

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Усть-Удинская СОШ №2»

**«Гигиеническая оценка качества питьевой воды п.
Усть-Уда»**

В рамках Точка роста

Автор: *Тирских Алёна Николаевна*, учащаяся 10 класса
МБОУ «Усть-Удинская СОШ №2» поселка Усть-Уда
Усть-Удинского района Иркутской области
Руководитель: *Дроздова Анна Михайловна*
Учитель биологии
МБОУ «Усть-Удинская СОШ №2» поселка Усть-Уда
Усть-Удинского района Иркутской области

2023 год

Работа по теме «Гигиеническая оценка качества питьевой воды п. Усть-Уда»

Руководитель работы: учитель биологии Дроздова Анна Михайловна

Цель исследовательской работы: Изучить качества питьевой воды п. Усть-Уда.

Актуальность исследовательской работы: Для того чтобы хорошо себя чувствовать, человек должен употреблять только чистую и качественную воду. На сегодняшний день сохранение и укрепление здоровья человека – одна из наиболее актуальных проблем человечества.

Новизна работы в том, что улучшить качества питьевой воды можно в домашних условиях, не покупая бутилированную воду.

На примере органолептических характеристик и свойств питьевой воды, даются рекомендации по улучшению питьевой воды в домашних условиях.

Работа включает в себя введение, теоретическую и практическую части, заключение, список источников информации, готовый продукт – памятка-рекомендации и презентация, которую можно использовать на уроках биологии и химии при прохождении программы по теме «Свойства воды в жизни человека».

В теоретической части приводится подобранная информация по данной теме. В практической части предоставлены методы органолептических свойств питьевой воды, проведенные опытным путем и их разновидности, предоставлено заключение и выводы по проекту, и продукту, и подтверждение гипотезы.

Выводы: Работа выполнена полностью самостоятельно, использованы материалы Интернета, дополнительной литературой, рекомендованные для исследования работы.

Оглавление

Введение	с. 3
Глава 1. Теоретическая часть	
1.1. Состав воды.....	с. 5
1.2. Опрос школьников.....	с. 7
1.3. Характеристика источников водоснабжения и качества питьевой воды.....	с. 8
1.4. Влияние качества питьевой воды на здоровье человека.....	с. 10
1.5. Физические показатели качества воды.....	с. 11
1.6. Химические показатели качества воды.....	с. 13
Глава 2. Практическая часть	
Методика исследования	с. 17
2.1. Определение физических показателей воды.....	с. 17-18
2.2. Определение качества воды методами химического анализа.....	с. 18-20
Заключение	с. 21
Список литературы	с. 22
Приложение 1	с. 23
Приложение 2	с. 24-25
Приложение 3	с. 26
Приложение 4	с. 27

Введение

Актуальность исследовательской работы: для того чтобы хорошо себя чувствовать, человек должен употреблять только чистую и качественную воду. На сегодняшний день сохранение и укрепление здоровья человека – одна из наиболее актуальных проблем человечества.

Новизна работы в том, что улучшить качества питьевой воды можно в домашних условиях, не покупая бутилированную воду.

Вода – самое удивительное, самое распространенное и самое необходимое вещество на Земле. Известный советский учёный академик И. В. Петрянов свою научно-популярную книгу о воде назвал «Самое необыкновенное вещество в мире». А «Занимательная физиология», написанная доктором биологических наук Б. Ф. Сергеевым, начинается с главы о воде – «Вещество, которое создало нашу планету».

Почти 3/4 поверхности земного шара покрыты водой, образующей океаны, моря, реки и озера. Много воды находится в газообразном состоянии в виде паров в атмосфере; 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.

Учёные абсолютно правы: нет на Земле вещества, более важного для нас, чем обыкновенная вода, и в тоже время не существует другого такого вещества, в свойствах которого было бы столько противоречий и аномалий, сколько в её свойствах.

От воды зависит климат планеты. Геофизики утверждают, что Земля давно бы остыла и превратилась в безжизненный кусок камня, если бы не вода. У неё очень большая теплоёмкость. Нагреваясь, она поглощает тепло; остывая, отдаёт его. Земная вода и поглощает, и возвращает очень много тепла и тем самым «выравнивает» климат. А от космического холода предохраняет Землю те молекулы воды, которые рассеяны в атмосфере – в облаках и в виде паров... без воды обойтись нельзя – это самое важное вещество на Земле.

Вода составляет до 80% массы клетки и выполняет в ней чрезвычайно важные функции: определяет объем и упругость клеток, транспортирует в клетку и из нее растворенные вещества, предохраняет клетку от резких колебаний температур. Тело человека на 2/3 состоит из воды. Почти все реакции протекают в водных растворах. Большинство реакций, используемых в технологических процессах на предприятиях химической, фармацевтической и пищевой промышленности, происходит также в водных растворах.

Без воды невозможно представить жизнь человека, который потребляет ее для самых

разных бытовых нужд.

Потребности человечества в воде сегодня уже сравнимы с возобновляемыми ресурсами пресной воды на нашей планете. Очень много пресной воды мы расходует бездумно и напрасно. Поэтому необходимо беречь воду!

Гипотеза: если питьевая вода не соответствует нормам, то качество воды отрицательно влияет на здоровье человека.

Цель исследовательской работы: изучить качества питьевой воды п. Усть-Уда.

Предмет исследования: Качество питьевой воды.

Объект исследования: Питьевая вода.

Задачи:

1. Изучить литературу о воде.
2. Провести анкетирование среди учащихся школы о качествах питьевой воды и её влияние на организм.
3. Сделать вывод о влияние гигиенической оценки качества питьевой воды.

Глава 1. Теоретическая часть

1.1 Состав воды

Вода, самое распространенное соединение в природе, не бывает абсолютно чистой. Химическая формула воды – H_2O . Это означает, что каждая молекула воды содержит два атома водорода и один атом кислорода. Природная вода содержит многочисленные растворенные вещества – соли, кислоты, щелочи, газы (углекислый газ, азот, кислород сероводород), продукты отходов промышленных предприятий и нерастворимые частицы минерального и органического происхождения.

Свойства и качество воды зависят от состава и концентрации содержащихся в ней веществ. Наиболее чистая природная вода – дождевая, но и она содержит примеси и растворенные вещества (до 50 мг/л).

Содержание растворенных веществ в морской воде составляет 10000-20000, а в воде океанов – около 35000 мг/л. Вода соленых озер -200000 мг/л и более.

Л.А. Кульский предложил классифицировать примеси, основываясь на их фазовом состоянии и дисперсности:

Примеси первой группы. Проникают в воду вследствие эрозии слагающих ложе водоема пород и смыва с поверхности почв. Они представляют собой нерастворимые в воде суспензии и эмульсии (а также планктон и бактерии), кинетически неустойчивые и находящиеся во взвешенном состоянии, благодаря гидродинамическому воздействию водного потока. В состоянии покоя эти примеси выпадают в осадок.

Примеси второй группы. Представляют собой гидрофобные и гидрофильные органические и минеральные коллоидные частицы, вымытые водой из грунтов и почв, а также нерастворимые и недиссоциированные формы гумусовых веществ, детергенты и вирусы, которые по своим размерам близки к коллоидным примесям.

Примеси третьей группы. Молекулярно-растворенные вещества (органические соединения, растворимые газы и т.п.).

Примеси четвертой группы. Вещества, диссоциированные на ионы. В результате процесса гидратации кристаллическая структура этих веществ разрушается.

1.2. Опрос школьников

Вопросы анкетирования «Вода»:

1. Знаете ли вы свойства питьевой воды?

А) да, Б) нет

2. Часто ли вы пьёте воду из крана?

А) да, Б) нет

3. Как вы думаете можно ли очищать воду активированным углем?

А) да, Б) нет

4. Как вы думаете, влияет ли питьевая вода на ваше здоровье?

А) да, Б) нет

5. Как улучшить состав питьевой воды?

А) кипячением, Б) специальными аппаратами, В) не знаю

В результате опроса только **30%** учеников нашей школы частично знают о свойствах питьевой воды; **40%** из опрошенных учеников пьют воду из под крана; **30%** учеников думают, что можно очищать воду активированным углем; **60%** опрошенных учеников считают, что вода влияет на наше здоровье. Как улучшить состав питьевой воды многие не знают.

(приложение 1, рисунок 1)

1.3 Характеристика источников водоснабжения и качества питьевой воды

При получении питьевой воды различают две основные группы по ее происхождению: подземные воды и поверхностные воды.

Группа подземных вод подразделяется на:

1. Артезианские воды. Речь идет о водах, которые с помощью насосов поднимаются на поверхность из подземного пространства. Они могут залегать под землей в несколько слоев или так называемых ярусов, которые полностью защищены друг от друга. Пористые грунты (особенно пески) оказывают фильтрующее и, следовательно, очищающее действие, в отличие от трещиноватых горных пород. При соответствующем длительном нахождении воды в пористых грунтах артезианская вода достигает средних температур почвы (8-12 градусов) и свободна от микробов. Благодаря этим свойствам (практически постоянная температура, хороший вкус, стерильность) артезианская вода является особо предпочтительной для целей питьевого водоснабжения. Химический состав воды, как правило, остается постоянным.

2. Инфильтрационная вода. Эта вода добывается насосами из скважин, глубина которых соответствует отметкам дна ручья, реки или озера. Качество такой воды в значительной мере определяется поверхностной водой в самом водотоке, т. е. вода, добытая при помощи инфильтрационного водозабора, является тем более пригодной для питьевых целей, чем чище вода в ручье, реке или озере. При этом могут иметь место колебания ее температуры, состава и запаха.

3. Родниковая вода. Речь идет о подземной воде, самоизливающейся естественным путем на поверхность земли. Будучи подземной водой, она в биологическом отношении безупречна и по своему качеству приравнивается к артезианским водам. Вместе с тем родниковая вода по своему составу испытывает сильные колебания не только в кратковременные периоды времени (дождь, засуха), но и по временам года (например, таяние снега).

Ресурсы пресной воды на земле распределяется крайне равномерно. Засушливые или полужасушливые регионы мира, составляющие 40% суши, используется только 2% мировых запасов воды. За источники чистой воды в некоторых странах Азии и Африки идут настоящие войны! Более половины жителей земли, т.е. 3,5 млрд. человек, пользуются источниками воды, непреходящий даже минимальной очистки. Из-за различных заболеваний, связанных с некачественной водой, таких как диарея, гепатит А, малярия и др., каждый год погибает более 5 млрд. человек, большинство из которых составляют дети. К 2025 году, испытывающих умеренную или серьезную нехватку воды, будут жить уже две трети населения Земли.

Почему же так остро стоит проблема нехватки воды на планете, где вода? Причин том несколько. Самая простая заключается в том, что 1 338 000 000 км³ ,или 96,5% воды на Земле – соленая морская вода. Подземные, поверхностные, атмосферные воды составляют 47 984 610 км³

,или 3,5% всей воды на Земле. На долю пресных вод приходится еще меньше 35 029 210 км³, что составляет 2,5% от планетарных запасов воды. И, наконец, из всех запасов пресной воды для использования человеком доступно только 118 610 км³, т.е. 0,3%! Остальная часть пресной воды пребывает в замерзшем состоянии в ледовом покрове (24 064 100 км³, или 68,7%), содержится в почвенной влаге и в глубоких недоступных подземных водах (10 530 000 км³, или 30,1%).

Мировые запасы пресной воды не увеличиваются, а её потребление постоянно растет.

В отчете ВВФ «Живая планета» отмечается, что система пресной воды, в том числе и питьевой, претерпевает острый кризис. Актуальна эта проблема и в нашей стране. Тема воды очень важна и актуальна для всего мира, если в начале века в районах, испытывающих нехватку воды, проживало 40% населения земли (2,5 млрд. человек), то к 2025 году это будет уже 65-70%, около 5,5 млрд.

Необходимость воды для обеспечения жизнедеятельности человека обусловлена ролью, которую она играет в круговороте природы, а также в удовлетворении физиологических, гигиенических, рекреационных, эстетических и других потребностей человека. Решение проблемы удовлетворения потребностей человека в воде для различных целей тесно связано с обеспечением её необходимого качества. Развитие промышленности, транспорта, перенаселения ряда регионов планеты привели к значительному загрязнению гидросферы.

Широкое распространение стиральных и посудомоечных машин, лучшие стандарты гигиены — все это привело за последние 20 лет к повышению количества используемой воды. Количество воды, необходимое для одного жителя в сутки, зависит от климата местности, культурного уровня населения, степени благоустройства города и жилого фонда. Последний фактор является определяющим. На его основе разработаны «Нормы водопотребления». В указанные нормы входит расход воды в квартирах, предприятиями культурно-бытового, коммунального обслуживания и общественного питания.

1.4. Влияние качества питьевой воды на здоровье человека

По данным Всемирной организации здравоохранения, около 80% всех инфекционных болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения. В мире 2 млрд. человек имеют хронические заболевания в связи с использованием загрязненной воды.

Загрязняются и грунтовые воды. Сейчас подземные источники, используемые для питьевой воды, содержат осадочные продукты сельскохозяйственных химикатов, пестицидов, поступающих вместе со стоками с полей, растворителей, хлорированных углеводородов химической промышленности.

По данным ВОЗ от использования недоброкачественной питьевой воды ежегодно в мире

страдает каждый десятый житель планеты. Поэтому в комплекс мероприятий, направляемых на предупреждение негативных последствий влияния питьевой воды на здоровье человека, ведущее место должно занимать гигиенически обоснованное водоснабжение.

По оценке экспертов ООН, до 80% химических соединений, поступающих во внешнюю среду, рано или поздно попадают в водоисточники. Ежегодно в мире сбрасывается более 420 км³ сточных вод, которые делают непригодными около 7 тыс. км³ воды.

Серьезную опасность для здоровья населения представляет химический состав воды. В природе вода никогда не встречается в виде химически чистого соединения. Обладая свойствами универсального растворителя, она постоянно несет большее количество различных элементов и соединений, соотношение которых определяется условиями формирования воды, составом водоносных пород. В комплекс мероприятий, направляемых на предупреждение негативных последствий влияния питьевой воды на здоровье человека, ведущее место должно занимать гигиенически обоснованное водоснабжение.

Еще в 1944 г. В.И. Вернадский в своей работе «Несколько слов о ноосфере» писал: «В истории нашей планеты наступил критический момент огромного для человека значения, подготовлявшийся миллионы, вернее миллиарды лет, глубоко проникший в миллионы людских поколений». Мысли ученый высказал задолго до того, как человечество реально столкнулось; угрозой появления необратимых изменений в природных системах, подрыва естественных условий и ресурсов, существованию нынешнего и будущих поколений жителей планеты Земля.

Вода необходима для жизнедеятельности человека. Тело человека на 71% состоит из воды. Все химические реакции в каждой клеточке организма идут между растворенными веществами. Ежегодно человек пропускает через себя количество воды, равное более чем пятикратному весу нашего тела, а в течении жизни каждый из нас поглощает около 25 т воды.

Значительная часть населения нашей страны использует воду для питья из подземных источников с высоким содержанием железа, солей, жесткости. Не решается проблема обезжелезивания артезианских вод, в которых содержание фтора превышает гигиенических нормативов в 2-3 раза.

1.5. Физические показатели качества воды

Цветность

Цветность — естественное свойство природной воды, обусловленное присутствием гуминовых веществ и комплексных соединений железа. Цветность воды может определяться свойствами и структурой дна водоема, характером водной растительности, прилегающих к водоему почв, наличием в водосборном бассейне болот и торфяников и др. Цветность воды

определяется визуально или фотометрически, сравнивая окраску пробы с окраской условной 100-градусной шкалы цветности воды, приготавливаемой из смеси бихромата калия $K_2Cr_2O_7$ и сульфата кобальта $CoSO_4$. Для воды поверхностных водоемов этот показатель допускается не более 20 градусов по шкале цветности.

Желтоватый, коричневый или желто-зеленый оттенки воды природных источников объясняются главным образом присутствием в воде гумусовых веществ. Цветность свойственна воде рек, питающихся частично болотной водой, а иногда и воде водохранилищ..

Цветность питьевой воды, подаваемой водопроводом, не должна превышать 20 градусов. В исключительных случаях, по согласованию с органами санитарного надзора, может быть допущена цветность воды до 35 градусов. Использование воды со значительной цветностью на тех предприятиях, где происходит непосредственное соприкосновение воды с фабрикатами в процессе их изготовления (например, в текстильной промышленности), может вызвать ухудшение качества продукции.

Прозрачность

Прозрачность воды измеряют в стеклянном цилиндре или стеклянной трубке с сантиметровой шкалой. При этом определяют толщину слоя воды (в см), через который еще виден нанесенный черной краской на белой пластинке условный знак в виде двух крестообразно расположенных линий толщиной 1 мм (крест) или специальный стандартный шрифт. Таким образом, прозрачность измеряется в см вод. ст.

Использование мутной воды (без ее предварительного осветления) для некоторых категорий потребителей нежелательно или даже недопустимо. Требования к качеству воды, подаваемой водопроводами для хозяйственно-питьевых нужд, регламентируются государственными стандартами. Количество взвешенных веществ в воде, подаваемой для хозяйственно-питьевых целей централизованными водопроводами, не должно быть более 1,5 мг/л. Многие производственные потребители могут использовать воду с содержанием взвешенных веществ более высоким по сравнению с допускаемым для питьевой воды. Однако для ряда производственных потребителей использование мутной воды нежелательно. Так, использование воды, содержащей механические примеси, для охлаждения влечет за собой в некоторых случаях быстрое засорение охлаждающей аппаратуры. Допускаемое содержание взвеси в охлаждающей воде зависит от типа этой аппаратуры. [

Запахи и привкусы воды

Наличие запахов и привкусов у воды природных источников обуславливается присутствием в ней растворенных газов, различных минеральных солей, а также органических

веществ и микроорганизмов. Запах и привкус имеют болотные и торфяные воды, а также воды, содержащие сероводород; в ряде случаев запах обуславливается присутствием в воде живых или гниющих после отмирания водорослей. Неприятный запах имеет вода после хлорирования при наличии в ней некоторых количеств остаточного хлора. Интенсивность запаха, как правило, увеличивается с повышением температуры воды.

Привкус солоноватый и даже горько-солоноватый часто имеют сильно минерализованные воды подземных источников. Для количественной оценки запаха и привкуса воды применяют обычно условную пятибалльную шкалу. Следует, однако, отметить, что эта оценка в значительной мере субъективна, так как зависит от индивидуальной восприимчивости исследователя. Согласно ГОСТ 2761-84, питьевая вода при температуре ее 20°С и при ее подогревании до 60° С не должна иметь запах более 2 баллов и привкус (при 20° С) более 2 баллов. В большинстве случаев при использовании воды для производственных целей запах и вкус воды сами по себе несущественны. Однако наличие их может указывать на присутствие в воде нежелательных примесей.

Шкала определения характера и интенсивности запаха представлена в таблице:

Таблица 1

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

1.6. Химические показатели качества воды

Жесткость воды

Жесткость воды обуславливается содержанием в ней солей кальция и магния. Различают карбонатную жесткость, обуславливаемую наличием в золе двууглекислых солей кальция и магния, и некарбонатную, при которой в воде содержатся другие соли Ca и Mg (сульфаты, хлориды, нитраты и др.). Суммарная жесткость воды называется общей жесткостью. Вода разных природных источников имеет весьма различную жесткость.

Речная вода, за некоторыми исключениями, обладает относительно небольшой жесткостью. Вместе с тем вода рек, прорезающих толщу известковых и гипсовых пород, часто отличается весьма большой жесткостью. Жесткость речной воды обычно меняется в течение года, снижаясь до минимального значения в период паводков.

Воды подземных источников в большинстве случаев имеют более значительную жесткость, чем поверхностные воды. Для питья может использоваться относительно жесткая вода, так как наличие в воде солей жесткости не вредно для здоровья и обычно не ухудшает ее вкусовых качеств. Однако использование воды с большой жесткостью для хозяйственных целей вызывает ряд неудобств: образуется накипь на стенках варочных котлов и кипятильников, увеличивается расход мыла при стирке, медленно развариваются мясо и овощи и т. д. Поэтому общая жесткость воды, подаваемой водопроводами для хозяйственно-питьевых нужд, не должна превышать 7 ммоль/л.

Использование жесткой воды для производственных целей во многих случаях не может быть допущено, так как связано с рядом нежелательных последствий. Применение жесткой воды не допускается для питания паровых котлов, а также для ряда производств (для некоторых отраслей текстильной и бумажной промышленности, предприятий искусственного волокна и др.). Значительная карбонатная жесткость не допускается для систем оборотного водоснабжения.

Определение карбонатной жесткости воды

Различают общую, временную и постоянную жесткость воды. Общая жесткость обусловлена присутствием растворимых соединений кальция и магния в воде. Временная жесткость иначе называется устранимой, или карбонатной. Она обусловлена наличием гидрокарбонатов кальция и магния. Постоянная жесткость (некарбонатная) вызвана присутствием других растворимых солей кальция и магния.

Для определения карбонатной жесткости нальем в склянку 10 мм анализируемой воды и добавим 5-6 капель фенолфталеина. Возникновение розовой окраски говорит о наличии

карбонат-ионов. Если окраска не появляется, то карбонат-ионы в пробе отсутствуют.

Водородный показатель (кислотность) рН.

Активная реакция воды характеризуется показателем концентрации в ней водородных ионов (рН). При нейтральной реакции $pH=7$; при кислой реакции. $pH<7$, при щелочной реакции $pH>7$. Вода, подаваемая хозяйственно-питьевым водопроводом, должна иметь рН в пределах 6—9. Для вод большинства природных источников значение рН не выходит из указанных пределов. Для правильной оценки качества воды, действия ее на водопроводные сооружения и выбора метода ее очистки необходимо знать значение рН воды источника в различные периоды года. При низких значениях рН, т. е. при кислой реакции воды, сильно возрастает ее корродирующее действие по отношению к стали и бетону.

Кислотность среды – показатель обратно пропорциональный водородному потенциалу – рН. рН-метр измеряет рН в условных единицах, представляющих модуль десятичного логарифма водородного потенциала. Нейтральной среде соответствует концентрация ионов водорода $[H^+] = 10^{-7}$ (соответственно, рН 7). При большей концентрации ионов водорода (например, 10^{-6}) наблюдаются кислые условия среды (соответственно, рН 6), при меньшей концентрации ионов водорода (например, 10^{-8}) наблюдаются щелочные условия среды (соответственно, рН 8). Следует помнить о том, что концентрации ионов водорода при рН 4 и 5 отличаются друг от друга в 10 раз (логарифмическая шкала). Кислотность воды, другого растворителя или раствора характеризуют с помощью водородного показателя (рН), который рассчитывают как отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода (протонов): $pH = -\lg [H^+]$, где концентрация выражена в моль/л.

В воде, не содержащей загрязнителей, рН должен составлять около 6, однако, обычно из-за поглощения углекислого газа дождевая вода имеет рН на уровне 5,5. Более низкие значения рН (ниже 5) косвенно свидетельствуют, что в воде содержатся оксиды азота или серы.

Организмы, тяготеющие к кислым условиям среды, называются ацидофильными. Виды, встречающиеся в нейтральной среде, — нейтрофилами, а в щелочной – базифилами, или алкалифилами. В природной среде обычны нейтральные или немного кислые условия. Щелочные условия достаточно редки и настоящие алкалифильные организмы обычно встречаются только в содовых солончаках. Сточные воды от сельскохозяйственных (животноводческих) угодий или от городского коммунального хозяйства загрязняют природные воды фекалиями, что приводит к повышению рН воды выше допустимого за счет попадания аммиака. Снижение рН (сдвиг равновесия в более кислую область) в водоемах происходит в результате выпадения «кислотных» дождей или непосредственного поглощения оксидов азота и серы из воздуха.

Изменение рН воды за пределами 5,5 – 7,0, как в кислую, так и в щелочную область, обычно

нарушает экосистему водоема и приводит к исчезновению микроорганизмов, а затем и вымиранию рыб, земноводных, ряда видов ракообразных и моллюсков. Вместе с грунтовыми водами и за счет поверхностного стока кислотные дожди могут попадать в природные водоемы, постепенно увеличивая кислотность среды и в них, что приводит к уменьшению численности, а иногда и полному исчезновению моллюсков и ракообразных. Например, двустворчатые моллюски (беззубки) не могут жить в водоёмах при pH ниже 5. При повышении кислотности в природном водоеме многие пресноводные рыбы или земноводные не могут размножаться.

Цифровой Р-датчик pH

Предназначен для измерения водородного показателя в водных растворах. Р-датчик должен состоять из электронного блока и комбинированного pH-электрода, соединенных кабелем длиной не менее 1 м с разъемом. Измерение pH должно осуществляться в пределах 0–12 ед. pH при 20°C. Рабочий диапазон температур должен быть от 10°C до 80°C.



Концентрация минеральных веществ

Содержание растворимых минеральных веществ в пресных водоемах – это основной фактор, лимитирующий развитие фитопланктонных организмов и макрофитов. Этот параметр зависит от состава грунтовых вод, питающих озера, или определяется притоками рек. Для растительных организмов наибольшее значение имеют соединения азота и фосфора. По трофическим условиям выделяют олиготрофные (бедные), мезотрофные (средние) и эвтрофные (богатые) биоценозы. Виды, которые встречаются только в одном из типов биоценозов, называются соответственно олиготрофами, мезотрофами и эвтрофами.

Провести прямое измерение концентрации растворимых минеральных веществ в водопроводной воде или природном водоеме достаточно сложно. Поэтому часто используют косвенные измерения электропроводности воды.

Электропроводность

Электропроводность, или электрическая проводимость среды, – способность среды проводить

электрический ток. Электропроводность измеряется в См/см («Сименсах на см»¹). Значения электропроводности колеблются от 3 и менее мкСм/см (для дистиллированной воды) до 42000 мкСм/см (для морской воды). Ряд усредненных значений электропроводности природных вод приведен в табл. 1. Значения электропроводности в пресных водоемах значительно меньше, чем в морских, и определяются, преимущественно, не поваренной солью, а большим набором минеральных соединений.

Цифровой Р-датчик электропроводности

Предназначен для измерения удельной электропроводности жидких сред в диапазоне от 0 до 10 мкСм/см.

Р-датчик должен состоять из электронного блока и щупа с электродами, соединенных кабелем длиной не менее 1 м.

Таблица 2. Усредненные значения электропроводности природных вод и почвенных растворов.

Типы вод	
Электропроводность, мкСм/см	
Дистиллированная вода	<5
Дождевая вода	35 – 100
Речная вода	< 1000
Озерная вода	ок. 300
Морская вода	42 000



Глава 2. Практическая часть

Объекты исследования

Наши исследования по изучению качества питьевой воды проводились на базе МБОУ «Усть-Удинская СОШ № 2»; в лабораторных условиях физико-химическими методами. Для определения органолитических свойств воды проводили определение прозрачности, цветности, запаха. Из химических показателей – водородный (кислотный) показатель (рН), масса растворимых в воде примесей, карбонатной жесткости, определение нитратов и нитритов, определение хлоридов, меди, железа и органических веществ.

Для анализа гигиенической оценки качества воды были взяты пробы питьевой воды:

- 1) вода из центрального водоснабжения (вода из крана);
- 2) колодезная вода;
- 3) речная вода;
- 4) вода из ручья.

Методика работы

2.1 Определение физических показателей качества воды

1. Цвет (окраска).

Для источников хозяйственно-питьевого водоснабжения окраска не должна обнаруживаться в столбике 20 см, для водоемов культурно-бытового назначения – 10 см.

Для определения цветности воды исследуемую воду налили в мерные стаканчики и рассмотрели ее на фоне белого листа бумаги при дневном освещении сверху и сбоку. Уровень прозрачности водопроводной воды очень высокий. Все пробы не имели окраски.

(приложение 2, рисунок 2)

2. Запах.

Определение запаха воды проводили при нагревании до температуры 20 °С и 60 °С. Нагревание проводили на водяной бане. Температуру воды измеряли термометром.

Результаты опыта представлены в таблице:

Объект	Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха
Речная вода	Очень слабая	Запах замечается, если обратить	1

		на это внимание	
Колодезная вода	Нет	Запах не ощущается	0
Центральное водоснабжение	Нет	Запах не ощущается	0
Вода из ручья	Нет	Запах не ощущается	0

Наличие запаха в природной воде может быть связано с гниющей после отмирания растительности и жизнедеятельности водоплавающих птиц. По данному показателю эту воду нельзя использовать для питья. Отсутствие запаха в остальных образцах воды является хорошим показателем.

3. Прозрачность.

Прозрачность воды зависит от нескольких факторов: количество взвешенных частиц глины, песка, микроорганизмов, содержание химических соединений.

Для определения прозрачности воды был использован прозрачный мерный цилиндр с плоским дном. Подложили под цилиндр белый лист с набранным текстом, высота букв которого 2мм, а толщина линии букв 0,5мм и приливали воду до тех пор, пока сверху через слой воды данный шрифт не начал плохо читаться. Измерив высоту столба оставшейся воды линейкой, выразили прозрачность в см. водн. Ст. Чем больше высота столба, тем выше степень прозрачности.

Результаты измерений представлены в таблице:

Объект	Прозрачность, см водн. Ст.
Речная вода	30
Колодезная вода	29,1
Центральное водоснабжение	26
Вода из ручья	20

2.2 Определение качества воды методами химического анализа

1. Водородный показатель рН (цифровой Р-датчик рН)

Активная реакция воды характеризуется показателем концентрации в ней водородных ионов (рН). При нейтральной реакции $pH=7$; при кислой реакции $pH<7$, при щелочной реакции $pH>7$.

Вода, подаваемая хозяйственно-питьевым водопроводом, должна иметь рН в пределах 6—9.

(приложение 2, рисунок 3)

Результаты опыта представлены в таблице:

Таблица 4

Объект	Водородный показатель (рН)
Речная вода	8,62
Колодезная вода	8,48
Центральное водоснабжение	8,32
Вода из ручья	8,22

Вывод: результаты исследования проб воды на рН показали, что Водородный показатель всех проб в пределах нормы и соответствует требованиям СанПиН.

Все полученные значения рН находятся в интервале величин рН приведенных в ГОСТе.

2. Определение общей минерализации воды

Для определения общей минерализации воды использовали прибор цифровой Р- датчик электропроводности.

Принцип работы прибора основан на электропроводности воды. Электропроводность – это способность среды проводить электрический ток. Чем выше минерализация (насыщение солями) жидкости, тем выше ее электропроводность, тем выше будут показания прибора.

(приложение 2, рисунок 4)

Результаты опыта (электропроводности проб воды) представлены в таблице:

Объект	Электропроводность (мкСм/см)
Речная вода	0,21
Колодезная вода	0,62
Центральное водоснабжение	0,71
Вода из ручья	0,71

Вывод: результаты исследования проб воды на электропроводность показали, что минеральный показатель всех проб в пределах нормы и соответствует требованиям СанПиН.

Все полученные значения электропроводности находятся в интервале величин приведенных в ГОСТе.

Заключение

Вода – это великая ценность для человечества, и в век информационных технологий, развитой промышленности и постоянного роста численности населения не пора ли задуматься о том, что все природные блага мы не получаем в наследство от своих предков, а берем взаймы у своих потомков. И от качества той питьевой воды, которая течет из под крана напрямую зависит здоровье нас и наших детей.

Вода же исключительно важна для человеческой, а равно и для всей животной и растительной жизни. Способов для воспроизводства воды не существует, не существует также и заменителей воды, поэтому необходимо обращаться с самым ценным природным ресурсом с величайшей осторожностью. В то же время запасы воды на Земле неисчерпаемы для всех практических нужд, и ни одна капля воды не исчезает в круговороте природы. Тем не менее, проблема снабжения питьевой водой в нужных количествах и необходимого качества постоянно усложняется. В то время как свежая природная вода подвергается все возрастающему загрязнению, потребности в водопроводной воде постоянно возрастают, требуя приложения все больших усилий для превращения сырой воды в качественную питьевую.

При проведении данной работы нами была разработана и отработана методика определения качества питьевой воды в школьной лаборатории. Для такого определения необходимо определять следующие показатели качества воды: цветность, прозрачность, запах, электропроводность, рН, органические вещества. В дальнейшем эта методика может быть использована для быстрого определения качества воды из любого источника в нашей школьной лаборатории.

Исследована нами по данной методике питьевая вода из четырех источников. Все отобранные образцы питьевой воды являются пригодными для питья по нормам и требованиям СанПин.

При выполнении данной работы была достигнута цель: изучили состояние качества питьевой воды в п. Усть-Уда.

- изучили специальную литературу по теме исследований;
- освоили методику определения качества питьевой воды;
- определили гигиеническую оценку качества питьевой воды в лабораторных условиях.

Список литературы

1. Алексеев С. В., Груздева Н. В., Гущина Э. В. Экологический практикум школьника: Учебное пособие для учащихся. – Самара: корпорация «Федоров», Издательство «Учебная литература», 2005. – 304 с.
2. Ашихмина, Т.Я. Школьный экологический мониторинг –М.: АО МДС, 2000. – 380 с.
3. Величковский, Б. Т., Кирпичёв, В. И., Сураева, И. Т. Здоровье человека и окружающая среда]: учебное пособие. – М.: «Новая школа», 1997.
4. Документальный фильм «Великая тайна воды» [Электронный ресурс]. - <http://www.youtube.com/watch?v=My6s0eaNTbE>

Результаты анкетирования

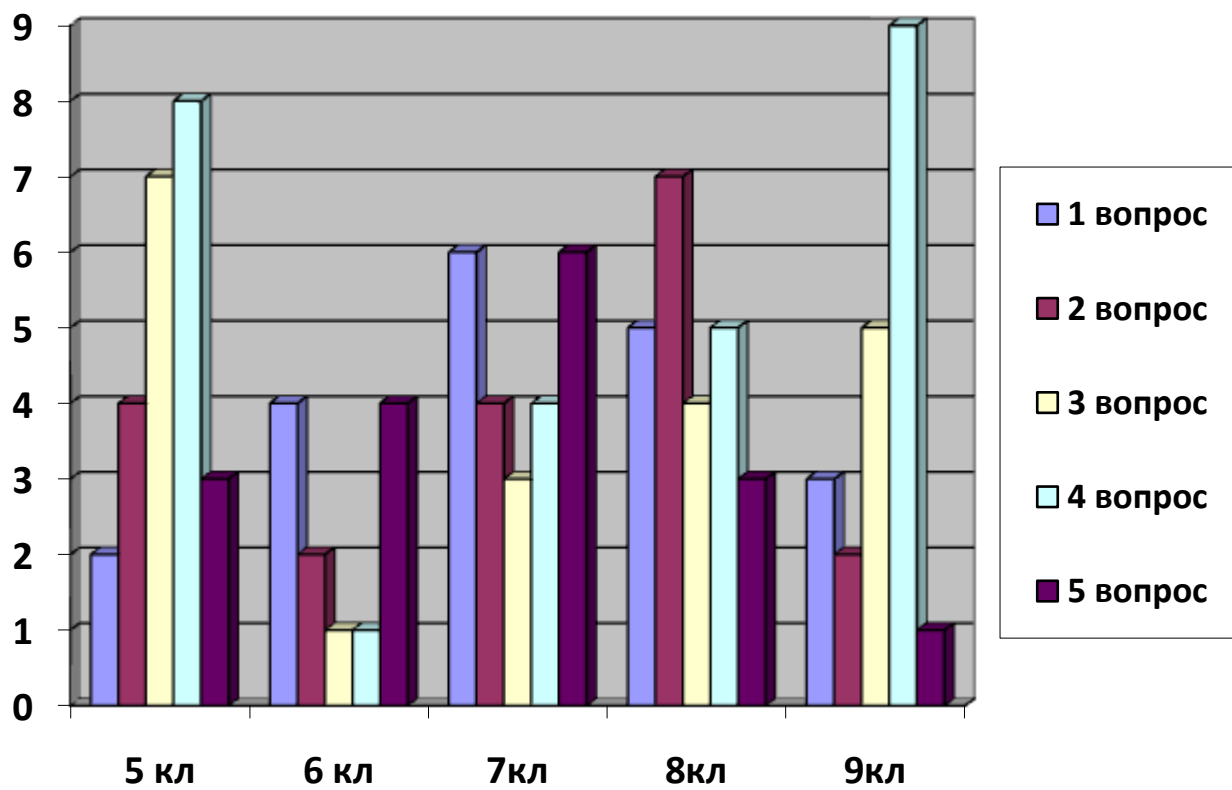


Рис. 1. Опрос одноклассников по теме «Вода»

Определения физических и химических показателей качества питьевой воды



Рис. 2. Определение цвета (окраски)



Рис. 3. Определение pH в пробах воды



Рис. 4. Определение электропроводности в пробах воды

Сравнительные показатели проб воды

Характеристика	Речная вода	Колодезная вода	Центральное водоснабжение	Вода из ручья
Цвет	бесцветна	бесцветна	бесцветна	бесцветна
Запах	Запах слегка замечается	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Прозрачность	30	29,1	26	20
рН	8,62	8,48	8,32	8,22
Электропроводность	0,21	0,62	0,71	0,71

Памятка

Рекомендации: способы повышения качества питьевой воды в домашних условиях

- 1) **Отстаивание** – самый простой способ очистки. С его помощью можно удалить из водопроводной воды очень вредный хлор (но не на все 100%). Хотя хлор убивает вредные бактерии, сам по себе он наносит организму не меньший вред.
- 2) **Кипячение** перед кипячением воду надо обязательно отстоять. Ибо если в ней остался хлор, то при кипячении он образует очень опасный канцероген. Вторым недостатком кипячения – усиление концентрации солей тяжелых металлов. Поэтому кардиологи утверждают, что вода кипяченая вредна для сердца, а пить надо живую сырую.
- 3) **Очистка кислотой** для этого в кипяченую воду бросают аскорбиновую кислоту (0,5 г на 5 литров). Насколько хорош этот метод, вообще спорно. Прежде всего, кипяченая вода мертва по своей природе.
- 4) **Очистка активированным углем** чаще всего используется в промышленных фильтрах в качестве сорбента. В домашних условиях можно воспользоваться готовыми таблетками угля, для очистки воды несколько таблеток заворачивают в марлю и кладут на дно сосуда с водой. Уголь поглощает многие примеси, хлор и неприятный запах.
- 5) **Очистка серебром** так чистили воду много веков. И поныне этот способ широко используется в церквях. Серебро обладает мощными бактерицидными свойствами. Это – лучший природный антибиотик, он убивает все вредные микроорганизмы но, не рекомендуется постоянно пить серебряную воду, т.к. ионы серебра могут накапливаться в организме.
- 6) **Использование фильтров** лучшим вариантом являются готовые промышленные фильтры. Так или иначе, они используют способы очистки воды, описанные выше. Но делают это более совершенно и с помощью современных технологий.