МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖИ

РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Муниципальное общеобразовательное учреждение

«ВОЛЬНОВСКАЯ ШКОЛА»

Джанкойского района Республики Крым

**Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды «Открытие 2030»**

**Номинация:** «Юные исследователи»

**ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В П.ВОЛЬНОЕ**

Работу выполнила:

**Красицкая Мария Александровна**,

учащаяся 7 класса муниципального

общеобразовательного

учреждения «Вольновская школа» Джанкойского района Республики Крым

Научный руководитель: **Алимова Эльвие Назимовна,**

учитель химии муниципального

общеобразовательного

учреждения «Вольновская школа» Джанкойского района Республики Крым

Джанкойский район – 2022

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| Введение | 3 |
| Раздел 1. Основная часть | 4 |
| * 1. Влияние состава воды на здоровье человека. | 4 |
| * 1. Способы повышения качества воды | 5 |
| Раздел 2. Практическая часть | 7 |
| 2.1. Отбор пробы. | 7 |
| 2.2 Определение запаха | 7 |
| 2.3. Определение вкуса и привкуса | 7 |
| 2.4. Определение цветности. | 8 |
| 2.5. Определение цвета (окраски) | 8 |
| 2.6. Определение мутности | 8 |
| 2.7. Прозрачность | 9 |
| 2.8. Определение водородного показателя (рН) | 9 |
| 2.9. Определение общей жесткости воды. | 10 |
| 2.10. Определение хлоридов. | 11 |
| Выводы и рекомендации | 12 |
| Список использованных источников | 13 |
| Приложение 1 |  |

**ВВЕДЕНИЕ**

Вода оказывает огромное влияние на здоровье человека. Вопрос качества подаваемой воды играет важную роль в сохранении здоровья людей. Для того чтобы хорошо себя чувствовать, человек должен употреблять только чистую качественную питьевую воду. На сегодняшний день сохранение и укрепление здоровья человека - одна из наиболее актуальных проблем современности. Какую воду мы пьём? Как и чем определяется качество питьевой воды?  Как от состава воды зависит здоровье человека? Я решила провести исследование питьевой воды п.Вольное с целью выяснения её состава и влияние на здоровье жителей, и выработать советы по повышению её качества.

**Цель работы:** исследование состава питьевой воды, прогноз последствий его воздействия на организм человека и выработка советов по повышению качества воды.

**Задачи:**

1. Изучить литературные и электронные источники информации.

2. Систематизировать, проработать, проанализировать и обобщить найденный материал.

3. Проанализировать органолептические и физико-химические характеристики воды;

4. Обработать результаты эксперимента;

5. Сделать вывод на основе проведенного исследования.

**Актуальность:** проблема качества питьевой воды для людей наиболее важна, так как человек ежедневно использует её.  Без пищи человек может прожить около сорока дней, а без воды лишь восемь.Какую воду он пьёт и использует для приготовления пищи, и приносит ли вред своему здоровью?

**Проблема:**как определить качество питьевой воды, чтобы быть уверенным, что моя домашняя вода не причинит вреда здоровью жителям поселка.

**Предмет исследования:**качество домашней питьевой воды.

**Объект исследования:** питьевая вода из централизованного водопровода.

**Методы исследования:** изучение литературы, обобщение, сравнительный анализ, описательный, расчетный методы.

**РАЗДЕЛ 1. основная часть**

* 1. **Влияние состава воды на здоровье человека.**

Здоровье населения находится в прямой зависимости от состава природных вод в источниках, из которых осуществляется регулярное [водоснабжение](https://pandia.ru/text/category/vodosnabzhenie_i_kanalizatciya/) данной территории.

Ежедневно употребляемые каждым человеком 1,5-2,5 литра воды не должны, в идеале, содержать никаких вредных примесей, вредно воздействующих на здоровье человека. В то же время, природные воды должны содержать достаточное количество микроэлементов, участвующих в обменных процессах человека. Так, например, пониженное содержание фтора в питьевой воде способствует разрушению зубной эмали и развитию [стоматологической](https://pandia.ru/text/category/stomatologiya/) патологии. Недостаток йода, что характерно для нашего эндемичного в этом плане региона, вызывает заболевания щитовидной железы.

Вопрос о «минеральном составе» человека и, соответственно, потребностях его организма в воде очень сложный. На бытовом уровне мы используем термины «полезные» вещества, «вредные» или «токсичные». Но сама постановка вопроса о вредности -полезности химических элементов относительна. Ещё в древности было известно, что всё дело в концентрациях. То, что полезно в минимальных количествах, может оказаться сильнейшим ядом в больших.

По значениям предельно допустимых концентраций веществ питьевой воды (ПДК) к «главным ионам» в составе воды можно отнести катионы кальция (ПДК–200 мг/л) и магния (ПДК –100 мг/л).

Избыточное содержание кальция и магния в воде связано с понятием «жёсткость воды». Норма жёсткости питьевой воды до 10 градусов жёсткости. Постоянное употребление внутрь воды с повышенной жёсткостью приводит к накоплению солей в организме и, в конечном итоге, к заболеваниям.  Калий и натрий (ПДК по 200 мг/л) также необходимы для нормальной жизнедеятельности организма

Главными ионами среди анионов в питьевой воде являются: гидрокарбонат ион (ПДК -1000 мг/л); сульфат ион (ПДК-500 мг/л); хлорид ион (ПДК-350 мг/л); карбонат ион (ПДК-100 мг/л). Наличие в воде хлоридов и сульфатов более 350 мг/л придает ей солоноватый привкус и приводит к нарушению пищеварительной системы у людей. Нитраты в концентрации более 20 мг/л оказывают токсическое действие на организм человека.

 Питьевая вода должна содержать не менее 0,7 и не более 1,5 мг/л фтора. Снижение содержания иода в воде приводит к заболеванию щитовидной железы.

Бактериальное загрязнение природных вод представляет собой опасность возникновения и распространения инфекционных заболеваний, включая особо опасные инфекции.

Содержание в природных водах солей тяжелых металлов, остатков нефтепродуктов и прочих вредных примесей может вызывать онкологическую патологию и множество других опасных болезней. Наиболее подвержено население почечно-каменной болезни, предопределяемой составом употребляемой воды.

В связи с процессом ржавления водопроводных труб, по которым вода доставляется на кухню, в ней может быть железо трёхвалентное и марганец, что вредно здоровью.

* 1. **Способы повышения качества воды**

Основными способами являются:

-осветление;

-обесцвечивание;

-обеззараживание.

Под осветлением и обесцвечиванием понимается устранение из воды взвешенных веществ и окрашенных коллоидов (в основном, гумусовых веществ). Путем обеззараживания устраняют содержа­щиеся в воде водоисточника инфекционные агенты - бактерии, ви­русы и др.

В тех случаях, когда применение только основных способов недостаточно, используют специальные методы очистки (обезжелезивание, обесфторивание, обессоливание и др.), а также введение некоторых необходимых для организма человека веществ фторирование, минерализация обессоленных и маломинерализованных вод.

В отношении удаления химических веществ наиболее эффективными является метод сорбционной очистки на активных углях, сорбционная очистка также значительно улучшает органолептиче­ские свойства воды.

Методы обеззараживания воды подразделяются на:

1. Химические (реагентные), к которым относятся: хлорирование; озонирование; использование олигодинамического действия серебра.

2. Физические (безреагентные): кипячение; ультрафиолетовое облучение; облучение γ-лучами и др.

В настоящее время основным методом, используемым для обеззараживания воды на водопроводных станциях в силу технико­экономических причин, является метод хлорирования, однако всё большее внедрение получает метод озонирования и его применение, в том числе, в комбинации с хлорированием имеет преимущества в плане улучшения качества получаемой воды.

Наиболее часто для хлорирования воды на водопроводах используют газообразный хлор, однако применяют и другие хлорсодержащие реагенты. В порядке возрастания окислительно-восстановительного потенциала они располагаются следующем порядке: хлорамины (RNHCl2 и RNH2Cl), гипохлориты кальция и натрия [Ca(OCl)2] и NaOCI хлорная известь (ЗCaOCJ-CaO-SH2O), газооб­разный хлор, двуокись хлора СlО2.

СанПиН 2.1.4.544-9 указывает на необходимость обязательного присутствия в воде, подаваемой в водопроводную сеть, остаточ­ного активного хлора в концентрациях 0,3-0,6 мг/ л, что является гарантией эффективности обеззараживания. Кроме того, наличие активного остаточного хлора необходимо для предотвращения вто­ричного загрязнения воды в разводящей сети. Таким образом, наличие остаточного хлора является косвенным показателем безопас­ности воды в эпидемическом отношении.

**РАЗДЕЛ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Воду исследовали по органолептическим и физико-химическим показателям: определяли запах, привкус, мутность, водородный показатель (рН), хлориды, общую жесткость.

**2.1. Отбор пробы.**

В качестве емкости использовали прозрачную 1л пластиковую бутылку из-под минеральной воды. Перед отбором пробы бутылку несколько раз сполоснули отбираемой водой. Воду в бутылку налили под самое горлышко и закрыли пробку так, чтобы в бутылке не было пузырька воздуха. Измеряется температуру воды.

К группе органолептических показателей качества воды относят цветность, цвет, мутность, прозрачность, характер и интенсивность запаха, вкус и привкус.

Характер запаха воды определяем ощущением воспринимаемого запаха (земельный, хлорный, нефтепродуктов и т. д.). В нашем случае – запаха нет.

**2.2 Определение запаха**

Запах воды зависит от живущих и отмирающих в ней организмов, от почвы и растительности берегов и дна, а также от посторонних веществ, поступающих в воду.

***Ход работы:***

1.В коническую колбу налила 250 мл исследуемой воды температурой 20°С.

2.Закрыла колбу стеклом, встряхнула вращательным движением, сдвинуть в сторону стекло и быстро определить характер и интенсивность запаха.

3. Колбу с пробой накрыла стеклом, нагрела на водяной бане до 60°С.

4.Перемешала содержимое встряхиванием, открыла колбу и сразу же органолептически установила характер и интенсивность запаха.

5. Интенсивность запаха оценивала при 20°С и 60°С по 5-балльной системе согласно таблице 1. (прил.1, фото 1.)

По характеру все запахи можно разделить на запахи, имеющие естественное происхождение, и запахи, имеющие искусственное происхождение. К естественным запахам относятся те, появление которых имеет природные причины. Искусственные запахи называют по соответствующим веществам: спиртовой, аммиачный, уксусный, фенольный, ацетоновый и т.п. (прил.1., табл.2)

**Вывод:** испытуемая вода при 20ºС и 60ºС не содержит запаха. Соответствует ГОСТ “Питьевая вода” ГОСТ Р 57164-2016

**2.3. Определение вкуса и привкуса**

Различают 4 основных видов вкуса: соленый, кислый, сладкий, горький. Все другие виды вкусовых ощущений называют привкусами.

***Ход работы***

1.Испытуемую воду набирала в рот малыми порциями, не проглатывая, задерживают 3—5 с.

2. Интенсивность вкуса и привкуса определяют при 20 ºС и оценивала по пятибалльной системе согласно требованиям табл. 3. (прил.1, фото 2)

Вывод:испытуемая вода не привкуса согласно, вкус-обычный.ГОСТ “Вода питьевая” ГОСТ Р 57164-2016.

**2.4. Определение цветности.**

Цветность воды определяют фотометрически — путем сравнения проб испытуемой жидкости с растворами, имитирующими цвет природной воды.

Интенсивность окраски вод определяет цветность. Цветность воды обусловлена присутствием в ней растворимых соединений Fe3+ и гуминовых кислот. Оксиды железа окрашивают воду в желто-бурый и бурый цвет, а глинистые примеси придают желтоватый цвет. Кроме того цветность воды может появиться в результате загрязнения водоема сточными водами. Определение цветности основано на сравнении цвета исследуемой пробы воды с растворами, имитирующими цвет природных вод. Цветность воды выражается в градусах платино-кобальтовой или хромкобальтовой шкалы. Пригодная к использованию вода должна иметь цветность не выше 20°.

**Ход работы**

При определении цветности с помощью электрофотоколориметра использовала кюветы толщиной поглощающего свет слоя 5—10 см. Контрольной жидкостью служила дистиллированная пода, из которой были удалены взвешенные вещества путем фильтрации через мембранные фильтры № 4.

Оптическую плотность фильтрата исследуемой пробы поды измеряла в синей части спектра со светофильтром при *к* = 413 нм. Цветность определяла по градуировочному графику и выразила в градусах цветности. Табл. 4. Прил.1, фото 3.

Оптическая плотность показала на элетрофотоколориметре 0,001. Следовательно градусы цветности по таблице равны 0,1916.

***Вывод:*** испытуемая вода имеет цветность меньше 1. Величина допустимого уровня 20 согласно требованиям ГОСТ Р 57164-2016

**2.5. Определение цвета (окраски)**

Окраска воды, не свойственная цветности природных вод, появляется вследствие ее загрязнения стоками промышленных предприятий. При этом для источников хозяйственно-питьевого водоснабжения окраска не должна обнаруживаться в склянке высотой 20 см, а для водоемов культурно-бытового – 10 см.

***Ход работы:***

1.Заполнила пробирку водой до высоты 10 - 12 см.

2.Определила цветность воды, рассматривая пробирку сверху на белом фоне при достаточном боковом освещении (дневном, искусственном). Прил.1, фото 4.

**Вывод:** испытуемая вода не имеет цвета.

**2.6.Определение мутности**

Из-за присутствия в воде взвешенных веществ минерального и органического происхождения (частицы глины, песка, ила и др.) вода становится непрозрачной и мутной. Мутная вода плохо обеззараживается, в ней создаются благоприятные условия для сохранения и развития различных микроорганизмов, в том числе и патогенных. Мутность измеряется количеством миллиграммов взвешенных веществ в 1 дм3 воды.

***Ход работы:***

Перед испытанием исследуемый образец воды хорошо взболтала. Затем в пробирку налила 10 – 12 см3 пробы и, просматривая на темном фоне сверху и сбоку при достаточном боковом освещении, определила мутность воды. В зависимости от того, насколько хорошо темный фон просматривается (прил.1, фото 5).

**Вывод:** в данном образце отсутствует мутность в испытуемой воде.

**2.7.Прозрачность**

Прозрачность воды определяется обычно по высоте столба воды, через которую можно прочитать текст, напечатанный стандартным шрифтом Снеллена. Высота столба воды, измеряемая в сантиметрах, указывает на степень ее прозрачности. Питьевая вода должна иметь прозрачность не ниже 30 см. При прозрачности 20-30 см высоты водного столба вода признается слабо мутной, 10-20 см - мутной, менее 10 см - очень мутной.

***Ход работы:***

Исследуемую воду взболтала и налила доверху в специальный градуированный стеклянный цилиндр высотой 30 см с плоским дном и выпускным краном у дна, на который надет резиновый наконечник с зажимом. Под цилиндр на высоте 4 см от его дна поместила шрифт Снеллена и попыталась различить буквы через столб воды в цилиндре. Отметила высоту столба воды в цилиндре, при которой возможно чтение шрифта Снеллена. Наша вода прозрачная, высота столба показала выше 30 см.

**Вывод**:испытуемая вода у нас прозрачная.

**Определение физико-химических показателей воды.**

**2.8. Определение водородного показателя (рН)**

Метод определения величины pH проб воды .основан на измерении ЭДС электродной системы, состоящей из стеклянного электрода, потенциал которого определяется активностью водородных ионов, и вспомогательного электрода сравнения с известным потенциалом.

**Ход работы**

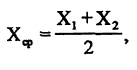
Анализируемую пробу объемом 30 см3 поместили в химический стакан вместимостью 50 см3.

Электроды промывала дистиллированной водой, погрузила в стакан с анализируемой пробой. При этом шарик стеклянного измерительного электрода полностью погрузила в раствор, а солевой контакт вспомогательного электрода погрузила на глубину 5-6 мм. Одновременно в стакан погрузила термокомпенсатор. Отсчет величины pH по шкале прибора проводила, когда показания прибора не будут изменяться более чем на 0,2 единицы pH в течение одной минуты, через минуту измерение повторила (прил. 1, фото 6).

**ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ**

За результат измерения принимала значение pH, которое определяла по шкале прибора.

За результат анализа ***Х ср*** принимала среднее арифметическое значение двух параллельных определений Xi ***иХ***2 :



**Вывод:** Согласно ГОСТ величина допустимого уровня должна быть в пределах рН=6-9. В нашем образце рН=8,2. Следовательно, вода пригодна для употребления.

**2.9. Определение общей жесткости воды.**

Жесткость воды – характеристика качества воды любого происхождения, показывает общее содержание солей Са2+ и Mg2+ (Ж0, мг-экв/л, ммоль/л).

Жесткой называют воду с повышенным содержанием ионов Са2+ и Mg2. Сумма концентрации ионов Са2+ и Mg2 является количественной мерой жесткости воды:

Ж= С(Са2+) + С(Mg2)

Временная (карбонатная) жесткость воды, обусловленная присутствием гидрокарбонатов кальция и магния, почти полностью устраняется при кипячении. При кипячении растворимые гидрокарбонаты переходят в нерастворимые карбонаты, и жесткость воды уменьшается.

Сa(HCO3)2 = CaCO3↓ + H2O + CO2↑

Постоянную (некарбонатную) жесткость вызывают хлориды, сульфаты и нитраты кальция и магния, при кипячении она не устраняется.

**Цель:** проведение анализа воды на жесткость.

**Реактивы и оборудование**: стандартный раствор Трилона Б эквивалентной концентрации Сэ – 0,05 моль/л; индикатор – эриохромовыйчерый (ЭЧТ); аммиачный буферный раствор с рН 9-10.

**Оборудование:** бюретка на 25 см3, пипетка Мора на 10 см3, 3 конические колбы на 250 см3, мерная колба на 100 см3.

***Ход работы:***

В три конические колбы отобрала по 100 см3 анализируемой пробы. Добавила в каждую колбу по 10 см3 аммиачного буферного раствора и индикатора – эриохромовый черый. Перемешала. Проба окрасилась в интенсивный вишневый цвет. Титровала раствором Трилона Б эквивалентной концентрации Сэ – 0,05 моль/л медленно по каплям до перехода вишневой окраски в темно-синюю, не исчезающая в течении 2 минут (прил.1, фото 7-9).

По значению жесткости (Ж0, ммоль/л) установила качество воды:

*Таблица 5*

|  |  |
| --- | --- |
| **Ж0, ммоль/л** | **Качество воды** |
| 0-4 | мягкая |
| 4-8 | средней жесткости |
| 8-10 | жесткая |

Расчеты общей жесткости проводила по формуле:

**Ж, ммоль-экв/л= Vтр. \*Сэ(тр.)\*1000/Vпр**

**Вывод:** Согласно требованиям ГОСТ величина допустимого уровня должна быть не более 7. В испытуемой воде общая жесткость 11,3. Вода очень жесткая.

**2.10. Определение хлоридов.**

Отобрали 100 см3 испытуемой воды, прибавили1 0 капель смешанного индикатора и по каплям 0,2 н. раствора HNO, до появления желтой окраски (pH 3,6), после чего прибавили еше пять капель 0,2 н. раствора HNO, и титровали раствором азотнокислой ртути. К концу титрования окраска раствора приобрела оранжевый оттенок. Титрование продолжали медленно, по каплям добавили раствор азотнокислой ртути, сильно взбалтывая пробу до появления слабо-фиолетового оттенка (прил.1, фото 10-11).

Содержание хлор-иона (Л), мг/дм3, вычисляла по формуле



где v — количество азотнокислой ртути, израсходованное на титрование, см3;

*К —* поправочный коэффициент к титру раствора азотнокислой ртути;

*V* — объем воды, взятый для определения, см3.

Расхождения между результатами повторных определений при содержании

CI- в воде до 10 мг/дм3 — 0,5 мг/дм3.

**Вывод:** Согласно ГОСТ величина допустимого уровня должна быть не более 350 мг/дм3. В нашем образце 196,1 мг/дм3.

**ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

Исследовав качество воды в моем поселке можно сделать следующие выводы:

1)При определении органолептических показателей цветности, цвета, мутности, прозрачности, характера и интенсивность запаха, вкуса и привкуса, испытуемая вода соответствует предельно-допустимым значения согласно ГОСТ Р 57164-2016.

2) Воду исследовали по физико-химическим показателям:

А) в ходе анализа определяли рН воды. Согласно ГОСТ величина допустимого уровня должна быть в пределах рН=6-9. В нашем образце рН=8,2. Следовательно, вода пригодна для употребления.

Б) Определяли общую жесткость воды. Согласно требованиям ГОСТ величина допустимого уровня должна быть не более 7. В испытуемой воде - общая жесткость 11,3. Вода очень жесткая. Высокая жесткость воды ухудшает органолептические свойства воды, придавая ей горьковатый вкус и оказывая негативное действие на органы пищеварения. Именно жесткость вызывает образование накипи в чайниках и других устройствах кипячения воды.

В) Определяли наличие хлоридов в воде. Согласно ГОСТ величина допустимого уровня должна быть не более 350 мг/дм3. В нашем образце 196,1 мг/дм3. Испытуемая вода соответствует ГОСТу.

Таким образом, о качестве воды можно судить по его рН, общей жесткости воды, хлоридов.

Для улучшения качества домашней питьевой воды я создала памятку «Советы по улучшению качества домашней воды»:

1. Кипячение воды.

2. Замораживание воды и её оттаивание при комнатной температуре.

3. Немного лимонной кислоты, растворённой в воде, не изменят её вкус, но смягчат воду, то есть уменьшат содержание в ней кальция и магния.

4. Чтобы избавиться от привкуса и уменьшить содержание вредного железа в воде, можно использовать очистку её адсорбентом - медицинским активированным углём, помещённым в пакетики из фильтровальной бумаги.

5. Можно использовать специальные фильтры для очистки питьевой воды, которые предлагают в торговле.

Надеюсь, с применением этих советов качество домашней воды улучшится, её употребление не будет приносить вред нашему здоровью.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1.Пивоваров Ю.П. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене и основам экологии человека, 3-е изд. - М:. ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001. - 432 с.

2.Якунина И.В. Экология: лабораторные работы: учебно-методическое пособие / И. В. Якунина, О. В. Пещерова. – Тамбов: Издво ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2016

3.Алексеев В.Н. Качественный химический полумикроанализ. М. Химия. 1993.

4.ГОСТ Р 57164-2016 Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности.

5.ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений рН в водах потенциометрическим методом.

6.ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости.

7.ГОСТ 4245-72 Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

*Таблица 1.*

**Интенсивность запаха воды**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Балл** | **Характеристика интенсивности запаха** | **Качественная характеристика. Появление запаха** |
| 0 | Отсутствует | Отсутствие ощутимого запаха |
| 1 | Очень слабая | Запах, не поддающийся обнаружению потребителем, но обнаруживающийся в лаборатории опытным путем |
| 2 | Слабая | Запах, привлекающий внимание 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 |
| По природе происхождения | Запахи природного происхождения | Травянистый, болотный, гнилой, тухлый, затхлый, землистый |
| Запахи химических веществ | Хлор, горюче-смазочные материалы |

*Таблица 2.*

**Характеристики естественных запахов**

|  |  |
| --- | --- |
| **Характер запаха** | **Род запаха** |
| Ароматический | Цветочный, фруктовый |
| Болотный | Илистый, тинистый |
| Древесный | Мокрой щепы, древесной коры |
| Землистый | Прелый, глинистый |
| Плесневый | Затхлый, застойный |
| Сероводородный | Тухлых яиц |
| Травянистый | Скошенной травы, сена |
| Неопределенный | Неподходящий под предыдущие определения |

**Фото 1. Определение запаха**

****

*Таблица 3.*

**Интенсивность вкуса и привкуса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Интенсивность вкуса и привкуса** | **Характер проявления вкуса и привкуса** | **Оценка интенсивности вкуса и привкуса, балл** |
| Нет | Вкус и привкус не ощущаются | 0 |
| Очень слабая | Вкус и привкус не ощущаются потребителем, но обнаруживаются при лабораторном испытании | 1 |
| Слабая | Вкус и привкус замечаются потребителем, если обратить на это его внимание | 2 |
| Заметная | Вкус и привкус легко замечаются и вызывают неодобрительный отзыв о воде | 3 |
| Отчетливая | Вкус и привкус обращают на себя внимание и заставляют воздержаться от питья | 4 |
| Очень сильная | Вкус и привкус настолько сильные, что делают воду непригодной к употреблению | 5 |

**Фото 2. Определение вкуса и привкуса**

****

*Таблица 4.*

**Расчет градуировочного графика методом наименьших квадратов**

**Х-градусы цветности**

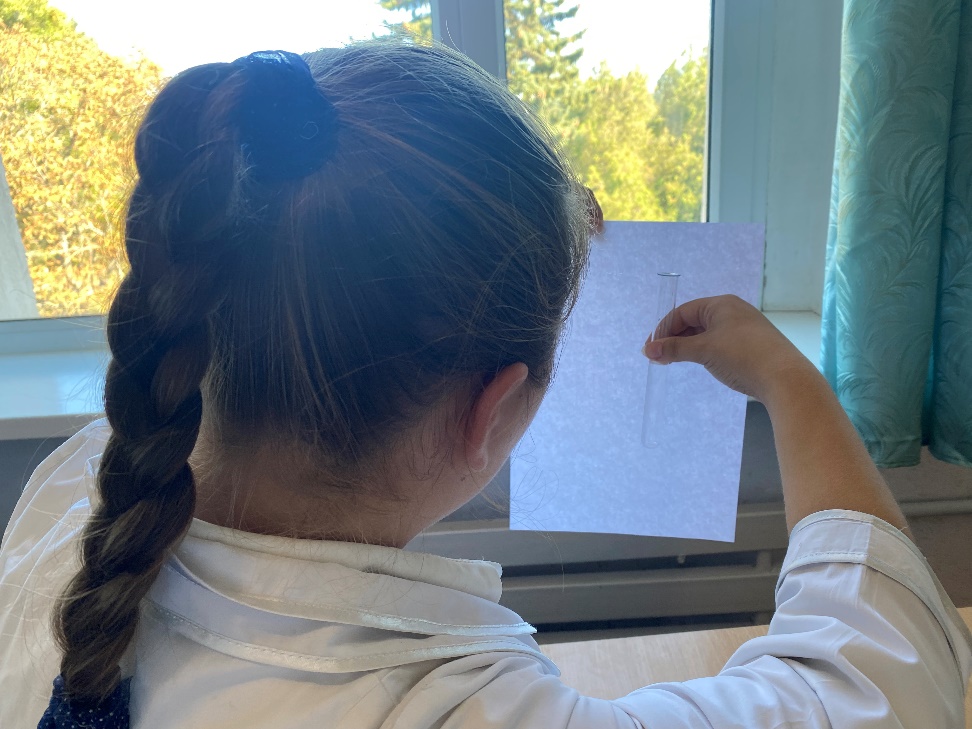
**Y- оптическая плотность**

|  |  |
| --- | --- |
| **Х=Y/bиспр.** | |
| **Yиспр.** | **х** |
| **0,000** | **0,000** |
| **0,001** | **0,1916** |
| **0,002** | **0,3831** |
| **0,003** | **0,5747** |
| **0,004** | **0,7662** |
| **0,005** | **0,9578** |

**Фото 3. Определение цветности воды**

****

**Фото 4. Определение цвета (окраски)**

****

**Фото 5. Определение мутности воды**

****

**фото 6. Определение рН воды**

****

**Фото 7-9. Определение обще жесткости воды**

****

****

****

**Фото 10-11. Определение хлоридов**

****

****