**Жесткость воды и ее влияние на здоровье человека**

*«Вода! У тебя нет ни вкуса, ни запаха*

*тебя невозможно описать, тобой*

*наслаждаются, не ведая, что ты такое!*

*Нельзя сказать, что ты необходима*

*для жизни: ты есть сама жизнь»*

***Антуан де Сент Экзюпери***

Вода оказывает огромное влияние на здоровье человека. Для выживания живого организма ежедневно требуется определенное количество воды. Вопрос качества подаваемой воды играет важную роль в сохранении здоровья людей. 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».

Мы выбрали эту тему, так как вода – самое удивительное, самое распространенное и самое важное вещество на планете Земля. Почти три четверти земного шара занято водой, морями и океанами . 20 % занято твердой водой – снегом, льдом. Вода – обязательный компонент практически всех технологических процессов. От воды зависит климат планеты. Без воды нельзя представить жизнь человека, ведь он ее употребляет для самых разных бытовых нужд.

Вода – это минерал, обеспечивающий существование живых организмов на Земле. Вода входит в состав клеток любого животного и растения. Недостаточное количество воды в организме человека приводит к нарушению вывода продуктов обмена пищеварения, кровь обедняется водой, человека лихорадит. Вода в нашем организме выступает в двух основных ролях – как растворитель веществ и как переносчик веществ по организму. У нее есть еще одна важная роль: через систему потоотделения она регулирует температуру тела.

Мы открываем кран, и из него сверкающей струйкой бежит чистая и прозрачная вода. А ведь попадает она в дом из реки, по которой ходят теплоходы и катера, в которой купаются люди, на берегах которой заводы и фабрики.

Поэтому прежде, чем вода из реки попадет в кран и утолит нашу жажду, ей предстоит пройти через многочисленные механические фильтры и системы очистки, выдержать контрольные замеры и тесты инженеров, технологов, химиков и врачей. Труд многих специалистов служит высокой цели – напоить всех жителей чистой водой.

Работа состоит из теоретической и практической части. В теоретической мы изучили, систематизировали и обобщили материал по интересующим нас вопросам, а в практической части провели исследовательский эксперимент.

**Актуальность темы**

Для того чтобы хорошо себя чувствовать, человек должен употреблять только чистую качественную питьевую воду. На сегодняшний день сохранение и укрепление здоровья человека - одна из наиболее актуальных проблем современности.

**Цель нашей работы:**

 Определение жесткости питьевой воды в пос.Центральный ,п. Тайнак , с.Куваши. Изучение влияния жесткой воды на здоровье человека.

**Задачи:**

* изучить научно – познавательную литературу по данной теме;
* изучить значение воды для организма человека;
* провести опрос среди школьников на предмет осведомлённости по данной теме
* исследовать качество водопроводной питьевой воды;
* выявить зависимость заболеваемости населения поселков от качества питьевой воды;

**Объект исследования**

Объектом исследования является обычная водопроводная вода, взятая из разных источников которая не подвергалась никакой предварительной обработке и фильтрации, чтобы была возможность составить объективную картину состояния воды, используемой в быту.

**Гипотеза**

Вода в большинстве источников нашего и прилежащих поселков является жесткой, использование ее в сыром виде приводит к возникновениютаких заболеваний как мочекаменная болезнь.

**I. ЗНАЧЕНИЕ ВОДЫ ДЛЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА**

Вода второе по значимости вещество после воздуха для жизни человека.

Значение воды в жизни человека очень велико. Достаточное поступление воды в организм является одним из основных условий здорового образа жизни. Вода доставляет питательные вещества в каждую клетку, выводит токсины, шлаки и излишки солей, содействует понижению кровяного давления. Потребление достаточного количества воды — это один из лучших способов предотвратить образование камней в почках. Вода как бы «смазывает» суставы, а также регулирует температуру тела и обеспечивает эластичность кожи. Вода необходима для нормального пищеварения. Участвуя в обмене веществ, эта уникальная жидкость позволяет уменьшить жировые накопления и снизить вес.

 Потеря воды для организма, опаснее, чем голодание: без пищи человек может прожить больше месяца, без воды не более нескольких суток.

Пить воду полезно! Посудите сами! Кровь человека состоит из воды на 92%, кости - на 22%, мозг и мышцы - на 75%. Вода - важнейшая составляющая каждой клетки организма. Действуя как амортизатор, она предохраняет от изнашивания внутренние органы, смазывает суставы. Вода доставляет в каждую клеточку организма множество необходимых микроэлементов.

"Вода - это жизнь". - Мы привыкли слышать это изречение. Но не задумываемся, что она дает жизнь не только нам, но и множеству микроорганизмов, нередко опасных для здоровья человека. Неумолимая статистика свидетельствует: 80% всех болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения. В целом от болезней, так или иначе связанных с водой, страдает добрая половина человечества - около 2 млрд. человек. Это примерно соответствует той части населения земного шара, которая все еще испытывает недостаток в чистой питьевой воде - 2,5 млрд. человек.

**II. КАЧЕСТВО ВОДЫ И ЗДОРОВЬЕ**

Вода может оказывать на здоровье людей не только положительное, но и отрицательное влияние. Прежде всего, это связано с качеством употребляемой воды.

Максимально допустимая жесткость воды согласно Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) составляет около 1-2° Ж. А в России, данный показатель остановился на довольно высокой отметке и равен 7 ° Ж. Вот именно из этого следует, что россиянам необходимо дополнительно смягчать воду для своего же здоровья

По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) - 85% всех заболеваний в мире передается водой. Болезни, передаваемые через загрязненную воду, вызывают ухудшение состояния здоровья, инвалидность и гибель огромного числа людей, особенно детей. Ежегодно 25 миллионов человек умирает от этих заболеваний.

Вода, которую мы потребляем, должна быть чистой. По санитарным нормам любая вода, которая течет из крана, должна отвечать стандартам питьевой воды. (СанПиН 2.1.4.1074 - 01 «Питьевая вода») (приложение, табл.1

***Почему в Челябинской области распространена мочекаменная болезнь?***

 Одна из причин, обусловленных географическими факторами, — жесткость питьевой воды. В населенных пунктах 17-ти муниципальных районов отмечается несоответствие питьевой воды гигиеническим нормативам по общей жесткости. из них в 11-ти показатели жесткости превышает 10 мг-экв/л, при норме 7 мг-экв/л.

***Как жесткость воды влияет на работу организма?***

 При употреблении «жесткой» воды происходит усиление местного кровотока, изменяетс япроцесс фильтрации и реабсорбции в почках. Данное явление служит защитной функцией орагнизма, но из-за продолжительного влияния возникает истощение регулирующих систем и может развиться мочекаменная болезнь.

 По данным регионального фонда социально-гигиенического мониторинга, в области отмечается тенденция роста мочекаменной болезни за период 2003-2011 годы среди детей до 14 лет в 1,3 раза, подростков 15-17 лет — в 1,5 раза, среди взрослых старше 18 лет — в 1,15 раза.

***Как предупредить мочекаменную болезнь?***

Для предупреждения возникновения камней любого химического состава большую роль играют ранвомерное и разнообразное питание, рациональное употребление в пищу всех основных питательных веществ, недопустимо злоупотребление каким-либо одним видом продуктов, переедание. Пища должна быть богата основными витаминами.

В питьевом режиме необходимо, чтобы количество жидкости составляло от 1,5 до 3 л в сутки — для уменьшения концентрации солей в моч

Главный южноуральский санитарный врач не рекомендует пить воду из-под крана. На Южном Урале жители ряда муниципалитетов используют воду с высоким уровнем жесткости: например, в Кизильском, Варненском и Краснармейском районах,Златоустовском . В Аргаяшском, Увельском, Кунашакском, Еткульском и Красноармейском отмечается повышенное содержание железа в воде – до 3 ПДК

**Жесткость воды** может различаться даже в разных районах одного города.

В Челябинске (снабжается из Шершневского водохранилища) вода средней жесткости (8–12°dH).

В Миассе (снабжается из Иремельского водохранилища) вода средней жесткости (8–12°dH).

В Златоусте вода средней жесткости (район Машзавода и пр. Гагарина, снабжаемые из Айского водохранилища) (8–12°dH) и умеренной жесткости (Центральная часть, районы Метзавода и Вокзала, снабжаемые водой из Тесьминского водохранилища) (12–18°dH).

При бытовом водоснабжении из скважины необходимо уточнить жесткость воды у поставщика или заказать лабораторное исследование — вода в разных скважинах города может быть как жесткой, так и мягкой.

Проходя через породы, вода приобретает **свойства**, характерные для них. Так, при прохождении через известковые породы, вода становится известковой, через доломитовые породы - магниевой. Проходя через каменную соль и гипс, вода насыщается сернокислыми и хлористыми солями и становится минеральной.

Существуют основные показатели качества питьевой воды. Их условно можно

разделить на группы:

1. Органолептические показатели (запах, привкус, цветность, мутность)

2. Токсикологические показатели (алюминий, свинец, мышьяк, фенолы,

пестициды)

 3. Показатели, влияющие на органолептические свойства воды (рН, жесткость

общая, нефтепродукты, железо, марганец, нитраты, кальций, магний,

окисляемость перманганатная, сульфиды)

4. Химические вещества, образующиеся при обработке воды (хлор остаточный

свободный, хлороформ, серебро)

5. Микробиологические показатели (термотолерантные колиформы или Е.соli,

ОМЧ).

Как правило, питьевая вода перед подачей потребителю подвергается одному или нескольким видам очистки. Однако бывает, что такая очистка проводится с нарушениями либо является недостаточной. Снижает качество воды и техническое состояние водопроводных труб. В результате водопроводная вода несет большое количество посторонних веществ (бактериальная загрязненность воды, наличие в ней примесей, солей тяжелый металлов, хлора и др.), многие из которых опасны для нашего здоровья. Ниже в таблице (приложение, табл. 2) перечислены вещества, наиболее часто встречающиеся в питьевой воде, и их воздействие на наше здоровье. Превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воде вредит здоровью человека.

 Очень опасно присутствие в питьевой воде микроорганизмов, особенно бактерий из группы кишечных палочек и энтеровирусы, поражающих желудочно-кишечный тракт, а

также вирус гепатита. Чтобы обеззаразить воду от микроорганизмов, её хлорируют.

 Хлором обеззараживают воду, поскольку он — способен уничтожать болезнетворные микроорганизмы. Однако с некоторыми соединениями, находящимися в воде, хлор вступает в реакцию. В результате образуются гораздо более неприятные соединения, чем сам хлор. Они придают воде неприятный запах, влияют на печень и почки.

(приложение, табл. 2).

 Иногда в питьевой воде встречается много солей соляной и серной кислот (хлориды и сульфаты). Они придают воде соленый и горько-соленый привкус. Употребление такой воды приводит к нарушению деятельности желудочно- кишечного тракта.

 Содержание в воде катионов кальция и магния сообщает воде так называемую

жесткость. Постоянное употребление внутрь воды с повышенной жесткостью приводит к накоплению солей в организме и, в конечном итоге, к заболеваниям суставов (артриты,

полиартриты), к образованию камней в почках, желчном и мочевом пузырях.

 Вода также отвечает за зубы человека. От того сколько фтора содержится в воде зависит частота заболеваемости кариесом.

 При длительном употреблении питьевой воды и пищевых продуктов, содержащих значительные количества нитратов снижает способность крови к переносу кислорода, что ведет к неблагоприятным последствиям для организма.

 Многие химические вещества чаще всего вызывают рак либо воздействуют на печень и почки и как следствие – на кровь, поскольку почки и печень — “очистные органы человеческого организма”.

 Без всякого преувеличения можно сказать, что высококачественная вода – одно из непременных условий сохранения здоровья людей.

Вода, являясь жизненно необходимым продуктом и веществом для живого организма в целом и человека в частности, все же может оказывать пагубное влияние на организм человека:

·кожа человека при действии на нее жесткой воды преждевременно стареет;

·соли, обуславливающие жесткость воды, при взаимодействии с моющими средствами образуют некие «осадки» в виде пены, которые после высыхания образуют микроскопическую корочку на коже человека и волосах, которые разрушают естественную жировую пленку, защищающую нормальную кожу от старения и неблагоприятных климатических воздействий — все это забивает поры, вызывая сухость, шелушение и перхоть, в результате чего кожа не только рано стареет, но и становится аллергенной и чувствительной к раздражению;

органы пищеварения подвергаются отрицательному действию в результате действия на них жесткой воды, соли которой, соединяясь с белками животного происхождения в нашей пище, оседают на стенки пищевода, желудка, кишечника тем самым мешают перистальтике, вызывают дисбактериоз, нарушают работу ферментов, отравляя организм — в связи, с чем употребление воды с повышенной жесткостью приводит к снижению моторики желудка и накоплению солей в организме;

повышенное содержание ионов кальция и магния в воде пагубно влияют на сердечно — сосудистую систему, так как ионы Ca2+ контролируют ритм сердца и они необходимы для сокращения и релаксации, в том числе и сердечной мышцы;

 такие заболевания суставов как артрит и полиартрит вызываются постоянным употреблением внутрь воды с повышенной жесткостью, в результате чего попадающие с ней соли и ядовитые кристаллы образуют неорганические соединения, которые заменяют синовиальную жидкость (смазка) в местах подвижности костного скелета, что вызывает у человека болезненные ощущения;

·существует мнение, что жесткость воды приводит к образованию камней в почках и желчных путях, однако камни в почках образуются из-за недостатка кальция в пище. Было доказано, что почечные камни и костяные шпоры состоят, в том числе из ионов кальция, выщелачиваемого из костей для нейтрализации кислотности жидких сред организма. С другой стороны, ион Mg2+ является антагонистом иона Ca2+ в обменных процессах. При избытке ионов Mg2+ увеличивается выведение ионов Ca2+ из организма, то есть ион Mg2+ начинает вытеснять ион Ca2+ из тканей и костей, что ведёт к нарушению нормального костеобразования.

**III. Влияние жесткости воды на организм человека.**

**Что такое жесткость 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+).

Постоянное употребление внутрь воды с повышенной жесткостью приводит к накоплению солей в организме и, в конечном итоге, к заболеваниям суставов (артриты, полиартриты), к образованию камней в почках, желчном и мочевом пузырях, рН воды ниже 6,5–6,6 может отрицательно влиять на слизистую оболочку желудка. Все соединения активного хлора обладают очень сильным бактерицидным действием, но если их концентрация больше нормативов, то они вызывают раздражение кожи, слизистых оболочек, дыхательных путей.

Гидрокарбонаты этих металлов неустойчивы и со временем преобразуются в нерастворимые в воде карбонатные соединения, выпадающие в осадок. Этот процесс ускоряется при нагревании, образуя твердый белый налет на поверхностях нагревательных приборов (всем известная накипь в чайниках), а кипяченая вода становится более мягкой. При этом из воды удаляются кальций и магний – элементы, необходимые для организма человека. С другой стороны, человек получает различные вещества и элементы и с продуктами питания, причем с продуктами питания в большей степени. В то же время соли жесткости вызывают высокую мутность и першение в горле от чая, кофе и других напитков из-за содержания плавающего на поверхности и в объеме напитка осадка, затрудняют варку пищевых продуктов.

**1.Польза жесткой воды для питья.**

Неоспоримая медицинская статистика утверждает, что недостаток кальция в организме человека может вызывать заболевания опорно-двигательной системы, а нехватка магния провоцирует инфаркт. Та же самая медицинская статистика приводит данные о заболевании населения мочекаменной болезнью, артритом и склерозом (отложения солей кальция в суставных сумках и сосудах головного мозга соответственно). Увеличение заболеваемости совпадает с увеличением жесткости потребляемой питьевой воды. Однако, в районах с малой жесткостью потребляемой воды почему-то не наблюдается увеличения количества больных остеопорозом, рахитом и сердечно-сосудистыми заболеваниями. То есть жесткость потребляемой воды - ионы кальция и магния - никоим образом не связана с заболеваниями, которыми нас так пугают, потому что недостаток кальция в организме лучше восполнять с молоком и молочными продуктами, от жесткой воды можно получить только камни в почках и суставах и толстый слой накипи в чайнике Мягкая вода лучше для приготовления кофе и чая, но она безвкусная и плохо утоляет жажду. Утолить жажду в жаркий день можно, если компенсировать уходящие из организма с потом соли. Жесткая вода вызывает большой расход мыла, частый износ белья при стирке, сложности при варке мяса и овощей. Жесткость воды хозяйственно-питьевых водопроводов должна быть не более 7 мг-экв/л и в особых случаях - до 14 мг/л; препятствует использованию воды для паровых котлов и некоторых видов производств (крашение тканей, производство искусственного волокна и т.д.). Повышенная карбонатная жесткость добавочной воды при оборотных системах водоснабжения приводит к отложению карбоната кальция в теплообменных аппаратах и в охлаждающих устройствах

Прежде всего много тайн выдала статистика. Оказалось, что там, где есть так называемая жесткая вода, от болезней сердца умирает гораздо меньше людей, чем в местностях с мягкой водой. В этом, например, убедились англичане, когда статистические данные показали, что в Глазго, где мягкая вода (самая мягкая в Англии), смертность от болезней [сердечно-сосудистой системы](http://www.medical-enc.ru/10/blood_vessels.shtml) на 50 % выше, чем в Лондоне, где очень жесткая водопроводная вода.

 В США в широком масштабе проводились подобные статистические наследования. Обследовано 7,5 млн. людей, живущих в 140 районах с мягкой водой, расположенных по берегам рек Огайо и Колумбия, и с жесткой водой — по берегам Миссури и Колорадо. В то время как смертность, вызванная другими заболеваниями (не сердечными), была везде практически одинакова, вызванная же заболеваниями сердечно-сосудистой системы была на 41 % меньше у женщин и на 25 % — у мужчин там, где вода была жесткой.

 Подобные исследования, проведенные в других странах, дали такие же результаты. Вернемся еще раз в Великобританию. В Англии в 58 районах, а в Уэльсе в 50 районах результаты исследований показали, что на местности с жесткой водой приходится примерно на 43 % меньше смертных случаев от болезней сердца среди женщин и на 37 % —  среди мужчин, чем в районах с мягкой водой.

**IV. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**РЕЗУЛЬТАТЫ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ОПРОСА**

Для того чтобы выяснить уровень знаний учащихся школы о качестве питьевой воды и влиянии её на организм человека, мы провели анкетирование среди школьников. Всего было проанкетировано 100 человек.

1) Какую воду вы пьёте?

* сырую воду – 21 %
* кипячёную – 40 %
* профильтрованную – 30 %
* Затрудняюсь ответить – 9 %

2) Какие вредные элементы содержит вода, которую вы пьёте?

* Соли – 10 %
* Железо и кальций – 17 %
* Загрязнения бактериями и микробами – 9 %
* Пью очищенную воду - 20 %
* Затрудняюсь ответить – 46 %

3) Что вы думаете о качестве питьевой воды в нашем поселке?

* низкое – 14 %
* высокое – 35 %
* соответствует нормам – 40 %
* Затрудняюсь ответить – 11 %

4) Влияет ли вода на здоровье человека?

* Да – 40 %
* Нет – 50 %
* Затрудняюсь ответить – 10 %

5) На какие органы отрицательно влияет вода, которую вы пьете?

* На печень – 18 %
* На почки – 31 %
* На пищеварительную систему – 21 %
* На сердце – 5%
* Затрудняюсь ответить - 25 %

**Результаты социологического исследования.**

**ВЫВОДЫ**

Исходя из результатов, проведенного анкетирования, нами сделан вывод о том, что многие школьники недостаточно информированы о последствиях воздействия некачественной воды на организм каждого из нас. Ребята недооценивают вред, наносимый такой питьевой водой человеческому организму. Не каждый из учеников связывает имеющиеся заболевания, различные недомогания с качеством питьевой воды.

**VI.Методика исследования**

**1.Отбор воды на анализ**

При отборе пробы воды для химического анализа следует использовать пластиковую таруобъемом 1,5 литра из-под простой питьевой или дистиллированной воды. Не следует использовать бутылки из-под сладких ароматизированных напитков.Перед тем, как набрать воду, ее необходимо предварительно пролить в течение 5-10 минут**.** Это необходимо делать для того, чтобы избежать попадание в образец застоявшейся воды.

Бутылку и пробку перед пробоотбором несколько раз тщательно промывают изнутри той водой, которую будут брать на анализ. При этом моющие средства использовать нельзя. Набирать воду желательно тонкой струйкой и по стенке бутылки. Такой способ отбора позволяет уменьшить насыщение воды кислородом воздуха и, как следствие, предотвращает протекание химических реакций.

Воду рекомендуется налить в бутылку под «горлышко» и плотно завернуть пробку. Наличие воздуха под пробкой может привести к искажению результатов анализа. Если невозможно отправить в лабораторию пробу сразупосле отбора, то её следует хранить в холодильнике не более 24 часов (максимум 48 часов).

При пробоотборе воды на микробиологическийанализ следует использовать стеклянный стерильныйфлакон(объемом не менее 0,5 литра**),** который можно получить в лаборатории. При этом необходимо соблюсти следующие условия: водопроводный кран перед взятием пробы обжечь пламенем, протереть спиртом, пролить воду сильной струей в течение 5-10 мин, чистыми руками отобрать образец воды, не хватаясь за «горлышко» в стерильный флакон и плотно закрыть.

**2.Методика определения жесткости воды**

Самым доступным, дешевым и точным в домашних условиях, без использования сложного химического или электронного оборудования является метод **определения общей жесткости с помощью обычного хозяйственного мыла**.

Этот способ описал в своей книге И. Шереметьев. Основан этот метод на том, что хозяйственное мыло, как и любое другое трудно размылить в жесткой воде. И только когда мыло свяжет избыток солей кальция и магния – появляется мыльная пена.

Для определения жесткости воды нужно взвесить один грамм хозяйственного мыла, измельчить его и аккуратно, чтобы не образовалась пена растворить в небольшом количестве горячей дистиллированной воды. Дистиллированную воду можно купить в автомагазинах. Она используется для добавления в аккумулятор при повышении концентрации электролита.

Далее мыльный раствор наливаем в цилиндрический стакан  и доливаем дистиллированной воды до уровня 6 сантиметров, если мыло 60% или до уровня 7 сантиметров если мыло 72%. Процент содержания мыла указан на бруске. Теперь в каждом сантиметре уровня мыльного раствора содержится количество мыла способное связать соли жесткости, количество которых соответствует 1°dH в 1 литре воды. Далее в литровую банку наливаем пол-литра исследуемой воды. И непрерывно помешивая, понемногу прибавляем наш мыльный раствор из стакана в банку с исследуемой водой. Поначалу на поверхности будут только серые хлопья. Затем появятся разноцветные мыльные пузыри. Появление устойчивой белой мыльной пены говорит о том, что все соли жесткости в исследуемой воде связаны. Теперь смотрим на наш стакан и определяем, сколько сантиметров раствора нам пришлось вылить из стакана в исследуемую воду. Каждый сантиметр связал в половине литра воды количество солей соответствующее 2°dH. Таким образом, если вам пришлось до появления пены вылить в воду 4 сантиметра мыльного раствора, то жесткость исследуемой воды равна 8°dH.

Если вы вылили в воду весь мыльный раствор, а пена так и не появилась, это означает, что жесткость исследуемой воды больше 12°dH. В таком случае исследуемую воду разбавляем дистиллированной водой в два раза. И проводим анализ снова. Теперь полученный результат жесткости нужно будет умножить на два. Полученное значение будет соответствовать жесткости исследуемой воды

**3. Определение карбонатной жёсткости воды (выражается в градусах).**

В пробирки с 5 мл воды добавляем по каплям индикатор, перемешивая после каждой капли, круговыми движениями руки, до тех пор, пока цвет не изменится от синего через зелёный к жёлтому. Число капель соответствует значению карбонатной жёсткости в градусах: очень мягкая- 5, мягкая- 5-10,

средне - жёсткая – 10-20,

очень жёсткая - свыше 30.

Результат:

1.водопроводная вода из крана МОУ СОШ № 13 – 13градуса

## 2.водопроводная вода из крана колонки на ул .Механизаторов – 13 градусов

## 3.водопроводная вода из крана на ул. – 12 градусов

## 4.вода-Тайнак-16 градусов

## 5.вода Куваши- 12 градусов

## 6 вода-родник-6 градусов

## Вывод: Самой мягкой водой оказалась вода из родника.

## В пробах воды ,взятых из разных источников в воде присутствует карбонатная жесткость.

## Приложение

## Как смягчить жёсткую воду в домашних условиях.

Если показания, полученные при измерении жесткости воды в домашних условиях, вас не очень порадовали, или же вы просто замечаете осадок при кипении воды в чайнике, тогда нужно найти способы по смягчению воды.

**1. «Бабушкины методы»**

Кипячение — довольно-таки простой и доступный способ смягчения карбонатной воды в домашних условиях. Стоит заметить, что со временем на стенках емкости для кипячения нарастает значительный слой известковых отложений. В этом случае посуду придется менять.

Использование кальцинированной соды является давно известным и надежным методом для смягчения жесткой воды. В этом случае также происходит реакция, в результате которой уже известные нам жесткие соли переходят в нерастворимые соединения. Всего 1-2 чайные ложки соды на ведро воды и у вас появилась мягкая вода для стирки.

**2. Система обратного осмоса**

Данный способ очистки основывается на прохождении воды сквозь полупроницаемые мембраны. Это позволяет удалять из воды не только соли жесткости, тем самым смягчая её, но и отфильтровывать вирусы и бактерии. Благодаря методу обратного осмоса эффективность очистки становится практически 100%-ной. Однако вместе с вредными соединениями из воды удаляются и полезные.

**3. Смягчающие соли**

Такой метод является обязательным для владельцев посудомоечных машин. Смягчающие соли выпускаются в форме таблеток, которые добавляются прямо в машину. Такие меры помогут продлить срок службы техники.

**4. Фильтры-кувшины**

Это достаточно объёмная (до 3-х литров) ёмкость в виде кувшина, внутри которой находится фильтрующий картридж. Это наиболее доступный способ очистки воды и ее смягчения. Однако низкая цена кувшина со временем дополняется необходимостью регулярно менять фильтр-картридж. В среднем одного фильтра хватает на один-два месяца очистки воды. Эта цифра может варьироваться в зависимости от жесткости воды и количества человек в семье. Для того чтобы смягчить жесткую воду подобным фильтром, нужно выбирать соответствующий картридж.

**5. Магнитный фильтр**

Достаточно сомнительное изобретение основанное на нехимическом методе смягчения проточной воды. Данный прибор состоит из двух небольших магнитов, которые создают магнитное поле, способствующее очищению жесткой воды. Также этот фильтр призван удалять различные примеси. Полезные свойства полученной воды для организма малоизвестны. Поэтому фильтр применяют в основном в котельных, где результат его работы весьма заметен. При его использовании значительно снижаются энергозатраты и расходы на обслуживание тепловых магистралей.

**6. Ионообменные смягчители воды**

Такие устройства имеют пару резервуаров, один из которых наполнен ионообменной смолой, а другой — солевым раствором. Проходя через бак со смолой, вода очищается от солей жесткости и других элементов. Затем под давлением она подается в другой резервуар с соляным раствором, в котором получает недостающие ионы натрия, что делает воду значительно мягче.

**7. Система очистки воды KeoSan**

Данная система фильтрации предназначена для очистки питьевой воды от тяжелых металлов, хлорных соединений и механических взвесей. Особым свойством системы является несколько степеней очистки, дополнительная минерализация и структурирование воды. С помощью керамического фильтра первичной очистки, выполненного из диатомовой керамики с усиленными свойствами, происходит устранение механических частиц. Фильтрующий картридж надежно удаляет химикаты, металлы и неприятные запахи. При этом все полезные минералы остаются в воде. Затем идет процесс минерализации и насыщения серебром. Благодаря этому вода обогащается кислородом, а все виды бактерий погибают. Отфильтрованную воду можно набрать через специальный магнитный кран для слива. Эти магниты образуют воронку, проходя через которую молекулы воды становятся правильной шестиугольной формы. Соответственно, благодаря этому усиливается биологическая активность воды, что благоприятно сказывается на здоровье человека. Нельзя сказать, что данный фильтр смягчает воду. Однако он приводит ее в нормальное состояние. Т.е., если вода жесткая, то он ее смягчит, если слишком мягкая, нормализует.