда регионов планеты привели к значительному загрязнению гидросферы. [1]

В статье С. В. Курлыкова «Опыты по очистке воды» вновь затрагивается проблема качества воды. Качество питьевой воды – проблема, остро стоящая не только в нашей стране, но и во всем мире. Принятые в 2002 г. в России санитарные правила и нормы (СанПиН) определяют предельно допустимое содержание в воде бактерий, газов, органических и неорганических веществ. Обязательному параметру подлежат более 200 параметров из 2000 внесенных в реестр.

Несмотря на то, что большинство проб питьевой воды удовлетворяют требованиям СанПиН, проблему качества воды нельзя считать решенной. Например, при хлорировании воды хлор может вступать в реакцию с находящимися в ней органическими соединениями. Многие из образующихся хлорпроизводных (хлорфенол, хлороформ и др.) обладают канцерогенным и мутагенным действием. Конечно, концентрация этих веществ в воде очень мала, но они могут накапливаться в организме человека, оказывая токсическое действие спустя годы. [2]

Также по данной проблеме были рассмотрены статьи таких авторов, как А. Г. Звездин «Парадоксы воды», Н. А. Золотова «Известная и неизвестная вода», Д.С. Исаев «Проблемы загрязненности воды», в которых еще раз подробно описывается значение воды для нашей жизни и ставится вопрос о качестве употребляемой нами воды. [3], [4].

Таким образом, все авторы сходятся во мнении, что качество питьевой воды влияет на здоровье людей.

Чтобы улучшить качество воды, люди часто применяют фильтры для питьевой воды. Это могут быть фильтры-накопители ("кувшины") или проточные фильтры, подсоединяемые к водопроводу временно или стационарно. В накопительных фильтрах вода самотеком, под весом собственной тяжести, перетекает через фильтр в кувшин. Кувшины могут быть различного объема от 1,5 до 4 л. Вода фильтруется со скоростью 0,1-0,5 л/мин. В проточных фильтрах вода проходит через фильтрующие элементы под

давлением. Эти фильтры очень разнообразны: насадки на кран; фильтрующие устройства, подсоединяемые к крану на время фильтрации воды; фильтры, встраиваемые в водопровод.

Чтобы определить марку фильтра для проведения исследования мною был проведен опрос учащихся МБОУ гимназии № 1. Были заданы следующие вопросы:

1. Используете ли вы дома фильтр для доочистки воды?
2. Фильтр какой марки вы используете?

Из 64 опрошенных используют фильтры для доочистки воды 58 человек (91%), преимущественно это фильтры марок «БАРЬЕР» (24 человека – 37,5%) и «AQUAPHOR» (31 человек – 48%). Поэтому для исследования были выбраны фильтры этих марок.

Для проведения анализа были взяты 5 проб воды:

1. Водопроводная вода.
2. Водопроводная вода, прошедшая доочистку через фильтр «AQUAPHOR».
3. Водопроводная вода, прошедшая доочистку через универсальный фильтр «БАРЬЕР».
4. Вода, загрязненная ионами тяжелых металлов, прошедшая доочистку через фильтр «AQUAPHOR».
5. Вода, загрязненная ионами тяжелых металлов, прошедшая доочистку через универсальный фильтр «БАРЬЕР».

При исследовании качества питьевой воды я использовал методы химического анализа [5].

1. Обнаружение ионов хлора.

Чтобы удостовериться есть ли в водопроводной воде хлориды (а они в ней есть, так как воду хлорируют, для того чтобы ее дезинфицировать), проведем реакцию между водопроводной водой, в которой содержатся хлорид-ионы (Cl^-), и нитратом серебра (AgNO_3).

К 10 мл пробы воды прибавляют 3 – 4 капли раствора нитрата серебра:

Получим взаимодействие: $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl}$ – где хлорид серебра (AgCl) можно наблюдать как помутнение воды. Помутнение раствора наблюдается, если концентрация хлорид – ионов более 10 мг/л, опалесценция – более 1 мг/л.

В водопроводной воде присутствуют ионы хлора.

Пропустим водопроводную воду через 2 фильтра и проведем повторную реакцию с нитратом серебра.

Обнаружили, что AQUAPHOR очистил воду от хлоридов лучше, чем БАРЬЕР, что можно наблюдать по интенсивности осадка.

2. Обнаружение ионов тяжелых металлов.

Для обнаружения в водопроводной воде катионов тяжелых металлов: цинка, свинца, железа и меди проведем качественные реакции:

1) На катионы Zn^{2+} : к 10 мл воды добавляем 1-2 капли сульфида натрия.

При наличии ионов цинка протекает реакция $\text{Zn}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{ZnS} \downarrow$. Образуется осадок белого цвета – сульфид цинка.

2) На катионы меди (Cu^{2+}): к 10 мл воды добавим 1-2 капли любой щелочи $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$. В ходе реакции будет выделяться голубой осадок – гидроксид меди.

3) На ионы свинца: в пробирку помещают 10 мл пробы воды, прибавляют 1 мл раствора реагента (K_2CrO_4 - хромат калия). Если выпадает желтый осадок, то содержание катионов свинца более 100 мг/л: $\text{Pb}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-} = \text{PbCrO}_4$.

Если наблюдается помутнение раствора, то концентрация катионов свинца более 20 мг/л, а при опалесценции – 0,1 мг/л.

4) К 10 мл пробы воды добавляют 2-3 капли реагента (KCNS - роданид калия).

При концентрации ионов железа более 2,0 мг/л появляется розовое окрашивание, при концентрации более 10 мг/л окрашивание становится красным: $\text{Fe}^{3+} + 6\text{CNS}^- = [\text{Fe}(\text{CNS})_6]^{3-}$.

В ходе реакции образуется роданид железа – осадок кроваво – красного цвета.

В ходе этого эксперимента мы обнаружили, что катионов тяжелых металлов в водопроводной воде нет, так как в ходе реакций осадков не выпадало.

3. Проведение качественных реакций на катионы тяжелых металлов.

Поскольку водопроводная вода не содержит катионы тяжелых металлов, чтобы проверить способность фильтров задерживать ионы цинка, меди, свинца и железа проведем вышеописанные качественные реакции с приготовленными растворами.

Пропустим воду с катионами тяжелых металлов через фильтры «БАРЬЕР» и «AQUAPHOR» и оценим качество воды визуально и при помощи качественных реакций.

Соли цинка не окрашены, поэтому визуально оценить качество очистки нельзя.

Проведенные качественные реакции с сульфидом натрия показали, что AQUAPHOR очистил воду от катионов цинка лучше чем БАРЬЕР, т.к. в воде которая прошла через БАРЬЕР наблюдается помутнение.

Далее через фильтры пропустим воду, в которой растворены ионы меди.

Визуально можно оценить, что фильтры справились с очисткой воды, так как растворы изменили цвет с голубого на бесцветный.

После этого проведем реакцию между водой из фильтров и гидроксидом калия.

AQUAPHOR очистил воду от катионов меди лучше чем БАРЬЕР, т.к. в воде которая прошла через БАРЬЕР выпало небольшое количество осадка гидроксида меди.

Следующей через фильтры пропустим воду с растворёнными в ней катионами железа. Коричневый цвет раствора исчез.

После проведем реакцию между водой из фильтров и роданидом калия.

Ни в одной из пробирок не зафиксировано кроваво-красное окрашивание, однако визуально видно, что AQUAPHOR очистил воду от катионов железа

лучше чем БАРЬЕР, т.к. в воде которая прошла через БАРЬЕР наблюдается помутнение.

И последней через фильтры прошла вода с растворенными в ней катионами свинца.

После была проведена реакция между водой из фильтров и хроматом калия.

В данном случае оба фильтра очистили воду одинокого хорошо и качественная реакция нигде не показали наличия ионов свинца.

Заключение

При выполнении работы были проанализированы источники информации по данной теме. Все авторы сходятся во мнении, что качество питьевой воды влияет на здоровье людей.

Проведен социологический опрос и выявлены бытовые фильтры, которые используются в семьях учащихся гимназии. Это бытовые фильтры AQUAPHOR и БАРЬЕР.

В ходе работы проведена оценка качества воды. Было установлено, что водопроводная вода пригодна к употреблению.

Качество воды, прошедшей фильтры улучшается, так как задерживаются хлорид-ионы и ионы тяжелых металлов.

Исследование воды, прошедшей очистку фильтрами показало, что качество воды после фильтра AQUAPHOR лучше, чем после фильтра БАРЬЕР.

Вода – важнейший компонент окружающей среды. Она занимает 70% поверхности земного шара. В наши дни пресная вода становится одним из самых дефицитных даров природы, что обусловлено рядом причин, главные из которых – неравномерное ее распределение и все возрастающая потребность в ней. И конечно, как в бытовых целях, так и производственных процессов требуется вода чистая, не содержащая солей тяжелых металлов, не слишком жесткая, в которой нет болезнетворных бактерий.

Для доочистки воды в домашних условиях мы рекомендуем использовать фильтр AQUAPHOR.

Список литературы

1. З. Г. Асеева, Н. Л. Харьковская «Анализ воды из природных источников», журнал Химия в школе, 1997, №3
2. С. В. Курлыков «Опыты по очистке воды», учебно-методическая газета для учителей химии «Химия», 2007.
3. А. Г. Звездин «Парадоксы воды», журнал Химия в школе, 2001.
4. Н. А. Золотова «Известная и неизвестная вода», журнал Химия в школе, 2002.
5. Н. А. Исаев «Анализ загрязненности воды», журнал Химия в школе, 2005.