

Государственное учреждение образования
«Средняя школа № 7 г.Речицы»
Объединение по интересам «Водные ресурсы и экосистемы»

КУРОЧКИНА КСЕНИЯ АЛЕКСЕЕВНА
14 лет, 9 класс государственного учреждения образования
«Средняя школа № 7 г. Речицы»

ВОДА, КОТОРУЮ МЫ ПЬЁМ

Руководитель: Демиденко Марина
Николаевна, учитель биологии и химии

Речица, 2024

Оглавление

Введение	2
1. Теоретическая часть	4
1.1 Общие свойства воды	4
1.2. Биологическое значение воды	7
1.3 Загрязнение воды	9
1.4 Способы очистки воды в домашних условиях	9
2. Практическая часть исследований	12
2.1. Анкетирование	12
2.2. Практическая часть	12
3. Заключение	17
Литература	19
Приложение 1	20

Введение

«Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое. Нельзя сказать, что ты необходима для жизни, ты – сама жизнь...»

Антуан де Сент-Экзюпери

Какой должна быть питьевая вода? Пить или не пить?! Вот в чем вопрос! Что пить и сколько? Горькую, родниковую, водопроводную, кипяченую или свежую, заряженную экстраенсами, бабушками?

Вода – самое распространенное, самое уникальное и удивительное вещество в природе. Среди всех веществ, присутствующих на земле, вода благодаря особым своим физическим, химическим и другим свойствами занимает исключительное положение в природе и играет особую роль в существовании органической жизни. Вода – единственное вещество, встречающееся в огромных количествах в естественных условиях во всех трех агрегатных состояниях – твердом, жидком и газообразном. Покрывая около 3/4 поверхности нашей планеты, вода является не только колыбелью всех живых существ, но и постоянно поддерживает жизнь уже миллиарды лет [1].

Вода – второе по значимости вещество после кислорода для человеческого организма. Известно, что наши тела состоят почти на две трети из воды. Вода необходима нам для жизни! Неслучайно человек может жить без пищи более 4 недель, а без воды – не более 7 дней.

В последнее время возник острый дефицит чистой воды. Уже сейчас около трети Земли испытывает недостаток в воде. Возникший дефицит воды связан также с загрязнением водоёмов промышленными и бытовыми стоками. Большая часть воды, особенно в развивающихся странах не подвергается очистке в производстве [2, 7]. Ни для кого не секрет, что от качества воды зависит наше здоровье. В связи с этим ООН объявила **22 марта Всемирным днем воды**, в котором участвуют ученые, исследователи, политические деятели разных стран с целью улучшить проблему очистки сточных вод и является уникальной возможностью напомнить всему человечеству о важности воды для окружающей среды и развития общества, для поддержания жизни на нашей планете.

Каково же состояние питьевой воды в нашем городе, районе и в стране в целом?

Целью исследовательской работы является определение уровня загрязненности воды, оценка ее пригодности для питья из местных водопроводов.

Задачи исследования:

1. Проанализировать статистические, публикационные материалы.
2. Узнать мнение школьников о качестве питьевой воды, применяемых ими способах очистки водопроводной воды.
3. Овладеть методикой исследования оценки качества питьевой воды.
4. Исследовать источники питьевой воды в местном поселении.
5. Изучить качество воды, выявить соответствие нормам питьевой воды, влияние её на здоровье.
6. Проанализировать и сделать выводы.
7. Найти практическое применение нашей исследовательской работе.

Для решения поставленных задач в данном исследовании использовались следующие **методы**:

- анкетирование;
- анализ литературы по проблеме исследования (в том числе и интернет источники);
- наблюдение, сравнение, эксперимент;
- методы математической статистики обработки результатов исследования.

Объекты исследования: водопроводная вода, фильтрованная фильтром, подключённым к крану; водопроводная вода, фильтрованная фильтром «Brita»; бутилированная вода; водопроводная вода СШ№7; водопроводная вода г. Речицы, ул. Светлогорское шоссе, д. 1.

Предмет исследования: качественный состав воды. Практические исследования проводились учащимися СШ №7 г. Речицы, испытательным лабораторным центром ГСЭН Речицкого района.

Гипотеза: воду из-под краном пить нельзя, так как она не соответствует санитарным нормам, поэтому в организм человека попадают вредные для здоровья соединения, что приводит к различным заболеваниям.

1. Теоретическая часть

1.1 Общие свойства воды

Вода удивительна не только многообразием изотопных форм молекулы и не только надеждами, которые связаны с ней как с неиссякаемым источником энергии будущего, но и своими самыми обычными свойствами.

Физические свойства. Чистая вода прозрачна, не имеет запаха и вкуса. Наибольшую плотность она имеет при 4°С (1 г/см). Плотность льда меньше

плотности жидкой воды, поэтому лед всплывает на поверхность. Вода замерзает при 0°C и кипит при 100°C при давлении 101 325 Па. Она плохо проводит теплоту и очень плохо проводит электричество. Вода – хороший растворитель.

Молекула воды имеет угловую форму: атомы водорода по отношению к кислороду образуют угол, равный 104,5°. Поэтому молекула воды – диполь: та часть молекулы, где находится водород, заряжена положительно, а часть, где находится кислород, – отрицательно. Благодаря полярности молекул воды электролиты в ней диссоциируют на ионы.

В жидкой воде наряду с обычными молекулами H₂O содержатся ассоциированные молекулы, т. е. соединенные в более сложные агрегаты (H₂O)_x, благодаря образованию водородных связей. Наличием водородных связей между молекулами воды объясняются аномалии ее физических свойств; максимальная плотность при 4°C, высокая температура кипения, аномально высокая теплоемкость [4,18 кДж/(г–К)]. С повышением температуры водородные связи разрываются, полный разрыв их наступает при переходе воды в пар.

Химические свойства. Молекулы воды отличаются большой устойчивостью к нагреванию. Однако при температурах выше 1000 °C водяной пар начинает разлагаться на водород и кислород: $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$.

Вода – весьма реакционноспособное вещество. Оксиды многих металлов и неметаллов соединяются с водой, образуя основания и кислоты; некоторые соли образуют с водой кристаллогидраты; наиболее активные металлы взаимодействуют с водой с выделением водорода. Вода обладает также каталитической способностью.

В природной воде, как было отмечено выше, всегда растворены различные газообразные, твердые и жидкие вещества, создающие по минеральному составу большое разнообразие природных растворов. По содержанию растворенных веществ в 1 л воды различают пресные (менее 1 г), минерализованные (1 – 50 г) и соленые (более 50 г) воды.

Чистая вода является смесью легкой воды H₂O и очень малых количеств оксидов D₂O и T₂O – тяжелой и сверхтяжелой воды. Жидкая вода является идеальным типом текучего тела и в то же время – это жидкость, еще сохранившая некоторые свойства кристаллического льда, из которого она произошла [1, 7].

В природной воде могут растворяться газы как атмосферного, так и подземного происхождения. Растворимость газов в воде зависит от ряда факторов: температуры, давления, минерализации и присутствия в водном растворе других газов.

Многие соединения в контакте с водой принимают коллоидную форму, поэтому вода, которая сама по себе не имеет никакой питательной ценности, является главной составной частью тканей живых веществ.

При комнатной температуре вода становится причиной образования ржавчины на железе, однако при высоких температурах она сама разлагается под действием железа.

Химический состав природных вод по преобладающему ионному составу делится на три класса: хлоридный, сульфатный и гидрокарбонатный. Каждый класс подразделяется, в свою очередь, на три группы: кальциевую, магниевую и натриевую, т. е. классификация проводится по катионам. Одной из основных характеристик воды является концентрация ионов водорода, обозначаемая как рН (морская вода имеет щелочную реакцию, и ее средняя рН = 8).

Уникальные свойства воды и их значение

Свойства воды	Их значение
Только вода в нормальных земных условиях находится в трех агрегатных состояниях	Условие, обеспечивающее круговорот воды в природе и ее запасы в ледниках
При переходе из одного агрегатного состояния в другое либо требуется затрата тепла (испарение, таяние), либо тепло выделяется (конденсация, замерзание)	Регулирование теплового режима окружающей среды
При охлаждении ниже +4°C плотность воды уменьшается, объем увеличивается, причем в момент замерзания происходит резкое увеличение объема на 10% от объема жидкости	Плотность льда меньше плотности воды, лед остается на поверхности, предохраняя водоем от промерзания
Высокая теплоемкость. В значительно большей степени, чем другие вещества, вода способна поглощать тепло. У всех тел теплоемкость при росте температуры увеличивается. У воды с повышением температуры от 0 до 27°C не падает, затем начинает расти. Интервал между 30°C и 40°C – вторая точка плавления (изменение структуры) воды	Вода играет на планете роль главного аккумулятора и распределителя тепла. Тепловые океанические течения благоприятно влияют на климат огромных территорий. Даже небольшие водоемы оказывают смягчающее влияние на микроклимат. Температура, близкая к 37°C, не случайно выбрана у теплокровных как пороговая
Вода – сильнейший инертный растворитель. Это свойство связано с двухполюсной структурой молекулы воды (диполь). Под воздействием диполей воды связи между атомами и молекулами на поверхности погруженных в нее веществ ослабевают в 80 раз	Вода – растворитель и переносчик всех веществ, участвующих в жизнедеятельности, и в первую очередь питательных веществ. Именно благодаря воде в организме происходят сложные химические реакции. Она обеспечивает выделение из организма продуктов обмена, защищая его от их вредного накопления. Водный обмен – важнейшая функция организма, обеспечивающая принцип постоянства внутренней среды организма

Большое поверхностное натяжение и смачивающая способность *	Поднимается по капиллярам, пронизывающим почву и другие породы, движется вверх в растениях, доставляя растворы питательных веществ. С этим свойством связано также движение крови и тканевых жидкостей в организме человека и животных
Чем большее давление испытывает вода, тем выше температура ее замерзания	Океаническая вода не замерзает при температуре -3°C на глубине 4 тыс.м

1.2. Биологическое значение воды

Вода – самое известное малоизученное и самое загадочное вещество на Земле, это основа жизни на Земле и основа для существования любого живого существа на планете.

Наша планета богата водой – гидросфера Земли составляет приблизительно 1,5 млрд. км³. Но из них более 96% – горько-соленая вода морей и океанов, покрывающая 71 % всей поверхности планеты. На долю пресной воды приходится около 90 млн. км³ (меньше 3%), причем основной ее запас – это подземные «моря» и ледники. Однако добраться до них не очень-то и легко. Вода – весьма распространенное на Земле вещество. Почти 3/4 поверхности земного шара покрыты водой, образующей океан, моря, реки и озера. Много воды находится в газообразном состоянии в виде паров в атмосферу; в виде огромных масс снега и льда лежит она круглый год на вершинах высоких гор и в полярных странах. В недрах земли также находится вода, пропитывающая почву и горные породы [2, 8].

Вода в организме человека

Вода нужна везде – в быту, сельском хозяйстве и промышленности. Человек может прожить без пищи 3-4 недели, а без воды – лишь несколько дней. Вода составляет примерно 2/3 массы тела. Она помогает регулировать температуру тела, играет важную роль в построении и восстановлении тканей тела. При недостатке воды в организме человек заболевает. Но вода нужна, конечно, не только для питья: она помогает также содержать человеку в хорошем гигиеническом состоянии своё тело, жильё и среду обитания. Без воды невозможна личная гигиена. Умывание, теплая ванна и плавание приносят ощущение бодрости и спокойствия.

После воздуха, вода второй по значению компонент, необходимый для человеческой жизни. Насколько важна, вода свидетельствует тот факт, что её содержание в различных органах составляет 70-90 %. Вода присутствует во всех тканях нашего организма, хотя распределена неравномерно. Вода составляет основу нашего тела, ребенок в детстве более насыщен водой, и старость, в смысле биологии, это потеря влаги. Мы «высыхаем», «закисляемся» и умираем. Вода служит для движения жизненной энергии в нашем организме. При помощи этой энергии мы и живём. Эта энергия в воде и есть сама ЖИЗНЬ.

Баланс воды в организме

Содержание воды в организме обеспечивается балансом её поступления и выведения. Взрослый человек употребляет в среднем 2500 мл воды в сутки.

Большие потери воды происходят при повышенном потоотделении, усиленном дыхании (физические упражнения), ожогах, рвоте и др. Повышенная температура тела способствует выделению воды через кожу. Недостаток воды в организме тяжело переноситься человеком: появляется чувство жажды, сухости во рту. Водный обмен у детей протекает быстрее, чем у взрослых [3].

Болезни, вызванные недостатком воды в организме

Организм ребенка на 80 % состоит из воды, взрослого человека – на 70%, количество воды в организме старого человека падает до 60%. Это значит, что вода является основой жизни. Уходит вода, уходит и жизнь. Процесс старения сопровождается потерей воды – обезвоживанием. При обезвоживании организма на 1-2 % человек начинает испытывать чувство жажды, беспокойство, усталость, начинается головная боль, появляются небольшие затруднения с речью, дыхание приобретает неприятный запах. Особенно курильщики практически всегда находятся всегда в этой стадии, так как курение сушит и обезвоживает организм.

При 4-5% обезвоживания – появляются головокружение, тошнота, раздражительность и невероятная усталость. Эта стадия наблюдается у людей, которые целый день сидят на рабочем месте, например, за компьютером и мало употребляют жидкости (чай, кофе не в счёт, потому что организму требуется чистая жидкости – вода).

При 6-8% обезвоживания – изменяется облик и цвет лица, появляется агрессивность. Гибель клеток начинается при 10% обезвоживания. Всё это признаки быстрого обезвоживания, наступающие в случае острой нехватки питьевой воды или быстрой потери воды при перегревании организма или при сильнейших физических нагрузках. Существует ещё и хроническое обезвоживание, что ведёт к недомоганиям и болезням. Какие же причины обезвоживания организма?

Первая – люди не пьют воду, потому что могут не чувствовать жажду.

Вторая – в организм постоянно поступают с пищей вещества – обезвоживатели: кофе, крепкий чай, алкоголь, угольная и фосфорная кислоты из различных газировок, красители и ароматические отдушки, пиво, консервы и копчености. На выведение всех этих обезвоживателей организму требуется дополнительное количество чистой воды, а всего от 4 до 7 литров чистой воды в день. Разумеется, такого количества воды человек практически никогда не выпивает, что приводит к хроническому обезвоживанию, которое вызывает всех обменных процессов и приводит к болезням и раннему старению. Что бы избежать этого, необходимо следовать простым правилам

жизни: ежедневно пить 2-3 литра чистой воды (помимо чая, кофе супа), исключить из рациона искусственные химические продукты.

Следовательно, вода, которую мы потребляем, обязательно должна быть чистой, то есть умеренно жёсткая вода без избыточного содержания железа, фтора, тяжелых металлов, соответствующая гигиеническим нормам. Если человек принимает загрязненную жесткую воду, то следственно часто болеет.

Если Вы хотите вести здоровый образ жизни, то с чистой воды нужно начинать в первую очередь. Качество воды определяется по наличию в ней химических включений. Уже с помощью обоняния и зрения человек может определить качество воды. Не чисто кристальная вода и подозрительный запах воды уже говорит человеку о том, что она не чистая.

Определённое и постоянное содержание воды – одно из необходимых условий существования живого организма. При изменении количества потребляемой воды и её солевого состава нарушаются процессы пищеварения и усвоения пищи, кроветворения.

1.3 Загрязнение воды

По санитарным нормам любая вода, которая течёт из крана, должно отвечать стандартам питьевой воды. Мало кто в наши дни сомневается, что вода, которую мы пьём и используем в быту, нуждается в дополнительной очистке, откуда бы она ни поступала – из колодца, артезианской скважины или водопровода. По статистики Речицкого водоканала, в аварийном состоянии сейчас находится около 40% городской водопроводной сети, не говоря уже о загородных коттеджах и дачных посёлка, где качество воды зачастую выходит за пределы санитарных норм – из нашего крана течёт не только питьевая, но даже не «бытовая» вода. В последние десятилетия поверхностные и подземные водоисточники Беларуси подвергаются интенсивному загрязнению. Ухудшение качества воды водоисточников привело к тому, что во многих районах питьевая вода не отвечает гигиеническим требованиям. Проблема обеспечения населения питьевой водой нормативного качества стала одной из самых острых проблем современного общества – проблемой национальной безопасности.

1.4 Способы очистки воды в домашних условиях

Запах хлора, ржавая накипь в чайнике... Все это обязательно будет при использовании водопроводной воды, и это только то, что можно увидеть. А ведь самые опасные загрязнения – тяжелые металлы, пестициды и бактерии не видно невооруженным глазом. И все это изо дня в день оказывается в нашем чайнике, медленно отравляя не только нас, но и наших близких.

Где же взять чистую воду? Существует несколько способов очистки воды.

Слив застоявшейся воды. Воду для питья следует набирать впрок в количестве 5-10 литров вечером, в период максимального водозабора, когда вода не застаивается в трубах. Естественно набирать воду нужно лишь в том случае, если она имеет нормальный вид: не очень сильно пахнет и относительно прозрачна. Если в вечерние часы вдруг потекла вода вонючая, мутная или желтая от ржавчины, это свидетельство аварии в системе централизованного водоснабжения, и такую воду брать не следует. Не советуем пропускать ее через фильтр: картриджи быстро придут в негодность. Лучше дождитесь ликвидации прорыва, а воду купите в магазине.

Отстаивание воды. Воде, набранной вечером, нужно дать отстояться за ночь – лучше всего в закрытой стеклянной, керамической или эмалированной емкости, но не алюминиевой или стальной кастрюле. Затем (если вы сильно озабочены проблемой тяжелых металлов) можно произвести такую операцию: гибкую трубку осторожно (чтобы не взболтнуть жидкость) вводят в сосуд с водой – так, чтобы ее коней располагался у самого дна. Засасывают первую порцию воды, после чего она начинает литься из трубки в раковину, и сливают примерно треть отстоявшейся воды. Обратите внимание, что сливается нижняя треть, в которую за время отстаивания опустились примеси тяжелых металлов.

Полностью вы их таким образом не удалите, но концентрацию в оставшейся воде уменьшите. Слив треть воды, проверьте, нет ли осадка на дне. Если есть, поднимите сосуд с водой (опять же осторожно, чтобы не взболтнуть) и перелейте воду в другую емкость, пропустив ее через сложенную вдвое–вчетверо марлю. Остаток воды с осадком выплеснете в раковину.

Кипячение воды. Воду прокипятите в эмалированном чайнике или кастрюле. Кипячение убивает микроорганизмы, и одновременно с паром из воды уходит практически вся летучая хлор органика (последствия дезинфекции воды хлором). Однако следует помнить, что некоторые микробы и вирусы выживают в кипящей воде минуты и даже часы и что летучей хлорорганике нужно куда-то спрятаться, а не задерживаться крышкой. Поэтому кипятите воду в сосуде без крышки и не менее 5-7 мин.

Существует мнение, что кипячение сокращает объем воды, и в результате сильно повышается концентрация тяжелых металлов. Это нелепость: за 5-7 мин не выкипит даже десятая часть первоначального объема.

Обработанную таким образом воду нужно закрыть крышкой, чтобы не проникали бактерии из воздуха, остудить и, если угодно, разлить в трехлитровые стеклянные банки, плотно закрыв их полиэтиленовыми крышками. Хранить воду лучше в холодильнике.

Приготовление талой воды. Талая вода на сегодняшний день считается самой лучшей для применения во врачебных целях. В народе талая вода всегда считалась хорошим средством для повышения физической активности организма, особенно после длительной зимней «спячки». Также известно, что на полях, где задержаны талые воды, урожай щедрее. Вот два способа приготовления талой, точнее, замороженной, а потом размороженной воды в домашних условиях.

Первый способ таков: «Эмалированную кастрюлю с отфильтрованной или обычной водой ставим в морозильную камеру холодильника. Через 4-5 часов достаем ее, поверхность воды и стенки уже прихвачены первым льдом. Воду сливаем в другую кастрюлю. Лед, что остался в пустой, сконцентрировал молекулы тяжелой воды (дейтериевой, которая замерзает при $+3,8^{\circ}\text{C}$). Этот первый лед, содержащий дейтерий, выбрасываем. Кастрюлю с водой снова ставим в холодильник. Когда вода в ней замерзает на две трети, незамерзшую воду сливаем – это «легкая» вода, она содержит всю химию нашей цивилизации. Тот лед, который остался в кастрюле, и есть протиевая вода, столь нам необходимая. Она очищена от примесей на 80% и содержит 16 мг кальция на 1 литр жидкости. Теперь растопите лед при комнатной температуре (не на огне) и выпейте в течение суток».

Другой способ приготовления биологически активной воды – дегазированная вода. С этой целью небольшое количество воды доводят до температуры $94-96^{\circ}\text{C}$, то есть до точки так называемого «белого ключа», когда во множестве появляются мелкие пузырьки, но образования крупных еще не началось. После этого посуду с водой снимают с плиты и быстро охлаждают, например, поместив в более крупный сосуд или ванну с холодной водой. В результате такой обработки, как и при замерзании с последующим оттаиванием, получается вода с упорядоченной структурой.

Приготовление магнитной воды. Чтобы приготовить магнитную воду, используют, в частности, очень простое устройство: обыкновенную лейку и два кусочка магнита, притягивающихся к друг другу и прикрепленных к носику лейки. Для более сильного омагничивания воду через такую лейку можно пропустить несколько раз. Омагничиванием лечат заболевания почек, почечнокаменные болезни, расстройства желудка, очищают организм от токсинов и солей. Предположительно, такое незначительное омагничивание воды, взятой из-под водопроводного крана, возвращает ей первоначальные

свойства природной воды. Ведь протекая по ржавым железным трубам, вода теряет свой магнетизм, впитываемый системой железных трубопроводов. Омагниченная лейкой вода снова приобретает упорядоченную структуру, что превращает ее из "мертвой" воды в биологически активную [4].

2. Практическая часть исследований

Почему воду, которая течёт в наших домах считают питьевой?

В соответствии с действующими стандартами и нормами, записанными в СанПиНах, питьевая вода должна обладать соответствующими качествами: прозрачная, без запаха и с приятным вкусом; вода с определённым уровнем жёсткости и кислотности; вода, в которой содержится достаточное количество минеральных веществ; вода, в которой вредные химические примеси либо минимальные, либо вообще отсутствуют; вода, в которой практически нет болезнетворных бактерий и вирусов.

Мы уже знаем, что эти показатели питьевой воды держатся на постоянном контроле лаборатории. Мы решили сравнить образцы воды, употребляемые в наших семьях по данным показателям. Наши органы чувств: обоняние, зрение, вкус позволяют оценить некоторые качественные характеристики воды [6].

2.1. Анкетирование

Для того чтобы узнать какую воду пьют учащиеся нашей школы, нами было проведено анкетирование. В нём приняли участие 108 респондентов. В анкете предлагались следующие вопросы:

- Используете ли вы водопроводную воду для питья?
- Используете ли вы водопроводную воду для приготовления пищи?
- Используете ли вы фильтр для очистки воды?
- Покупаете ли вы в магазине питьевую воду?
- Устраивает ли вас качество воды в нашем городе?

2.2. Практическая часть

Качественный анализ воды можно проводить на основе нескольких методик. Опыты провели, руководствуясь методикой Мансуровой СЕ. и Алексеева СВ.

Нами были взяты образцы водопроводной воды из разных источников местного поселения.

Проба №1 – водопроводная вода г. Речица, фильтрованная при помощи фильтра, подключённого к крану.

Проба №2 – водопроводная вода, фильтрованная фильтром «Brita».

Проба №3 – бутилированная вода.

Проба №4 – водопроводная вода СШ№7, ул. Строителей, 7.

Проба №5 – водопроводная вода г.Речицы, ул.Светлогорское шоссе,д.1.

Опыт 1 «Сравнение цветности воды»

Цвет воды зависит от наличия в ней примесей, которые попадают в воду из минерального и органического происхождения – гуминовых веществ, перегноя, которые вымываются из почвы и придают окраску воде, от жёлтой до коричневой. Окись железа окрашивает воду в жёлто-бурый и бурые цвета, глинистые примеси – в желтоватый цвет. Цвет воды может быть связан со сточными водами или органическими веществами.

Оборудование: стеклянная пробирка и лист белой бумаги.

Ход работы: в прозрачную стеклянную пробирку налить 8-10 мл. исследуемой воды и сравнить с аналогичным столбиком дистиллированной воды. Рассмотреть её на свету и на белом фоне бумаги, определить цвет.

В ходе нашего исследования проба №4 и проба №5 не соответствуют норме, превышая градусы цветности на 10 градусов, что не благоприятно для нашего организма. Такую воду следует очищать с помощью фильтра. Остальные пробы показали минимальные градусы цветности, равные пяти.

Опыт 2 «Сравнение прозрачности воды»

Прозрачность воды определяется по её способности пропускать видимый свет. Степень прозрачности воды зависит от наличия в ней взвешенных частиц минерального и органического происхождения. Мерой прозрачности служит высота водяного столба, сквозь который еще можно различать на белой бумаге шрифт определенного размера и типа. Метод дает лишь ориентировочные результаты.

Оборудование: стеклянный градуированный цилиндр с плоским дном; стандартный шрифт с высотой букв 3,5 мм.

Ход работы: Цилиндр наполняют образцом воды, неподвижно помещают над стандартным шрифтом. Пытаются прочитать текст. Наблюдаем за прозрачностью воды, оценивая за чёткостью шрифта.

Оценка результатов наблюдения: Текст читается одинаково легко. Все образцы имеют одинаковую прозрачность.

Опыт 3 «Сравнение запаха воды»

Запах оценивается в баллах. Водой, не имеющей запаха, считается такая, запах которой не превышает 2 баллов. Запах обусловлен в первую очередь серо- и азотсодержащими органическими соединениями, образующимися в результате разложения органических веществ (как правило, отмершими растениями или экскрементами) в бескислородных и малоокислородных условиях. Вода с выраженным запахом непригодна для жизни микроорганизмов, так как, либо ядовита, либо не содержит кислорода.

Оборудование: коническая колба ёмкостью 150-200мл.

Ход работы: 100 мл исследуемой воды при комнатной температуре наливают в колбу. Накрывают притертой пробкой, встряхивают вращательным движением, открывают пробку и быстро определяют характер и интенсивность запаха. Интенсивность запаха также оценивается при 20 и 60⁰С по 5-балльной системе согласно таблице 1.

Запах воды следует определять в помещении, в котором воздух не имеет постороннего запаха.

В результате исследования ни одна проба не имеет запаха и прошла испытание с показателем интенсивности запаха, равным нулю.

Опыт 4 «Сравнение жесткость воды»

Жесткая вода наносит огромный вред бытовой и отопительной технике известковыми отложениями; меняет вкус и аромат чая и кофе; увеличивает расход мыла; влияет на состояние кожи и волос; делает ткань грубой и неэластичной.

Оборудование: стакан, моющее средство.

Ход работы:

1. Мерным цилиндром налить 10 мл исследуемой воды в коническую колбу.

2. Наполнить бюретку мыльным раствором, добавить 1 мл мыльного раствора в колбу. Если не образуется пена, добавить ещё несколько мл раствора мыла. Продолжать добавлять мыльный раствор, пока не образуется устойчивая пена (она должна держаться не менее 30 секунд). Записать объем мыльного раствора, необходимого для образования устойчивой пены с 10 мл исследуемой воды.

3. Наблюдаем, если пена обильная – вода мягкая, если пена не растёт «свернулась» – вода жёсткая.

Вода	Объем мыльного раствора, требующегося для образования устойчивой пены, мл
Дистиллированная	1
Водопроводная	2
Питьевая столовая	1

По значению общей жесткости природную воду различают:

Тип воды	Жесткость, ммоль/л
Мягкая	1,5–4
Средней жесткости	4–8
Жесткая	8–12
Очень жесткая	12

Жесткость 7,8-10 ммоль/л. жесткость воды обусловлена в основном присутствием гидрокарбонатов.

В ходе исследовательской работы мы выяснили, что все пять проб соответствуют норме жёсткости. Однако в пробе №1 и пробе №2 обнаружены самые высокие показатели жёсткости воды (от 4,5 до 5,0) при норме до 7,0. Но следует помнить, что длительное употребление жесткой воды приводит к почечнокаменной болезни, длительное употребление мягкой воды приводит к угнетению сердечной деятельности.

Опыт 5 «Оценка уровня рН воды»

Существует несколько важных показателей качества воды: кислотность рН (или водородный показатель), связана с концентрацией ионов водорода в среде, измеряется с помощью индикаторов и дает нам понятие о кислотных или щелочных свойствах среды (в данном случае – воды):

$\text{pH} < 7$ – кислая среда;

$\text{pH} = 7$ – нейтральная среда;

$\text{pH} > 7$ – щелочная среда.

Это очень важный показатель, причем не только для обыкновенной или минеральной воды, но и для человеческого организма. Значение рН воды водоемов хозяйственного, питьевого, культурно-бытового назначения регламентируется в пределах 6,5 – 8,5.

Оборудование: пробирки, раствор универсального индикатора лакмуса.

Ход работы: в пробирку налили 5мл исследуемой воды, 0,1мл универсального индикатора лакмуса и перемешали. Уровень рН определяют по окраске раствора:

- розово–оранжевая ~рН около 5;
- розово–фиолетовая — 6;
- сине–голубая –8.

Наш раствор получился сине-голубого цвета, следовательно, значение рН около 7.

Исходя из проведенного опыта, можно сделать вывод, что водопроводная вода нашего района соответствует уровню рН.

Опыт 6 «Содержание сульфат – ионов»

Сульфаты попадают в подземные воды в основном при растворении гипса, находящегося в пластах. Повышенное содержание сульфатов в воде приводит к расстройству желудка (тривиальные названия сульфата магния и сульфата натрия. ПДК сульфатов в воде питьевого качества – 500 мг/л.

Оборудование: пробирки, соляная кислота, 5% раствора хлорида бария, нитрат свинца.

Ход работы: в пробирку вносят 10 мл исследуемой воды, 0,5 мл раствора соляной кислоты (1:5) и 2 мл 5% раствора хлорида бария, перемешивают. По характеру выпавшего осадка определяют

ориентировочное содержание сульфатов: при отсутствии мути концентрация сульфат-ионов менее 5 мг/л; при слабой мути, появляющейся не сразу, а через несколько минут – 5-10 мг/л; при слабой мути, появляющейся сразу после добавления хлорида бария – 10-100 мг/л; сильная, быстро оседающая муть свидетельствует, о достаточно высоком содержании сульфат-ионов – более 100 мг/л.

Во всех пяти пробах концентрация сульфат ионов минимальная (до 4), что полностью соответствует норме и помогает нам убедиться в том, что вода пригодна для питья.

Опыт 7 «Содержание хлорид ионов»

Хлориды присутствуют практически во всех водах. В основном их присутствие в воде связано с вымыванием из горных пород наиболее распространённой на Земле соли – хлорида натрия (поваренной соли). Хлориды натрия содержатся в значительных количествах в воде морей, а также некоторых озёр и подземных источников. ПДК хлоридов в воде питьевого качества – 300...350 мг/л (в зависимости от стандарта).

Повышенное содержание хлоридов в совокупности с присутствием в воде аммиака, нитритов и нитратов может свидетельствовать о загрязнённости бытовыми сточными водами.

Оборудование: пробирки, нитрат серебра.

Ход работы: к 2 мл исследуемой воды приливаем несколько капель раствора нитрата серебра. Помутнение воды или выпадение белого осадка служит доказательством того, что в исследуемом образце воды присутствуют ионы хлора.

Самое высокое содержание ионов хлора обнаружено в пробе №3 (бутилированная вода), но оно не превышает норму, поэтому вода пригодна для питья.

Опыт 8 «Содержание ионов железа»

Значительные количества железа поступают в водоемы со сточными водами предприятий металлургической, металлообрабатывающей, текстильной, лакокрасочной промышленности и с сельскохозяйственными стоками. Концентрация железа в воде зависит от рН и содержания кислорода в воде. По нормам СанПиН 2.1.4.1074–01 содержание железа общего допускается не более 0,3 мг/л.

Длительное употребление человеком воды с повышенным содержанием железа может привести к заболеванию печени (гемосидерит), увеличивает риск инфарктов, негативно влияет на репродуктивную функцию организма. Такая вода неприятна на вкус, причиняет неудобства в быту.

Оборудование: пробирки, концентрированная азотная кислота, пероксид водорода и раствор роданида калия.

Ход работы: в пробирку помещают 10 мл исследуемой воды, прибавляют 1 каплю концентрированной азотной кислоты, несколько капель раствора пероксида водорода и примерно 0,5 мл раствора роданида калия. При содержании железа 0,1 мг/л появляется розовое окрашивание, а при более высоком – красное.

Водопроводная вода г. Речицы (проба №4 и проба №5) превышает норму содержания ионов железа в 9 раз, что делает воду неблагоприятной для питья. Опять же для очистки нужно использовать фильтры. Остальные пробы не превышают норму и содержат минимальное количество ионов железа.

В итоге исследования мы выявили, что все пробы пригодны для питья. Однако проба №4 и проба №5 (водопроводная вода) превышают норму градусов цветности и содержат высокую концентрацию ионов железа, что отрицательно влияет на наш организм. Но это вода течёт из-под крана наших квартир, и мы не можем не употреблять её. Поэтому следует использовать фильтры для очистки воды, так как их показатели при ходе исследования полностью соответствуют норме. Чтобы удостовериться в верности наших исследований, мы обратились в Речицкий водоканал, где были проведены испытания трёх проб воды (№1, №3, №4). Результаты водоканала совпали с нашими, что означает, что исследования были выполнены верно (*Приложение 3*).

3. Заключение

Город Речица расположен в пойме на правом берегу Днепра. В месте расположения города река делает несколько излучин, изобилует старицами. В Речицу река приходит со сформировавшимся водным режимом, который определяется расположенным выше по течению водосбором.

Речица находится на территории, пострадавшей в результате аварии на Чернобыльской атомной электростанции. Вблизи Речицы находится крупнейшее в Белоруссии месторождение нефти. В городе Речица находится 3 промышленных предприятия. Наличие заводов в черте города предполагает вести строгий контроль за качеством питьевой воды.

Для того, чтобы узнать какую воду пьём, мы отобрали образцы воды из разных источников и определили их состав в лаборатории.

Согласно результатам лабораторных анализов, практически все образцы соответствуют нормам по Сан Пи Ну 2.1.4.1074–01. Однако проба №4 и проба №5 (водопроводная вода) превышают норму градусов цветности и содержат высокую концентрацию ионов железа, что отрицательно влияет на

наш организм. Но это вода течёт из-под крана наших квартир, и мы не можем не употреблять её. Поэтому следует использовать фильтры для очистки воды, так как их показатели при ходе исследования полностью соответствуют норме.

Чтобы удостовериться в верности наших исследований, мы обратились в Речицкий водоканал, где были проведены испытания всех пяти проб воды. Результаты водоканала совпали с нашими, что означает, что исследования были выполнены верно.

Для того чтобы узнать, какую воду использует население нашего города, мы провели анкетирование общественного мнения о качестве питьевой воды и привычках её потреблении.

В опросе участвовало 108 респондентов. В результате опроса выяснилось, что 48% пьют водопроводную воду, а 68% используют ее для приготовления пищи. 67% опрошенных не устраивает качество воды в нашей местности, поэтому они считают, что перед употреблением воду необходимо очищать, различными фильтрами. Исходя из опроса 84% респондентов уже используют различного рода фильтры.

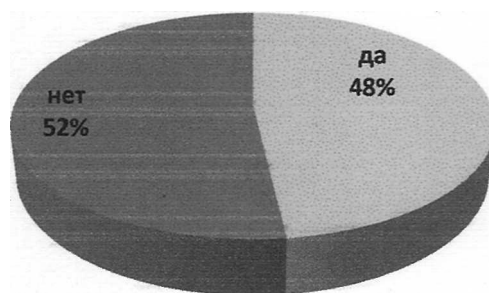
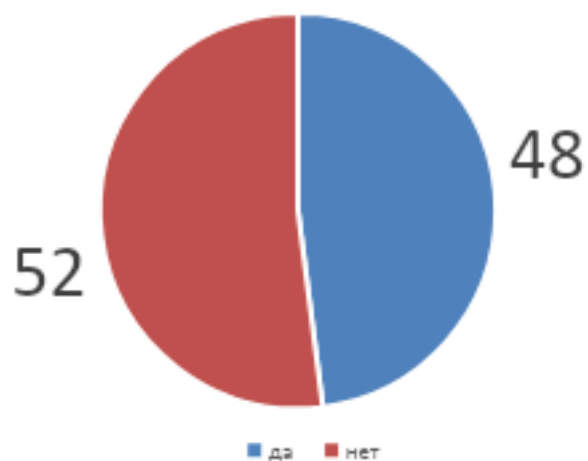
Без всякого преувеличения можно сказать, что высококачественная вода, отвечающая санитарно-гигиеническим требованиям, является одним из непереносимых условий сохранения здоровья людей. Но чтобы она приносила пользу, ее необходимо очистить от всяких вредных примесей и доставить чистой человеку.

Мы настоятельно рекомендуем полностью заменить жесткую и загрязненную воду на очищенную, фильтрованную воду. Вода, которую мы покупаем в бутылках, должна быть обязательно не газированной и без различных добавок. Производить дополнительную обработку питьевой воды непосредственно на месте потребления: отстаивание водопроводной воды; кипячение воды; вымораживание воды; фильтрование, фильтры уменьшают жесткость и содержание хлора, обеззараживают воду.

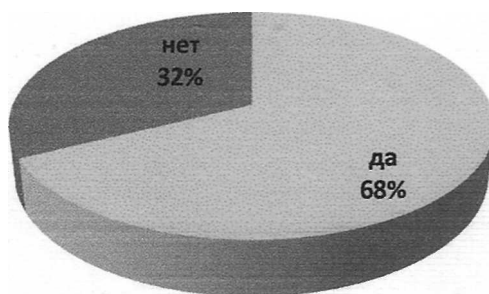
Литература

1. Ахманов М. «Вода, которую мы пьем», Издательство «Эксмо». – 2006г.
2. Зарубин Т.П. Вода, которую мы пьем. М.: Знание. – 1971. – 78с
3. Козлов О. В. Экология и здоровье человека. Курган, 1994 г., учебное пособие для 9 кл.
4. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. – СПб. Крисмас. – 1999 г.
5. Тейлор Б. «Воздух. Вода. Погода и климат», Москва «КУБК». – 1995г.
6. Чайка Е.С. «Почему и отчего», Минск ООО «Харвест». – 2010г.
7. Широкова В.А. «Вода» /СЛОВО. – 2001г.
8. «Популярная иллюстрированная энциклопедия//авторы–составители: Залеский К.А., Конева Е.С. и дрУ–М.: АСТ:Астрель. – 2010г.

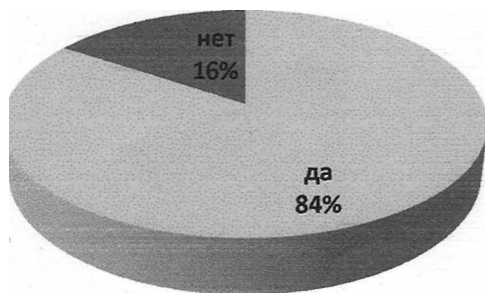
1. Используете ли вы водопроводную воду для питья?



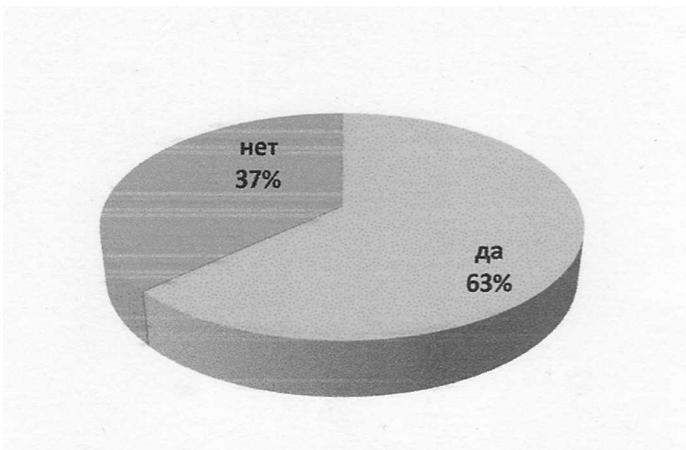
2. Используете ли вы водопроводную воду для приготовления пищи?



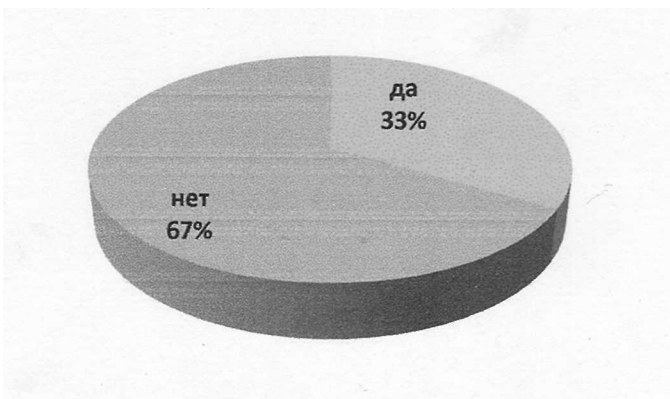
3. Используете ли вы фильтр для очистки воды?



4. Покупаете ли вы в магазине питьевую воду?



5. Устраивает ли вас качество воды в нашем городе?



Приложение 2

Таблица 1

Интенсивность запаха воды

Балл	Интенсивность запаха	Качественная характеристика
0	—	Отсутствие ощутимого запаха
1	Очень слабая	Запах, не поддающийся обнаружению потребителем, но обнаруживаемый в лаборатории опытным исследователем
2	Слабая	Запах, не привлекающей внимания потребителя, но обнаруживаемый, если на него обратить внимание
3	Заметная	Запах, легко обнаруживаемый и дающий повод относиться к воде с неодобрением
4	Отчетливая	Запах, обращающий на себя внимание и делающий воду непригодной для питья
5	Очень сильная	Запах настолько сильный, что вода становится непригодной для питья

Характер и род запаха воды естественного происхождения

<i>Характер запаха</i>	<i>Примерный род запаха</i>
Ароматический	Огуречный, цветочный
Болотный	Илистый, тинистый
Гнилостный	Фекальный, сточной воды
Древесный	Мокрой щепы, древесной коры
Землистый	Прелый, свежеспаханной земли, глинистый
Плесневый	Затхлый, застойный

Таблица 2

Рыбный	Рыбы, рыбьего жира
Сероводородный	Тухлых яиц
Травянистый	Скошенной травы

Неопределенный	Не подходящий под предыдущие определения
----------------	------------------------------------------

Приложение 3

Показатели	Норма, СанПиН 10–124 РБ 99, не более	№1. Фильтр ованная вода, подклю ченная к крану	№2. Очищенн ая фильтро м «Brita»	№3. Бутилиро ванная вода	№4. Водопроводн ая вода СШ №7,	№5. Водопроводн ая вода г. Речица, Светлогорск ое шоссе, 1
Запах	2	0	0	0	0	0
Водородный показатель, единицы рН	В пределах 6–9	7,5	7,6	7,0	7,8	7,7
Запах	–	–	–	–	–	–
Цветность, градусы	20	5	5	5	30	32
Жёсткость, градусы жёсткости, °Ж	7,0	5,0	4,5	3,3	3,3	3,2
Концентрация хлорид–ионов, мг/дм ³	350	4	4	77	6	5
Концентрация сульфат–ионов, мг/дм ³	500	<2	<2	<2	3	4
Сухой остаток (общая минерализация), мг/дм ³	1000	266	268	188	200	202
Концентрация железа, мг/дм	0,3	<од 0	0,15	0Д1	3,00	2,50 32

Фильтры для очистки воды

Так как необходимо очищать воду водопроводную воду в наших домах, мы ознакомились с ассортиментом и принципами работы бытовых фильтров для очистки воды. Наше исследование поможет Вам выявить наиболее подходящий Вам.

Для выбора фильтра, кроме сведений о качестве воды, необходимо знать и его устройство: наличие фильтрующих элементов и их назначение.

Бытовые фильтры имеют следующее строение:

1. Корпус, как правило, выполненный из полимерных материалов;
2. Фильтрующая сетка для задержания крупных взвешенных частиц;
3. Фильтрующая ткань, очищает от микрочастиц фильтрующего материала;
4. Магнитная обработка смягчает воду и приводит ее структуру в порядок;

5. Фильтрующие материалы – это может быть активированный уголь, смесь угля с ионообменной смолой, волокнистый ионообменный материал, различные волокнистые сорбционные материалы. Тип фильтрующего материала зависит от марки фильтра. Лучшим фильтрующим материалом является активированный уголь, ионообменная смола механические примеси устраняет хуже, так как основное ее предназначение снижать жесткость воды.

Технические параметры бытовых фильтров

Модель фильтра	«Барьер»	«Аквафор»	«Арго»
Тип фильтра	Насадка на кран	Насадка на кран	Насадка на кран
Фильтрующий материал	ионообменное волокно	сорбционное волокно	цеолит
	активированный уголь и ионы серебра.	активированный уголь	активированный уголь и ионы серебра
Ресурс фильтрующей кассеты	300 л.	4000 л.	7000 л.
Эффективность очистки от:			
Активного хлора	90%	95%	60%
Фенола	—	91 %	80%
Хлорорганических соединений	80%	90%	80%
Нефтепродуктов	85%	90%	92%
Токсичных металлов	85%	92%	92%
Жесткости	устраняет	нет	устраняет
Наличие магнита, стабилизирующего структуру воды	отсутствует	отсутствует	есть