[IV Международный конкурс исследовательских работ школьников "Research start 2021/2022"](https://indexrost.ru/sendy/l/zDBxH0t1S54e4PefhggsXw/4mwQLPibKeBBQnp5gKJ0qQ/yU763n9rxnREs46g892ClPY1Qw)!

Направление **химия**

Исследование качества водопроводной воды в городе Котлас

**Исследовательская работа**

Выполнена обучающейся 10 класса

МОУ «Средняя общеобразовательная

школа № 82»,

Ащеуловой Викторией Владимировной

Руководители: учитель химии

МОУ «Средняя общеобразовательная

школа № 82»,

Булыгина Оксана Николаевна

учитель химии, географии

МОУ «Средняя общеобразовательная

школа № 82»,

Федяева Ольга Валерьевна

Котлас, 2021 г.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[Введение 3](#_Toc65954952)

[Глава 1. Вода, ее состав и свойства. 4](#_Toc65954953)

[Глава 2. Определение качества воды. Практическая часть 5](#_Toc65954954)

[Заключение](#_Toc65954955) 8

[Список литературы](#_Toc65954956) 9

Приложения

# 

# **ВВЕДЕНИЕ**

Вода – важнейшее богатство на Земле. Французский писатель, поэт **Антуан де Сент-Экзюпери, обращался к ней именно так**: «Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя не опишешь, тобою наслаждаешься, не понимая, что ты такое. Ты не просто необходима для жизни, ты и есть жизнь.   
Ты — величайшее в мире богатство, но и самое непрочное — ты, столь чистая в недрах земли. Можно умереть подле источника, если в нем есть примесь магния. Можно умереть в двух шагах от солончакового озера.. Ты не терпишь примесей, не выносишь ничего чужеродного, ты — божество, которое так легко спугнуть... Но ты даешь нам бесконечно простое счастье.»

Мы стали все чаще замечать, что люди, живущие в нашем городе, жалуются на качество воды, из-за которого появляется ряд проблем: сухость кожи, различные высыпания по телу и шелушения. Все это также дополняется неприятным вкусом и запахом и неприемлемым цветом. Поэтому нас заинтересовала тема качества воды в городе Котласе. Говоря о качестве воды, стоит отметить, что Архангельская область на протяжении нескольких десятков лет входит в десятку регионов с наибольшей долей плохих проб воды.

Актуальность темы – для всех жителей города важно знать, насколько безопасна вода, которой мы пользуемся ежедневно: моем посуду, умываемся и используем для приготовления пищи.

Цель исследования – выяснить, насколько вода, идущая из-под крана, безопасна для здоровья человека, и донести эту информацию до других людей.

Задачи:

- определить, какие характеристики для воды соответствуют санитарным нормам;

- собрать нужный материал для «взятия проб»;

- определить, насколько вода проб безопасна для здоровья;

- сделать выводы.

Объект исследования: вода, поступающая в водопровод жителей города.

Предмет исследования: качество воды.

Методы исследования: описание, сравнение, опрос и эксперимент

# **Глава 1. Вода, ее состав и свойства**

*1.1 Общая характеристика воды*

Вода – прозрачная бесцветная жидкость, представляющая собой в чистом виде химическое соединение водорода и кислорода. Чистая вода не имеет цвета, вкуса и запаха [1].

Вода – напиток, утоляющий жажду. Ежедневно мы используем ее в своем обиходе. Но разная вода может иметь разный вкус и цвет, из-за наличия в ней разных примесей.

*1.2 Металлы, входящие в состав воды*

Молекула воды состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода. Но как ни странно, в ее состав еще входят тяжелые металлы, которые характеризуются высокой токсичностью, а многие из них представляют особую опасность, ведь они накапливаются в организме. Металлы применяются в производстве. Хоть и осуществляются очистительные мероприятия, но все же содержание тяжелых металлов в промышленных сточных водах остается высоким. Также металлы попадают в окружающую среду с бытовыми стоками, дымом, пылью, а в некоторых случаях и смогом.

Воздействие отдельных металлов на организм:

- медь приводит к болезням костной системы, развитию анемии;

- кобальт – обеспечивает дефицит витамина B12;

- ртуть приводит к нервно-техническим нарушениям;

- кадмий влияет на почки и несет за собой деформацию костей [2].

*1.3 Факторы, оказывающие влияние на свойства воды*

Факторы, влияющие на состояние водного объекта, могут иметь как биологическую, так и антропогенную природу.

На водный объект влияет сама атмосфера, природные факторы, сооружения или технические устройства, загрязнение воды, возврат и ее изъятие. [3].

Качество воды определяется ее физическими свойствами, химическими и бактериологическими. К физическим свойствам относят ее температуру, цветность, мутность, привкус и запах. Химические свойства характеризуются активной реакцией (pH), жесткостью ( содержание солей кальция и магния), окисляемостью (содержанием в воде растворенных органических веществ), содержанием растворенных солей. [4].

**Глава 2. Определение качества воды. Практическая часть**

В своем исследовании мы использовали несколько методов: описание, сравнение, опрос и эксперимент.

*2.1 Опрос*

Мы провели опрос среди одноклассников и знакомых, результаты которого представлены ниже:

1. Удовлетворяет ли Вас качество воды в нашем городе? 29 человек ответили: «Нет», 15 – да
2. Замечали ли Вы изменения цвета воды? Нет – 8, да – 36
3. Пьете ли Вы воду из-под крана? Нет – 41, да – 3
4. Знаете ли Вы о технологиях очистки воды в нашем городе? Нет – 35, да – 9
5. Как вы считаете, связано ли общее состояние здоровье с качеством питьевой воды? Нет – 3, да – 41
6. Очищаете ли вы воду с помощью специального фильтра? Нет – 6, да – 38.

Проанализировав эти данные, можно сделать вывод, что респонденты знают о влиянии качества воды на здоровье человека, не знают о технологиях очистки воды в нашем городе, не особо доверяют им. Поэтому, используют очистку воды в домашних условиях. Результат отражен в приложении 1.

*2.2 Определение качества воды на внешний вид*

Найдя в интернете информацию о том, как определить качество воды в домашних условиях, мы решили проверить и нашу, котласскую водопроводную воду на наличие ненужных примесей.

Первое, что нам следовало сделать - оценить цвет воды, поступающей из-под крана. Налив воду в прозрачный стакан, и поставив стакан на белый фон, мы смогли определить степень мутности и некий оттенок воды. Как ни странно, но изначально вода нам показалась мутной и даже серой, но позже, видимо, осадок осел, и мы могли наблюдать чистую воду, и даже прочитать текст через стакан с водой, что говорит о достаточно хорошей очистке.

Для определения жесткости воды нужно было добавить какое-либо мыльное средство и посмотреть, насколько легко образуется пена. К сожалению, нам пришлось очень долго размешивать воду, чтоб образовалось хоть какое-то количество пены, что говорит о жесткости воды. Причем вода после проделанного опыта стала неприятно пахнуть, что не есть хорошо.

О наличии минеральных веществ в воде могут говорить разводы высохшей воды на зеркалах, либо стеклах. После высыхания воды остался осадок, значит, в ней имеются минеральные соли.

*2.3. Определение качества воды посредством экспериментов*

Эксперимент №1 Кипячение

Этот опыт позволяет определить, присутствуют ли в воде металлы высокой концентрации. Нужно довести воду в кастрюле до кипения, затем оставить ее на медленном огне еще на 12–14 минут. После подождать еще 20 минут, пока вода остынет, и затем вылить ее. Наличие известковых отложений и накипи на стенках кастрюли — не самый хороший показатель. Если цвет накипи серый, значит, превышена концентрация кальция, коричнево-желтый — железа. Цвет моего осадка был серый, что говорит о превышении содержания кальция. Результат отражен в приложении 2. Недостаток, также как и переизбыток этого элемента, приводит к ухудшению здоровья, а именно:

1. К ухудшению состояния костной системы. Кости становятся хрупкими, появляется специфическое заболевание остеопороз.
2. К медленному росту ногтей и волос, ухудшению их состояния. Недостаток кальция приводит к расслоению ногтей, ломкости и истончению волосяного покрова головы.
3. К ухудшению общего состояния. Хроническая усталость, повышенная раздражительность также могут быть симптомами дефицита кальция. [5].

Эксперимент №2 Тест с марганцовкой

Обыкновенная марганцовка позволяет определить, пригодна ли вода для питья. Необходимо небольшое количество марганцовки растворить в стакане с тестируемой водой и оценить реакцию. Вода должна стать светло-розовой. Если же вода приобрела желтый оттенок, то она плохого качества и пить ее нельзя. Марганцовка обесцвечивается, когда разрушает органические вещества. В моем случае вода стала темно-фиолетовой. Значит данную воду можно пить. Результат отражен в приложении 3.

Эксперимент №3 Заваривание чая

Чай может по-разному завариваться в разной воде, даже если вся она хорошего качества. Но особое внимание стоит обратить на прозрачность напитка. В стакан со свежезаваренным чаем нужно налить 40–50 мл проверяемой сырой воды. Если содержимое стакана приобретает более светлый оттенок, то качество воды приемлемое. Если чай помутнел — такую воду пить нельзя: в ней может быть переизбыток солей или других вредных веществ, в том числе и органических. У меня чай стал совсем немного светлее, что говорит о среднем качестве воды. Результат отражен в приложении 4.

# **Заключение**

Главной задачей нашего исследования было определить качество воды в нашем городе. Собрав большое количество информации, терминов и интересных фактов и проанализировав их, можно сделать вывод, что вода в нашем городе довольно неплохая, но до сих пор у людей остается неуверенность в качестве воды, и наше население боится пить воду из-под крана, предварительно не очищая её.

Мы считаем, что вода в нашем городе, конечно, остается неидеальной для потребления в первоначальном виде, но, пройдя некую очистку с помощью фильтров, вполне пригодна в обиходе.

Поставив перед собой задачи, мы достигли таких результатов:

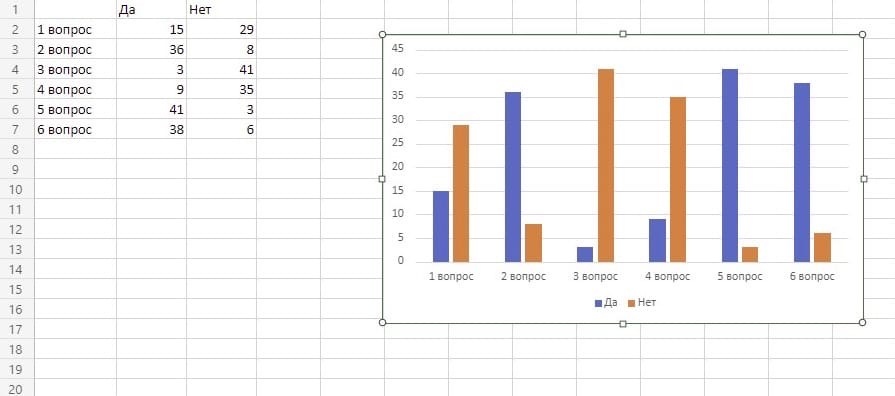
1. Определили характеристики «безопасной» воды.
2. Собрали необходимый материал для «взятия» проб.
3. Определили, насколько вода безопасна.
4. Проанализировали результаты экспериментов и сделали вывод.

Мы достигли своей цели – определили качество воды в нашем городе.

# **Список литературы**

1. https://malchishki-i-devchonki.ru/issledovatelskaya-rabota-voda-osnova-zhizni.html
2. <https://ion-lab.ru/tyazhelyie-metallyi-v-vode/>
3. <https://studbooks.net/879801/ekologiya/faktory_okazyvayuschie_vliyanie_sostoyanie_vodnyh_obektov>
4. <https://studopedia.ru/10_175618_svoystva-vodi-i-trebovaniya-pred-yavlyaemie-k-ee-kachestvu.html>
5. <https://diasel.ru/article/soli-kalciya-v-vode/>

# Приложение1 Результаты опроса



Приложение 2 Результат первого эксперимента. Образовавшийся осадок серого цвета.



Приложение 3 Вода до второго эксперимента и после. Она приобрела фиолетовый оттенок.

Приложение 4 Чай до разбавления проточной водой и после