

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Магаданской области
Управление образования Северо-Эвенского муниципального округа
Школа-интернат им. Д.Б. Закирова п. Эвенск

На Всероссийский конкурс
юных исследователей
окружающей среды имени Б.В.
Всесвятского
Номинация: «Экологический
мониторинг»

«Исследование водопроводной питьевой и кипяченой воды в школе»

Автор: Алёшина Александра,
ученица 10 класса
руководитель: Уланова Л.А.,
учитель химии

п. Эвенск
2025.

Оглавление	
Введение	3
1. Обзор литературы	4
1.1. Роль воды в организме человека.	4
1.2. Какую воду и сколько пить, последствия недостатка и избытка воды в организме.	4
1.3. Кипяченая вода.	5
1.4. Водоподготовка (хлорирование).	6
1.5. Результаты исследований питьевой воды из официальных источников	6
2. Исследовательская часть.	6
Опытно – экспериментальная работа.	6
2.1. Физические методы определения показателей, характеризующих органолептические свойства воды.	7
2.2. Химический анализ водопроводной и кипяченой воды.	8
3. Заключение	11
Приложения	

Введение.

Вода как универсальный растворитель не может быть заменена ни одним другим веществом, способным обеспечить в полном объеме выполнение всех физиологических функций организма. Организму человека необходима чистая вода. Но большая часть воды является загрязненной. По данным ВОЗ, около 80% всех инфекционных болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушением санитарно-гигиенических норм водоснабжения. В мире 2 млрд. человек имеют хронические заболевания в связи с использованием загрязнённой воды. 90% заболеваний человек пьет со стаканом воды. По данным лаборатории питьевого водоснабжения НИИ экологии человека и окружающей среды РАМН 90% водопроводных сетей подают в дома воду, не отвечающую санитарным нормам. Меня очень обеспокоили приведенные факты. Ведь здоровье человека - главное его богатство! Поэтому оценка качества питьевой воды является очень актуальной.

В школе мы пьем воду из аппарата, который подает её, как говорится "из-под крана", такая вода используется нами повсеместно. Бытует мнение, что воду надо обязательно кипятить перед употреблением. Насколько обязательно это делать в Эвенске?

Я решила провести исследовательскую работу по изучению качества водопроводной питьевой воды в школе и сравнить её с кипяченой водой. Для сравнения я взяла бутилированную воду, так как она должна соответствовать СанПиНу питьевой воды.

Проблема: какую воду лучше пить: из-под крана или кипяченую.

Цель: исследовать качество водопроводной питьевой воды и кипяченой воды в школе и её соответствие требованиям СанПиН;

Задачи:

1. Провести анкетирование и проверить актуальность проблемы.
2. изучить и проанализировать информацию по теме исследования в научной литературе, в Интернет-источниках, результаты исследований воды контролирующими организациями Магаданской области;
3. изучить методику определения качества питьевой воды;
4. экспериментальными методами определить: органолептические характеристики воды; качество воды с помощью методов химического анализа;
5. по результатам проведенных исследований сделать выводы по исследуемой проблеме.

Объекты исследования: водопроводная питьевая вода, взятая из централизованного источника водоснабжения МКОУ «МКОШИ п. Эвенск», кипяченая вода из чайника.

Предмет исследования: качественный состав кипяченой и питьевой водопроводной воды школы.

Гипотеза: эвенскую воду можно пить некипяченой.

Обоснование гипотезы: вода в водопровод поступает из скважин, в которых накапливается талая вода.

Методы исследования:

1. Изучение научной литературы, интернет - источников, результатов исследований воды контролирующих организаций Магаданской области;
2. сбор и анализ статистического материала;
3. измерение, 4. наблюдение, 5.сравнение, 6. анализ.

1. Обзор литературы

1.1. Роль воды в организме человека.

Вода — самое распространенное, но все еще до конца не изученное вещество. Именно вода источник всего живого на земле. Это главный элемент всех биологических процессов. Человеческий организм состоит из воды на 75 %. Жизнедеятельность наших клеток, все процессы, происходящие внутри, невозможны без участия воды, поэтому польза воды для организма человека огромна.

- Вода принимает активнейшее участие в процессах метаболизма, кроме того, она обладает свойством терморегуляции.
- Вода необходима всем клеткам нашего организма, так при дефиците влаги кожа довольно быстро обретает дряблость, на ней появляются морщинки и прочие признаки старения.
- Отрицательно реагируют на нехватку и волосы, они становятся тусклыми, безжизненными и секущимися.
- Именно вода очищает наше тело от шлаков, токсинов и прочих отравляющих веществ. Благодаря достаточному потреблению жидкости мы защищаем сами себя от отравления продуктами обменных процессов.
- Также вода служит естественной смазкой для наших суставов.

1.2 Какую воду и сколько пить, последствия недостатка и избытка воды в организме.

Специалисты утверждают, что ее дефицит в организме способен в довольно короткие сроки спровоцировать появление мышечных спазмов. Именно поэтому все профессиональные спортсмены обязательно пьют во время тренировки, а также после тренировок. Если человек испытывает нехватку воды, он может сталкиваться с серьезным обезвоживанием, что в первую очередь проявляется головными болями, раздражительностью, нарушениями стула и пр. В том случае, если в мозг поступает слишком густая кровь, это может спровоцировать даже появление галлюцинаций. Существует и вред воды для здоровья из-за высокого содержания в ней натрия. Избыток жидкости в организме может привести к появлению гипонатриемии.

- Если употребляемая жидкость загрязнена или имеет в составе токсичные соединения, конечно, вред воды не оставляет сомнений. Чем больше такой воды поступает в организм, тем больше в нем будет вредных микроэлементов. Кроме того, злоупотребление жидкостью, может вызывать мышечные спазмы, мигрень, судороги и рвоту. Отсутствие воды сказывается

сухостью кожи, постоянной жаждой, у человека появляется постоянный голод, который невозможно утолить. Кроме того, как показали исследования, именно вода является источником энергии, ее недостаток отражается отсутствием сил и снижением работоспособности. Но много пить воды не рекомендуется. Большие объёмы жидкости могут вымыть из организма разные питательные вещества, соли и витамины, а также спровоцировать развитие повышенной отечности. Слишком холодная вода также может принести вред. Она отрицательно сказывается на деятельности желудка, может усугубить состояние при ревматизме, подагре, разных недугах нервной системы, опухолевых поражениях, параличах и закупорке сосудов.

Таким образом очевидно: нормальная жизнедеятельность человека напрямую зависит от количества выпитой им чистой воды. Все прекрасно знают и слова врачей: для сохранения здоровья нужно пить много воды. Но как бы ни так! Оказывается, излишнее потребление воды тоже вредно, поскольку грозит проблемами с почками и чрезмерным потоотделением (гипергидрозом). Также стоит отметить, что нашему организму нужна именно чистая вода, а не её заменители в виде ароматизированных сахаросодержащих напитков, потребление которых с каждым годом растёт.

Вода имеет очень большое значение в жизни человека, но полезные свойства воды напрямую зависят от её качества. Во всяком организме вода представляет собой среду, в которой протекают химические процессы, обеспечивающие жизнедеятельность организма; кроме того, она сама принимает участие в целом ряде биохимических реакций. Таким образом, чистая качественная вода при правильном потреблении может принести организму лишь пользу.

1.3. Кипяченая вода.

Не рекомендуется употребление кипяченой воды, особенно, которая кипятилась давно. Это связано с тем, что при кипячении изменяется структура молекул воды, и она хуже усваивается клетками организма человека. Различают три стадии кипения: начальная стадия (образуются первые пузырьки), «белое» кипение (из глубины появляется большое количество пузырьков), третье кипение — вода бурлит всюду. В последней стадии вода теряет свои лечебные свойства и считается перекипевшей, поэтому кипятить воду надо до второй стадии. Кипячение убивает микроорганизмы, и одновременно с паром уходит часть летучей хлорорганики. Однако, следует помнить, что некоторые микробы и вирусы выживают в кипящей воде минуты и даже часы. Летучей органике нужно куда-то испаряться, а не задерживаться под крышкой. Поэтому желательно кипятить воду в эмалированном сосуде без крышки. Надо помнить, что кипячение приводит к уменьшению в воде содержания таких жизненно важных солей, как кальция и магния. Поэтому многие люди стараются не кипятить

1.4. Водоподготовка (хлорирование)

Вода, поступающая в водопроводную систему, подвергается хлорированию, чтобы очистить её от вредных микробов. И хотя содержание хлора в воде не велико, но при употреблении 2 литров такой воды ежедневно, хлор раздражает слизистую желудка и кишечника, подавляет полезную микрофлору. Чтобы удалить хлор из воды нужно отстаивать её в открытом сосуде не меньше часа (лучше в течение суток) или кипятить. Также, хлор удаляется при замораживании воды. Улучшить качество водопроводной воды можно при помощи фильтров.

1.5. Результаты исследований питьевой воды из официальных источников

« ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ МАГАДАНА И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ». ФГБУН Научно-исследовательский центр «Арктика» Дальневосточного отделения Российской академии наук (НИЦ «Арктика» ДВО РАН), 685000, Магадан

По нашим данным, содержание 25 макро- и микроэлементов в питьевой воде Магаданского региона соответствует нормативам по обобщенным показателям и содержанию вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории Российской Федерации, а также веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение, однако содержание таких эссенциальных (жизненно важных) элементов, как Co, Cr, Cu, I, Mn, Na, Se, Zn значительно ниже значений предельно допустимых концентраций (см. таблицу).

После кипячения этой же воды концентрация элементов в ней изменяется. Достоверно понижается уровень Cd, Cu, K, P, Pb, Zn, Ni. Содержание Mg имеет тенденцию к понижению, а Na – к повышению.

По своему химическому составу реки бассейна Колымы характеризуются как сульфатные с невысокой минерализацией.

Сегодня практически 100% проб в региональном центре городе Магадане отвечает санитарным нормам по химическим и микробиологическим показателям. Отмечается также, что за последнее десятилетие не наблюдались вспышки инфекционных и неинфекционных болезней, связанных с водой.

Северо-Эвенский район обеспечивается подземными водами из речных долин. Магаданская вода обогащена железом, но при этом отмечается обеднённость такими элементами, как фтор и ионы йода.

Исследовательская часть.

2. Опытно – экспериментальная работа.

В соответствии с гигиеническими требованиями пригодность воды к питью складывается из трех составляющих:

- ее эпидемиологической безопасности (вода не должна быть загрязнена бактериями, вирусами, простейшими, яйцами гельминтов и пр.);
- безвредности по химическому составу;
- хороших органолептических свойств.

Проведение экспериментов по определению качества питьевой воды в школе.

Было проведено:

- Определение органолептических характеристик воды:
 - по мутности
 - по вкусу
 - по запаху
- Определение pH воды.
- Определение наличия хлоридов.

2.1. Физические методы определения показателей, характеризующих органолептические свойства воды.

Цель работы знакомство с органолептической оценкой качества воды. Органолептическая оценка качества воды - обязательная начальная процедура санитарно-химического контроля воды. Органолептические свойства нормируются по интенсивности их восприятия человеком. Это прозрачность, мутность, осадок, запах, вкус, примеси.

2.1.1 Исследование мутности воды.

Оборудование: стеклянные колбы, линейка.

Ход работы: взболтала воду и налила её в колбу, чтобы высота воды была равна 10 см., рассмотрела воду на свету, определила **уровень мутности.**

Оценка результатов: мутность воды может быть слабая, заметная, сильная.

Результаты эксперимента: мутности воды отсутствует.

2.1.2 Исследование осадка воды .

Оборудование: стеклянные пробирки, лупа.

Ход работы: налила образцы воды в пробирку, оставила отстаиваться на 8 часов, рассмотрела исследуемую воду на свету.

Оценка результатов:

- осадок воды характеризуется: количественно – по толщине слоя;
- по отношению к объёму пробы воды – ничтожный, незначительный, заметный, большой;
- качественно – по составу: аморфный, кристаллический, хлопьевидный, илистый, песчаный.

Результаты эксперимента: осадок в исследуемых пробах воды отсутствует.

2.1.3 Определение запаха воды.

Оборудование: колбы ёмкостью 200мл.

Ход работы: 200 мл исследуемой воды при комнатной температуре налила в колбу. Закрыла пробкой, встряхнула вращательным движением, открыла пробку и быстро определила характер и интенсивность запаха. Повторила все действия со всеми пробами.

Оценка результатов: интенсивность запаха определяется в баллах, для определения характера запаха воды используется таблица.

Интенсивность запаха воды

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Баллы
Отсутствует	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах слегка обнаруживаемый	1
Слабая	Запах замечается, если обратить на это внимание	2
Заметная	Запах легко замечается, 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 для питья	5

Результаты эксперимента: запах отсутствует у всех проб, интенсивность запаха 0 балл.

2.1.4 Определение вкуса воды Вкус можно определять только у проб воды, которые имеют слабый запах или вовсе не имеют запаха. Определение данного показателя воды очень сильно зависит от личного опыта исследователя. Различают 4 вкуса: солёный, кислый, горький, сладкий. Остальные вкусовые ощущения считаются привкусами (солонватый, горьковатый, металлический, хлорный и т.п.).

Ход работы: при определении вкуса и привкуса воду набирала в рот (после определения запаха) и задержала на 3–5 секунд, не проглатывая, пытаясь максимально задействовать рецепторы языка и нёба. Провела все действия со всеми пробами.

Оценка результатов: интенсивность вкуса и привкуса оценивают по 5-балльной шкале. Для питьевой воды допускаются значения показателей вкуса и привкуса 0 баллов.

Результаты эксперимента: выраженного вкуса вода не имеет.

Результаты органолептических исследований:

По моим результатам вся исследуемая вода чистая, осадок и мутность в ней отсутствует, не имеет выраженного вкуса и запаха. Соответствует качеству питьевой воды по СанПиНу.

2.2. Химический анализ водопроводной и кипяченой воды.

2.2.1 Определение характера растворенных частиц.

Для исследования я использовала метод выпаривания на предметном стекле.

Оборудование: предметное стекло, держатель, сухой спирт.

Ход работ: для того чтобы обнаружить осадок, капнула на предметное стекло несколько капель воды и начала выпаривать над открытым огнем, соблюдая правила ТБ.

Результаты эксперимента: *образовался осадок на всех трех пробах:*

Проба № 1 в кипячёной воде осадок есть, но его не так много.

Проба № 2 в водопроводной воде осадка больше всего.

Проба № 3 в бутилированной воде осадка почти не наблюдается

Проверила их лакмусом на среду.

Наблюдения: при добавлении лакмуса, я заметила, что осадок изменил окраску индикатора на синий. В водопроводной воде цвет был более выраженный, чем у кипяченной и бутилированной.

Проба №1 – среда очень слабощелочная, **Проба №2**– среда слабощелочная, **Проба №3** – среда ближе к нейтральной.



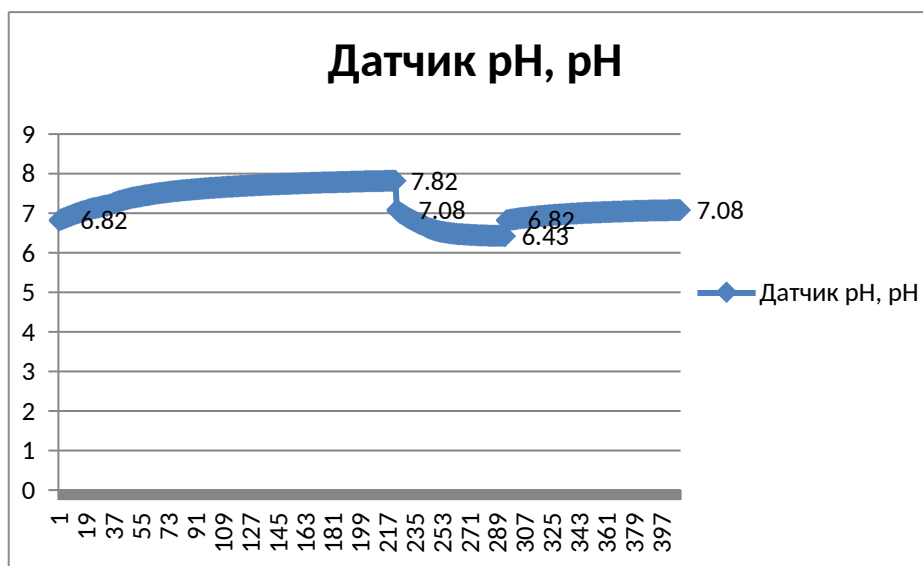
Выводы: Водопроводная вода имеет слабощелочную среду, а кипяченная – очень слабощелочную. По моему мнению, при кипячении OH^- ионы реагируют с ионами металлов и образуют нерастворимый осадок, поэтому количество свободных гидроксид-ионов в пробах уменьшается. Например:
$$\text{Co} + \text{OH}^- = \text{Co}(\text{OH})_2 \downarrow$$

2.2.2 Определение pH воды с помощью датчика определения pH среды.

Оборудование: оборудование Точки роста – датчик определения pH среды.

Ход работы: Подготовила оборудование и запустила программу измерений. В три маркированных химических стакана я налила кипячёную (проба №1), водопроводную (проба №2) и бутилированную воду (проба №3) из

магазина. Поочередно измерила рН среды в стаканах. *Оценка результатов:* изменения рН можно увидеть в графике.



Вывод: в результате по полученным данным я заметила, что в водопроводной воде содержание рН равно 6.43, в бутилированной равно 7.08, в кипячёной 7.82.

2.2.3 Определение хлорид – ионов с помощью нитрата серебра

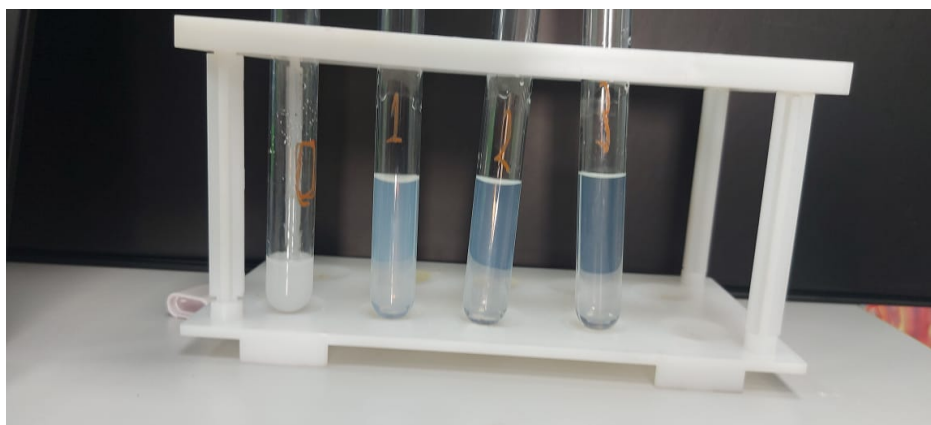
Оборудование: нитрат серебра. *Ход работы:* в пробирки с пробами добавила несколько капель нитрата серебра, встряхнула вращательным движением, и наблюдала.

Оценка результатов:

Интенсивность содержания хлорид-ионов оценивают по шкале мутности.

Результаты эксперимента:

Слабая муть	1 - 10 мг/л
сильная муть	10 - 50 мг/л
хлопья, осаждаются сразу	50 - 100 мг/л
белый объемистый осадок	более 100 мг/л



Вывод: в кипяченой воде сильная муть (10 – 50 мг/л); в водопроводной воде слабая муть (1 – 10 мг/л); в бутилированной воде очень слабая муть (менее 1 мг/л).

В кипяченой воде содержание ионов хлора выше, так как она кипит под крышкой, испаряется только вода H_2O , а ионы хлора остаются в воде и их концентрация увеличивается.

Выводы по химическому анализу:

По первому эксперименту в водопроводной воде содержание pH равно 6.43, в бутилированной равно 7.08, в кипяченой: 7.82. По результатам я прихожу к выводу, что водопроводная вода характеризуется более низким pH среды.

В кипяченой воде содержание ионов хлора выше, так как она кипит под крышкой, испаряется только вода H_2O , а ионы хлора остаются в воде и их концентрация увеличивается.

Проведя исследования качества водопроводной питьевой воды и кипяченой воды в школе и её соответствие требованиям СанПиНа, я пришла к выводу, что обе пробы воды полностью соответствуют требованиям СанПиНа.

Заключение

В своей работе я, проведя работу с литературными источниками, подчеркнул для себя большую значимость и важность воды в жизни человека, негативное влияние примесей в воде на жизнедеятельность. Совершенно очевидна потребность людей в чистой, прозрачной, вкусной питьевой воде.

В своей работе я изучила и освоила методики эксперимента, позволяющие выявить органолептические и физико-химические свойства воды. Провела исследование качества питьевой водопроводной воды нашей школы. Проанализировав полученные результаты, я пришла к выводу, что вода, которую мы пьем в школе, можно считать чистой и экологически безопасной. Вода пригодна для питья, но со слабощелочной реакцией среды в пределах нормы.

Решение проблемы нашего исследования: по моему мнению, водопроводная вода благоприятней для питья, чем кипяченая. Это видно из результатов моего исследования.

Если же есть риск заболевания микробными инфекциями, я советую пить свежекипяченую воду в посуде без крышки.

Цель, которую я ставила, достигнута, намеченные задачи удалось решить.

Практическая значимость: использование теоретического и практического материала данного исследования на уроках химии, биологии, физики, элективных курсах, а в 1 - 4 классах - при проведении уроков по предмету «Окружающий мир».

Список литературы:

1. Литература: Алексеев А. И. Химия воды/ А. И. Алексеев, А.А Алексеев. — С-Пб: Химиздат, 2007.- 420 с.
2. Ахманов М. Вода, которую мы пьем. — М: Эксмо, 2006. -192 с.
3. Сидельников А. С. Загрязнение воды. — М.: Экология, 1997.

Интернет-источники:

1. Вода. Польза или вред? / А. А. Волчанская, М. С. Зражевская, С. Н. Николаенко [и др.]. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 7 (141). — С. 164-166. — URL: <https://moluch.ru/archive/141/39757/> (дата обращения: 24.01.2024).

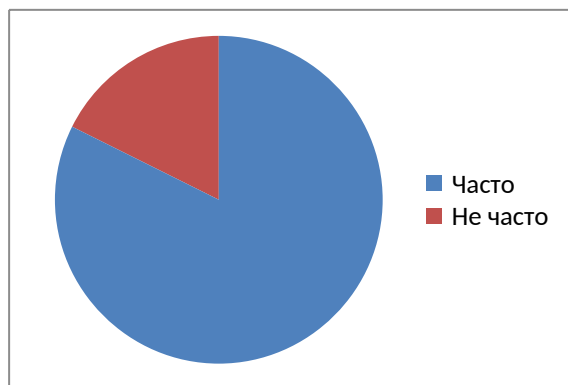
Приложение.

Анкетирование

Всего приняло участие 34 человек.

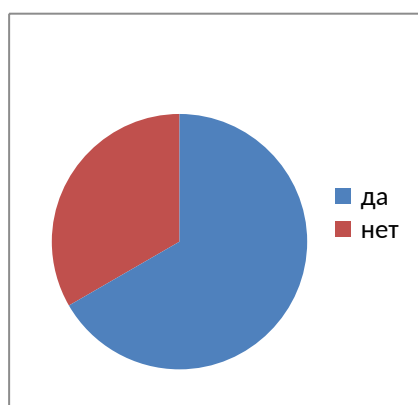
1. Как часто Вы используете воду из – под крана для питья?

Часто	28
Не часто	6



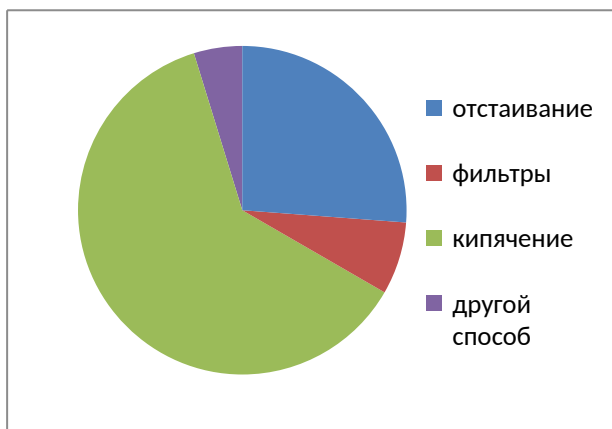
2. Используете ли Вы какие-нибудь средства для очищения водопроводной воды перед употреблением?

Да	16
Нет	8



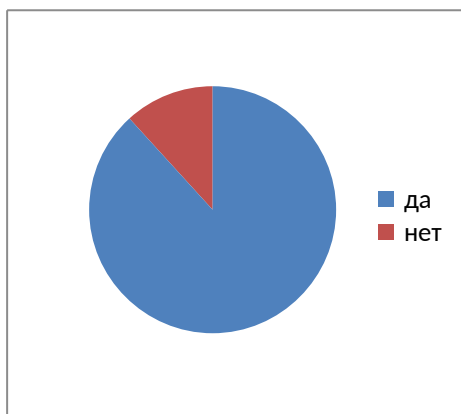
3. Если вы используете средство для очищения водопроводной воды, то какие?

Отстаивание воды	3
Фильтры для воды	11
Кипячение воды	26
Другой способ	2



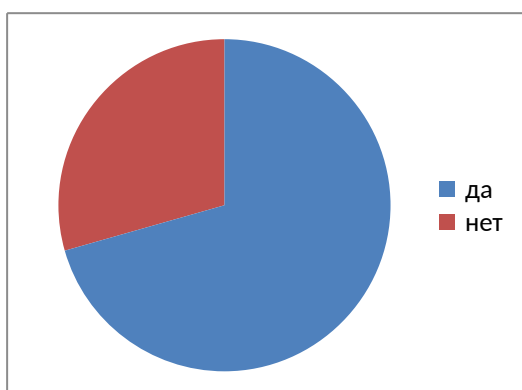
4 удовлетворяет ли Вас качество водопроводной воды?

Да	30
Нет	4



5 задавались ли Вы вопросом, какую воду Вы пьете?

Да	24
Нет	10



6 Интересно ли Вам узнать о качество водопроводной воды?

Да	30
Нет	4

