

## **2. Внеурочная деятельность.**

Основными задачами при организации внеурочной деятельности по химии и физике являются: привитие интереса к химии и физики, развитие творческой активности и инициативы, организация отдыха учащихся в сочетании с эстетическим и нравственным воспитанием; профессиональное самоопределение учащихся и выбор дальнейшего профиля обучения. Организовывая работу с учащимися, исходя из того, что школьники должны иметь возможность не только получить определенные знания по тому или иному предмету, но проявить себя, попробовать в различных видах деятельности.

**1. Массовые формы внеурочной деятельности:**

- *школьный тур* (октябрь) и *муниципальный тур* (ноябрь, декабрь) Всероссийской олимпиады школьников по химии и физике на платформе «Сириус» 1 тур и очно 2 тур для учащихся 7-11 классов помогают выявить наиболее способных учащихся, стимулируют углубленное изучение предмета, развивают интерес к науке. Кроме этого, олимпиады способствуют пропаганде научных знаний.

- *месячник химии и физики*. Цель – повысить интерес школьников к изучению предметов, вызвать у них положительные эмоции, обогатить кругозор и интеллект учащихся дополнительными знаниями. На протяжении всего месячника в доступной игровой форме проводятся познавательные мероприятия по предметам, цель которых – пробудить у ребят интерес к предмету (в том числе и до его изучения). Организовываю конкурсы, викторины, экскурсии в школьную лабораторию. Один из принципов, проведения предметного месячника , участие как можно большего количества детей. Второй принцип: «Проигравших нет, есть только победители - те, кто играет, знает и открывает новое, неизвестное, интересное, познавательное». Стараюсь, чтобы все проведенные мероприятия носили ярко выраженный характер и способствовали формированию у детей интереса к предметам, здорового образа жизни. При

проводении мероприятий использую мультимедийные интерактивные средства и химический и физический эксперимент. Это повышает наглядность проводимых мероприятий и мотивацию к ним. Победители конкурсов и викторин награждаются грамотами. Хорошо организованный и интересно проведённый предметный месячник помогает обогатить знания детей, проявить их инициативу и самостоятельность, способствует развитию индивидуальных качеств, раскрытию талантов. (*Приложение 2*)

- *экскурсии* на промышленные предприятия, использующие в основе технологических процессов химические явления, в образовательные учреждения (ВУЗы, ССУЗы и т.д.), медицинские учреждения. При проведении учебных экскурсий ставлю следующие задачи: обогащать знания учащихся по предметам; активизировать познавательную и практическую деятельность (даю мини-исследования по установлению связи теории с практикой); формировать и развивать эстетическое восприятие мира; развивать наблюдательность, память, мышление; формировать профессиональную ориентацию учащихся.

## *2.Групповые формы внеурочной деятельности:*

- *предпрофильные курсы* для 9 класса позволяют повысить интерес к предмету, приобщить детей к опыту, эксперименту, исследованию, а так же выявить интересы, склонности, способности школьников и сформировать практический опыт в различных сферах познавательной и профессиональной деятельности, ориентированного на выбор профиля обучения в старшей школе. На таких занятиях в свободной, безоценочной атмосфере ребята получают возможность самостоятельно выполнять химический и физических эксперимент, проводить лабораторные исследования, приобретая умения и навыки пользоваться химической посудой, разного рода приборами, реактивами, изобретать и усовершенствовать необходимые приспособления и установки для практического решения экспериментальных задач.

В школе реализовалось несколько программ предпрофильной подготовки по химии:

- «Химия в нашем доме» рассматривает состав и свойства моющих средств, порошков, отбеливателей, пятновыводителей; (Приложение 3)
- «Химия и аптечка» знакомит ребят с составом и со свойствами распространенных медицинских препаратов и учит осторожному обращению с ними;
- «Химия строительных материалов» учит правильно пользоваться строительными материалами и правильно их выбирать; рассказывает о правилах ремонта;
- «Химия и гигиена» знакомит со средствами гигиены и косметики: зубными пастами, мылами, дезодорантами, декоративной косметикой;
- «Химия на кухне» знакомит с составом и свойствами продуктов; с правильной технологией приготовления пищи;
- «Химия вокруг нас» рассказывает о тканях, способах их производства, правилах их обработки.

Каждый курс рассчитан на 9 часов.

Разделы программы включают как теоретический материал, так и практические занятия.

- *элективные курсы* для 10-11 классов позволяют систематизировать и обобщить знания учащихся. Ведение элективных курсов позволяет решать следующие задачи: формирование более глубоких знаний учащихся по химии и физике; формирование на конкретном учебном материале следующих умений: сравнивать, анализировать, сопоставлять, вычленять существенное, связно, грамотно и доказательно излагать учебный материал (работая над развитием интеллектуальных, познавательных и творческих способностей, у учащихся формируются универсальные учебные действия); совершенствовать умения решать задачи практической направленности; систематически осуществлять подготовку к ЕГЭ; развить познавательный интерес к изучению химии и физике, помочь учащимся в осознанном выборе профессии.

- *кружок по химии* для учащихся 5-6 классов "Химия для маленьких" . Изучение курса кружка способствует решению следующих задач: развитие интереса к химии; формирование первоначальных понятий о веществах живой и неживой природы; выработка навыков безопасного обращения с химической посудой и веществами; подготовка учащихся к восприятию нового предмета, сокращение и облегчение адаптационного периода; развитие навыков исследовательской деятельности.

*Главная цель кружка* - формирование интереса к химии, расширение кругозора учащихся через исследовательские опыты.

Каждое занятие связано с овладением какого-либо практического навыка безопасной работы с веществом и приобретением новых полезных в жизни сведений о веществах. Для работы кружка в школе есть материальная база химического кабинета школы. Программа кружка была составлена на 15 занятий (со второго полугодия) (*Приложение 4*)

### *3. Индивидуальная форма внеурочной деятельности:*

- участие в школьной конференции " Юный исследователь" с публичной защитой исследовательских работ и индивидуальных проектов учеников 10-11 классов, в том числе с использованием цифровой лаборатории "Точка Роста"

При определении тематики ученических исследований учитываю следующие критерии: актуальность темы, важность ее в практическом отношении; соответствие интересам учащегося-исследователя; реальная выполнимость; обеспеченность необходимым количеством различных источников информации.

Итог исследовательской работы – ежегодная школьная научная конференция учащихся школы «Юный исследователь». По результатам конференции участники награждаются грамотами (сертификатами) и получают удостоверение участника. (*Приложение 5*)

В Российской Федерации с 2018 года набирает обороты проект «Цифровая образовательная среда». Основной целью федерального проекта

«Цифровая образовательная среда» национального проекта "Образование" является создание к 2024 году современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней. Это предъявляет высокие требования к условиям организации учебного процесса.

В нашей школе данный проект реализуется посредством деятельности центра «Точка роста».

«Точка роста» – федеральный проект, нацеленный на предоставление образования в рамках естественно-научного и технологического направлений. Цель его создания – сокращение разрыва, разрыва между городскими и сельскими, поселковыми школами. На базе нашей школы центр «Точка роста» функционирует с сентября 2023 года. На протяжении двух лет реализации проекта с нарастающими показателями внедряются новые проектные подходы в управление образовательной деятельностью, видоизменяющиеся образовательные программы, в том числе по предметным областям «Химия», «Биология», «Физика», «Информатика», «Технология». Изменения и корректировки не обошли и планы внеурочной деятельности, и программы дополнительного образования.

Среди оборудования Центра – современные ноутбуки, робот-манипулятор, цифровые лаборатории по химии, биологии и физике. В ходе работы массовых учебных и социокультурных мероприятий охвачено большинство учащихся 1-11 класс.

В настоящее время метод проектной деятельности – неотъемлемая часть образовательного процесса. Он мотивирует обучающихся на развитие творческих способностей, самостоятельную работу, поиск информации и получение окончательного продукта. Знания имеют особенность устаревать и требуют постоянного обновления, поэтому школьников необходимо научить приобретать их самостоятельно для решения разнообразных образовательных задач.

Современным старшеклассникам важно научиться прогнозировать свою деятельность и управлять ей, предупреждать ее последствия, адаптируясь в постоянно меняющихся условиях обучения и жизни в целом. Наиболее эффективным для достижения этих целей является метод проектов.

Сегодня каждый ученик должен быть обучен проектной и исследовательской деятельности. И это не случайно, ведь именно в процессе самостоятельной работы над созданием проекта формируются абсолютно все универсальные учебные действия, требуемые ФГОС СОО.

В 2022-2024 учебных года в штатном режиме все образовательные организации Российской Федерации перешли на ФГОС среднего общего образования. Согласно ФГОС СОО индивидуальный проект в 10–11 классе является особой формой организации деятельности обучающихся.

Большую помощь в организации деятельности по подготовке и защите индивидуальных итоговых проектов помогают центры «Точка роста». В нашей школе подготовка и защита индивидуальных проектов проходит уже не первый год и с 2023 года в данный вид работы включились педагоги центра «Точка роста», на базе которого тоже идет подготовка проектов.

За это время разработаны и внесены изменения в учебный план, составлены необходимые приказы, положение об индивидуальном итоговом проекте. Над проектами старшеклассники работают 1 год. Итогом работы является публичная защита проектов в апреле-мае.

В текущем учебном году мои ученики готовят к защите проект «Исследование загрязненности снежного покрова п.Итатский» .

Учащиеся 7 классов в 2023-2024 учебном году успешно выполнили проект «Щелок-давно забытое чудо». Ребята на занятиях по внеурочной деятельности «Эти удивительные науки – химия и физика» получили из древесной золы щелок, изучили его характеристики с помощью цифровых лабораторий по физике и химии.

Цифровая лаборатория "Точка Роста" предоставляет уникальные возможности для организации проектной деятельности школьников в рамках

внеклассической деятельности по химии и физике. Использование современных цифровых инструментов позволяет учащимся проводить исследования, анализировать данные и представлять результаты своих проектов на уровне, соответствующем профессиональным стандартам.

Проектная деятельность в цифровой лаборатории включает следующие этапы:

1) Выбор темы проекта

На этапе выбора темы учащиеся определяют актуальную проблему, связанную с изучением химических или физических явлений. Пример: исследование состава воды из различных источников в поселке с целью выявления загрязнений и определения уровня жесткости воды.

2) Постановка цели и задач

Цель и задачи проекта формулируются исходя из выбранной темы. Например, при исследовании качества воды цель может звучать как "Определить уровень жесткости воды из разных колонок поселка", а задачи включают сбор проб воды, проведение экспериментов и анализ результатов.

3) Планирование эксперимента

На этом этапе учащиеся разрабатывают алгоритм проведения исследования. Пример: для изучения жесткости воды школьники планируют использовать датчики цифровой лаборатории для измерения концентрации ионов кальция и магния, а также программное обеспечение для построения графиков зависимости жесткости от источника.

4) Проведение исследований

Учащиеся проводят эксперименты с использованием оборудования цифровой лаборатории. Пример: при исследовании состава воздуха школьники используют газоанализаторы для измерения концентрации углекислого газа в различных помещениях школы (классах, библиотеке, спортзале).

5) Анализ данных и выводы

С помощью программного обеспечения учащиеся обрабатывают полученные данные, строят графики и диаграммы, интерпретируют результаты. Пример:

на основе данных о жесткости воды из разных колонок поселка школьники делают вывод о необходимости установки фильтров в определенных местах.

### 6) Презентация проекта

Итогом работы становится защита проекта перед одноклассниками или экспертами. Пример: школьники готовят презентацию с результатами исследования качества воды, включая диаграммы жесткости и рекомендации по улучшению её качества.

Использование цифровой лаборатории "Точка Роста" способствует развитию у школьников исследовательских навыков, критического мышления и умения работать с современным оборудованием. Это позволяет не только углубить знания по химии и физике, но и подготовить учащихся к решению реальных задач в научной и профессиональной деятельности.

Активно участвуя во внеурочной жизни класса и школы, каждый школьник имеется возможность пополнить собственное Портфолио.

Работа учителя химии и физики с использованием исследовательского подхода к обучению должна способствовать возникновению глубокого интереса у школьников к физике и химии, повышению прочности и качества знаний. Тогда ученики будут уметь не только писать химические и физические формулы и уравнения реакций, но и понимать химическую и физическую картину мира, научатся логически мыслить, а также смогут определиться в выборе будущей профессии. Использование учебно-исследовательского метода обучения на уроках химии и физики и во внеурочной деятельности дает положительные результаты.

## **II. Результативность опыта**

Анализируя результаты своего опыта, отмечаю, что создание необходимых условий, способствующих формированию потребности в глубоких и прочных знаниях по химии через приобщение учащихся к учебно-

исследовательской деятельности на уроках химии и во внеурочной деятельности, позволило добиться хороших результатов.

Качество знаний и абсолютная успеваемость по итогам школьного мониторинга в среднем составило:

2018 – 2019 учебный год – абсолютная успеваемость – 99%, качество обучения – 56%.

2019 – 2020 учебный год – абсолютная успеваемость – 99%, качество обучения – 62%.

2020 – 2021 учебный год – абсолютная успеваемость – 98%, качество обучения - 58%.

2021 – 2022 учебный год - абсолютная успеваемость – 97%, качество обучения – 52%.

2022 – 2023 учебный год - абсолютная успеваемость – 100%, качество обучения -54%.

С 2021 года участвую в реализации профильного обучения по химии, элективных курсов по химии и физике. Качество знаний учащихся профильных групп составило 100 %.

Качество знаний по результатам итоговой аттестации старшеклассников в форме ЕГЭ (количество детей, показавших результаты выше среднерегиональных результатов) в период с 2019 по 2023 г. составило:

-2019 год: ЕГЭ по химии – 67%;

-2020 год: ЕГЭ по физике – 25%

-2021 год: ЕГЭ по химии 100% ; ЕГЭ по физике - 50%

-2022 год: ЕГЭ по физике – 67%

-2023 год: ЕГЭ по химии – 100%;

Качество знаний учащихся по результатам ГИА в форме ОГЭ в период с 2019 по 2023 составило:

- 2019 год: ОГЭ по физике - 64%,

- 2022 год: ОГЭ по физике– 100%;

- 2023 год: ОГЭ по физике – 100%;

Качество знаний по результатам Всероссийских проверочных работ составило:

2021учебный год:

физика 8 класс - абсолютное выполнение – 85%, качество выполнения 20 –%.

2022 учебный год:

физика 7 класс - абсолютное выполнение – 82%, качество выполнения –24%.

2023 учебный год:

физика 8 класс - абсолютное выполнение – 86%, качество выполнения –19%.

Ежегодно мои воспитанники принимают участие в школьном этапе муниципальной олимпиады школьников по физике и химии среди учащихся, где занимают призовые места:

2019 год – 2 призера по химии, 4 призера по физике (Приказ ОУ №6 от 28.10.2019)

2020 год - 5 класс-1 место, 5 класс - 2 место, 6 класс-3 место (Приказ ОУ №4 от 30.10.2020 г.)

2021 год - 2 призера по физике, 12 призеров по астрономии (Приказ ОУ №8 от 27.10.2021г.)

2022 год- 2 победителя, 2 призера по физике, 1 победитель по химии. (Приказ ОУ №4 от 05.11.2022г.)

С 2019 года ежегодно учащиеся 10 классов успешно защищают индивидуальные исследовательские ученические проекты – качество знаний 100%, абсолютное выполнение – 100% (Приказ №9 от 07.05.2019, №10 от 18.05.2020, №7 от 14.04.2021, №10 от 16.05.2022, №5 от 16.05.2023)

## **Заключение**

Человек по своей природе исследователь. Есть возраст, в котором почти каждый ребенок хочет стать исследователем, ученым. Это время

пробуждения интереса к науке, когда занятия ею кажутся романтичными и увлекательными. И если в этот период предложить детям заняться исследованиями под руководством педагогов, мы наверняка спасем их от равнодушия к школьным дисциплинам. Исследовательская деятельность школьников не альтернатива школьной программе, а, наоборот, тот «витамин» интереса к науке, которого зачастую не хватает обычной школе.

## *Литература*

1. Загвязинский В.И. Исследовательская деятельность педагога. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.

2. Лебедева А.В. Роль исследовательского обучения в формировании познавательного интереса обучающихся [Текст] // Среднее профессиональное образование. 2010.- №3., - с. 30-32.
3. Обухов А.С. Исследовательская деятельность как возможный путь вхождения подростка в пространство культуры [Текст]// Школьные технологии. - 2001. - № 5.
4. Подкопаева И.Н. Организация и проведение урока-исследования [Текст]// Химия в школе. – 2010. - № 4. – С. 16-24.
5. Сурин Ю.В. Проблемный эксперимент как одна из форм химического эксперимента [Текст]//Химия в школе. – 2007. – № 10 – С. 57- 61.
6. Данилова А.Г. Как организовать и провести урок-исследование. [Текст]// Химия в школе. - 1999.- №7. - С.21-25.
7. Тяглова Е.В. Исследовательская деятельность учащихся по химии: метод. пособие. М.: Глобус, 2007.
8. [электронный ресурс] <http://festival.1september.ru/articles/612678/>
9. [электронный ресурс] <http://www.teacherjournal.ru/home/2170-urok-issledovanie-po-ximii.html>
- 10.[электронный ресурс] <http://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2013/03/02/urok-po-khimii-issledovanie-vody>
- 11.[электронный ресурс] <http://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2014/02/02/issledovatelskiy-podkhod-pri-obuchenii-na-urokakh-khimii>

## Приложение

### Приложение 1.

#### **План-конспект урока-исследования по химии в 8 классе.**

*Тема урока: Химическая формула вещества.*

*Тип урока:* - по дидактической цели урок изучения нового материала; по содержанию элементов исследовательской деятельности - урок "Образец исследования" (начальный уровень).

*Дидактические задачи урока:*

- помочь учащимся самостоятельно разработать условные обозначения веществ с помощью знаков химических элементов и цифр и сформулировать понятия "химическая формула";
- научить получать информацию о составе вещества по его химической формуле;
- отрабатывать навыки написания знаков химических элементов.

*Педагогические задачи урока:*

- познакомить учащихся с особенностями процесса научного познания, ступенями исследовательской деятельности;
- научить их различать проблемы, формулировать и отбирать полезные гипотезы, интерпретировать данные, делать выводы;
- заинтересовать учащихся исследовательской деятельностью, поиском новых проблем, вопросов.

*План проведения урока.*

1. Определение задач урока, мотивация учащихся.
2. Постановка проблемы.
3. Определение темы и цели исследования.
4. Выдвижение рабочей гипотезы.
5. Подтверждение гипотезы (сбор, оформление, интерпретация данных).
6. Формулирование вывода по результатам исследования.
7. Подведение итогов урока.

*Оборудование:*

- на столах учащихся: чистые листы бумаги, фломастеры; модели или бумажные аппликации молекул неизвестного для учащихся вещества (вода); вода в склянке без этикетки; отпечатанные на листах сведения о некоторых свойствах выданного вещества (на разных столах разные).

Лист 1. Молекула этого вещества самая маленькая из всех трехатомных молекул. До 18 века это сложное вещество считалось простым.

Лист 2. Это вещество может самостоятельно передвигаться по узким капиллярам. В свободном состоянии принимает шарообразную форму.

Лист 3. Это вещество в твердом состоянии легче, чем в жидком. Его можно встретить и на земле, и в воздухе.

Лист 4. Это вещество с легкостью разрушает другие вещества. Оно никогда не бывает чистым.

- на столе учителя: карточки с изображением алхимических символов различных веществ; магнитные аппликации молекулы воды; склянки с веществами ( этикетки повернуты к доске)

- на доске записаны основные ступени исследовательской деятельности:

1. Накопление информации.

2. Постановка проблемы и выбор темы исследования.

3. Определение цели исследования.

4. Выдвижение гипотезы: "Если..., то..."

5. Проверка гипотезы.

6. Интерпретация данных: "Анализ данных показывает, что..."

7. Оценка, оформление результатов работы, вывод.

Учащиеся работают в группах по 5-6 человек. По ходу урока заполняют рабочий лист:

Проблема - *условное обозначение вещества*.

Тема исследования - *единий подход к условному обозначению вещества*.

Цель исследования - *выработка единого подхода к условному обозначению вещества*.

Гипотеза - *Если использовать тривиальное название, символ (схема, макет), знаки химических элементов, буквы, то можно составить условное обозначение вещества, отражающее его состав.*

Подтверждение гипотезы - табл.1

*Вывод - вещества целесообразно обозначать с помощью химических знаков и цифр, отражающих их состав.*

*Химическая формула - это условная запись вещества с помощью химических знаков и цифр (индексов).*

*Индекс - это цифра, стоящая справа внизу от символа химического элемента и обозначающая число атомов данного элемента в молекуле.*

*Коэффициент - это цифра, стоящая перед химической формулой и показывающая число отдельных атомов и молекул.*

**Ход урока.**

**Учитель.** Исследование - один из видов профессиональной деятельности человека. Ученый, рабочий, преподаватель вуза и учитель - человек любой профессии при грамотном подходе к делу использует элементы исследовательской работы. Одна из задач этого урока - учиться исследовательской деятельности. Другая задача - сделать очередной шаг по дороге химических знаний: выяснить, как можно обозначать вещества условными символами.

*Начинается работа в группах. Каждая группа учащихся - маленькая научная лаборатория, которая выбирает своего научного руководителя, отвечающего за работу группы.*

**Учитель.** С чего начинается любое исследование?

*(Накопление информации, постановка проблемы)*

В далекие времена, когда люди только начинали изучать вещества, возникла потребность в письменном обозначении исследуемых соединений. Алхимики, например, обозначали вещества с помощью символов.  
**Демонстрация:** алхимические символы некоторых соединений.

Алхимические обозначения представляли собой условные изображения, с помощью которых ученые зашифровывали свои секреты. Почти у каждого химика был свой набор знаков, известный только ему. В 18-19 веках были придуманы первые письменные обозначения веществ. Разработать символы условного обозначения нелегко. Вам предстоит сделать эту трудную работу.

Задания группам: Рассмотрите выданное вещество и модели его молекул, познакомьтесь с некоторыми его свойствами, посоветуйтесь и изобразите символ данного вещества.

*Через некоторое время научные руководители групп показывают придуманные символы вещества и обосновывают условные знаки.*

Учитель. Выданное вам вещество на английском звучит "water", на немецком "wasser", по-латыни "aqua".

*(Это вода)*

Учитель. Какие трудности могли бы возникнуть, если бы химики использовали различные обозначения одного и того же вещества?

*(Ответы детей)*

Тогда какова проблема и нашего исследования? Попробуйте сформулировать тему и цель исследования.

*Ребята формулируют и с помощью учителя записывают ответы в рабочий лист.*

Учитель. А теперь попробуйте разработать обозначения вещества с помощью различных знаков.

*Учащиеся предлагают различные варианты: тривиальное название, символ, модель, схема, знаки химических элементов. ( $2H$ ,  $1O$ ,  $O2H$ ,  $2HO$ ,  $H2O$  и т.д.) и заполняют таблицу.*

Учитель. Что должно быть отражено в письменной записи о веществе? Какая характеристика вещества позволяет не путать одно вещество с другим?

*(Состав, строение)*

Различают качественный состав вещества (какие элементы входят в состав молекулы) и количественный (сколько атомов химических элементов входит в состав молекулы). Проанализируем, как различные варианты обозначения веществ отражают состав вещества. Для этого заполним таблицу1.

Условное обозначение	Отражает ли условное обозначение состав вещества
----------------------	--

	Качественный	Количественный
Тривиальное название "вода"	нет	нет
Символ $\Delta$	нет	нет
Схема 	да	да
Знаки химических элементов и цифры $H_2O$	да	да

*Интерпретируя различные данные, учащиеся делают вывод, что вещества целесообразно обозначать с помощью знаков химических элементов и цифр, которые отражают и качественный и количественный состав; формулируют понятия "химическая формула" и "индекс". Подписывают формулу воды на этикетках и определение в рабочий лист.*

Учитель. Запишите следующие формулы  $H_2O$ ,  $3H_2O$ ,  $7H_2O$ . Чем отличаются эти записи и чем они похожи?

*( Цифры справа внизу от водорода одинаковые, а перед всей формулой разные)*

Как вы думаете, что они обозначают?

*(Число атомов и молекул)*

$H_2O$  - эта запись означает : одна молекула воды, состоящая из двух атомов водорода и одного атома кислорода,  $3H_2O$  - три молекулы воды, состоящих из двух атомов водорода и одного атома кислорода ,  $7H_2O$  - семь молекул воды, состоящих из двух атомов водорода и одного атома кислорода.

Индекс - это цифра, стоящая справа внизу от символа химического элемента и обозначающая число атомов данного элемента в молекуле.

Коэффициент - это цифра, стоящая перед химической формулой и показывающая число отдельных атомов и молекул.

Итак, подведем итоги. С помощью чего и каким образом можно обозначить состав вещества? Какие новые понятия вы сегодня узнали? Что они обозначают?

Домашнее задание: выучить определения химическая формула, индекс, коэффициент. §5 стр.33., упр.1

*Приложение 2.*

## **Внеклассное мероприятие по химии для 8 класса**

## **"Посвящение в химики"**

**Цель:** В научно – познавательной форме показать привлекательность данного предмета и направить деятельность учащихся на сознательное изучение химии в дальнейшем.

**Задачи:**

1. Отрабатывать умения наблюдать, анализировать, проводить химический эксперимент, соблюдать технику безопасности.
2. Развивать логическое мышление, речь, память, внимание.
3. Воспитывать ответственность каждого учащегося за результаты коллективной работы и интерес к науке химия.

**Оборудование:** пробирки, спиртовки, колбы, химические стаканчики, держатели, асбестовая сетка, вата, сухая булка, костюм Бабы Яги, планшеты с формулами, ключ «знаний», эмблемы, плакаты с надписями.

**Реактивы:** растворы йода, хлорида бария, сульфата натрия, соды, соляной кислоты, гидроксида натрия, роданида калия, хлорида железа, метилового оранжевого, фенолфталеина, вода. Кристаллические: сахарная пудра, сода, дихромат аммония, магний.

1. Вступительное слово учителя
2. Выступление учащихся

**В-1** Дорогие друзья! Мы собрались в этом зале, чтобы совершить таинство посвящение в химики. Химия – наука, умеющая творить чудеса. В этом чудесном определении химии, которое лишь по случайности не вошло в учебники, нужно твердо усвоить, что:

**В-2** Химия – это наука . И как всякая наука требует к себе самого серьезного, самого ответственного отношения.

**В-1** Химия – это наука о веществах и превращениях настолько необыкновенных, что для не посвященных они кажутся чудом. Секрет этой магии – знание химического ремесла.

**В-2** Согласно традиции, кандидаты считаются химически пригодными, - если они знают свойства веществ и закономерности превращений;

- умеют осуществлять эти превращения не только в своей голове, но и в пробирке;
- умеют взглянуть на вещества, вещи и мир в целом с новой, неожиданной стороны;
- обладают чувством юмора.

### **В-1 Своё посвящение мы начинаем с игры «Кто внимательнее?»**

Игровая цель: кто больше заметит ошибок у ученика – мима и исправит их. Действия ученика – мима: имитирует насыпание вещества из склянки с этикеткой. Жестами и мимикой показывает, что взял больше, поэтому отсыпает избыток из пробирки в склянку; кладет пробирку с веществом на стол и записывает формулу и название вещества на доске, например хлорид натрия. Повернувшись к столу, показывает жестами, что просыпал вещество на стол, рукой протирает поверхность стола, ставит пробирку с остатками вещества в штатив для пробирок, поднимает спиртовку над собой, энергично встряхивает её, сильно выдвигает фитиль, имитирует зажигание спиртовки от другой спиртовки. Переключает внимание ребят на лабораторный штатив, оставив спиртовку «горящей». Демонстрирует составные части штатива, делает надписи на заранее приготовленном рисунке на доске, допуская ошибки. Имитирует наливание воды в колбу и пробирку. Пробирку закрепляет в держателе и нагревает. Тушит, спиртовку дуя на пламя. Аккуратно складывает посуду, убирает рабочее место (обсуждение, беседа с учителем)

**В-1 Химия** - это наука экспериментальная. Приступить к эксперименту может лишь тот, кто в совершенстве знает правила безопасности. Приглашаем вас в музей «Полуживых фигур». Знакомьтесь – «Жертва взрыва»

### **В-2. Представляет экспонат «Жертвы взрыва»**

(входит ученик в порванной одежде, глаз перевязан черной повязкой, лицо в саже, волосы всклочены)

### **Жертва взрыва**

Получил я водород,  
К нему прибавил кислород,  
А они взорвались сразу,  
И остался я без глаза

**В-1** Ему хотелось волшебства.

В пробирке он поджёг два вещества.....

(Звучит траурная музыка. Взявшись за руки, входят «Жертва щёлочи» в одежду с большими «дырами» и заплатами и «Жертва кислоты» в аналогичном костюме)

**Жертва щёлочи** (размазывая слёзы)

Вы не думайте, друзья,  
Что пришла так в школу я.  
Злая щелочь платье съела,  
Вот такое, братцы, дело.

**Жертва кислоты**

Попробовать на вкус решила я и кислоту,  
Глядь, языка, уж нет во рту!  
Растаял мой язык, как лед,  
И до сих пор все жжет.

**В-2.** Перед тем, как с веществами обращаться, надо бы узнать – как с ними обращаться.

**В-1** Последний эксперимент – «Жертва любопытства »

(Входит ученик с поднятыми вверх руками, к рукам прикреплены рисунки – руки без пальцев)

**Жертва любопытства** (плача)

Сунул палец я в пробирку  
Вместо пальца – просто дырка  
**В-2.** Вот беда! Игра опасна,  
Слёзы льешь теперь напрасно

**Ведущие вместе.** Чтобы жизнь свою не подвергать опасности. Ты свято соблюдай все правила безопасности

**В-1.** Настало время пригласить всех на химическую кухню, где шеф поваром работает Баба Яга.

### **Химическая кухня**

**Б.Я** Мои гости дорогие,

Как же долго вас ждала!

И я к вашему приходу

Свой сюрприз приберегла

Проходите, отдохните.

Приглашаю вас к столу

И, как принято в начале,

Я вас чаем угощу.

Чай покрепче заварила,

Булок вкусных испекла,

Подкрепитесь - ка с дороги,

Я же отдохну пока

(Ученик кусает булку)

**У-1.** Твоя булка словно камень,

Съешь – зубов не соберешь.

Размочу – ка её в чае.

Бабуля, нас не проведешь

(Помещает булку в стакан с «чаем» - это раствор йода. Булка синеет)

**У-2. Всё ясно!**

Булочки ты не пекла,

Из буфета принесла.

Вместо чая раствор йода

Нам в стаканы налила

**У-1.** В булке той крахмал «сидел»,

Он от йода посинел.

**Б.Я.** Не хотите чай, тогда

Предложу вам молока.

Молоко парное

Вкусное такое

(Сливают растворы хлорида бария и сульфата натрия)

**У-1** (Берет стакан с «молоком» и делает вид, что подносит ко рту)

**У-2** (Товарищу)

Подожди- ка пить пока,

Нет в стакане молока.

В натрий – два эс – о – четыре

Хлорид бария прилили.

И в осадке получили

Барий – эс – о – четыре

(показывает планшеты с формулами)

Входят четыре ученика

**1-й.** Жарко здесь. Хочу я пить. У кого б воды спросить?

**2-й.** Я бы выпил очень много газировки без сиропа

**3-й.** Ой, а я люблю с сиропом, только чтоб чуть – чуть, немного!

**4-й** (В руках у него большая колба с жидкостью). Вы, ребята, пить хотите? В колбе сказочная жидкость, чудеса мне по плечу, я ведь химию учу

Подставляйте – ка стаканы! Опыт точно провели, всё у нас по плану.

(ребята берут стаканы, в которых на донышке растворы необходимых веществ, а 4-й ученик им наливает из колбы).

**4-й.** Вот вода, вот газировка, получилось очень ловко, а секрет узнать легко  
(ребята делают вид, что хотят выпить)

**4-й** Стоп ребята, погодите, чтобы не было беды вы, пожалуйста, не пейте ни сиропа, ни воды. В этом строгом кабинете есть серьёзные запреты. Все, запомните друзья здесь ни пить, ни есть нельзя.

**1,2,3,4-й** Мы знакомы с чудесами, их умеем делать сами.

**4-й** Чудо первое свершилось, что в стакане находилось?

**1-й.** А ответ совсем простой - был у меня стакан пустой.

**2-й.** У меня в стакане сода

**3-й.** Вместе с ней метилоранж

**4-й.** Не составит вам труда, понять, что в колбе кислота!

**5-й.** У меня спокойный опыт без огня и пламени

(проделывает опыт с фенолфталеином)

Не страшны кислоты мне даже, очень сильные. Но в растворах щелочей становлюсь малиновым. Ярче сока всех малин, кто я? (фенолфталеин)

А в щелочах я очень жёлтый, а в кислотах очень красный. И в среде нейтральной – индикатор очень – важный, как зовусь я? (Метиловый оранжевый).

**6-й.** Все вода раствор, раствор, надоевший разговор... У меня другие планы: разожгу на сетке пламя. (поджигает горку песка, пропитанную спиртом)

Я ещё не то, умев, из песка полезут змеи. Страшные, кусачие от страха не заплачете? Не боитесь? Ну, смотрите. Не всё сразу. Подождите: чтобы змеек посмотреть, надо хорошо прогреть.

Спирт горит и выделяет много теплоты. Соду жаром разлагает он до углекислоты. Он обугливает сахар – вот откуда чернота. Пузырьками раздувает сахар- это углекислота.

Все понятно, ясно тут, змеи от чего ползут. Мы знакомы с чудесами, делать их умеем сами. (Темно-серая «змея». Для опыта на стеклянную пластинку насыпают конусом песок и пропитывают его спиртом. В центре конуса делают отверстие и помещают туда смесь из 2г. пищевой соды и 13г сахарной пудры. Поджигают спирт. Сахар превращается в карамель, а сода разлагается с выделением оксида углерода (IV). Из песка выползает толстая темно-серая «змея». Чем дольше горит спирт, тем длиннее «змея»).

**7-й.** Улыбнитесь по скорее, улыбнитесь веселее.

Мы сегодня открываем наше фотоателье!

**8-й** Мы готовы приступить к непростой работе. Моментально получить можем ваше фото (приглашает желающих)

**7-й.** Вот на этот чистый лист посмотри внимательно. Веселее улыбнись – это обязательно

**8-й.** Этот снимок проявить мы сумеем запросто: фотографию чуть сбрызнем из пульверизатора

(Приглашаем следующего) (Моментальная цветная «фотография». Для опыта на белый лист бумаги наносят рисунок индикатором фенолфталеиновым и высушивают. Для проявления таких «фотографий» бумагу сбрызнем из пульверизатора, который содержит слабый раствор щелочи)

**9-й.** Вот ещё одно развлечение: кто даст руку на отсечение? Жалко руку на отсечение, тогда нужен больной для леченья.

**10-й** Оперируем без боли, правда, будет много крови .

**9-й.** При каждой операции нужна стерилизация. Помогите ассистент, дайте йод....

**10-й.** Один момент (подает «йод») (Хлорид железа).

**9-й** Йодом смочим мы обильно, чтобы было все стерильно. Не вертитесь, пациент, нож подайте, ассистент.

(Делает ножом «разрез», течет кровь)

**10-й.** Посмотрите: прямо струйкой, кровь течет, а не вода. Но сейчас я вытру руку - от пореза нет следа!

(Этот монолог сопровождает демонстрация опыта. Руку смачивают раствором хлорида железа (III). После этого игрушечный нож смачивают раствором роданида калия и легко проводят им по руке. Образуется кроваво-красный след. Затем руку вытирают раствором фторида натрия- следа нет)

**11-й.** А сейчас друзья, для вас по истории рассказ. Ночью или утром рано встали горожане, вдруг из кратера вулкана показалось пламя. Гул и грохот. Через жерло льют потоки лавы. Так под лавой и под пеплом погиб город славный. Покажу вам, как сумею, гибель города Помпеи.

(прикасается нагретой палочкой к дихромату аммония смешанному с магнием , начинается «извержение» вулкана ).

Вам запомнится, ребята, это извержение. Тип реакции здесь, разложение!

**В-1** Наступает торжественный момент. Приглашаем представителей химических классов. Сейчас они, от имени одноклассников, присягнут на верность химии.

**У-1** Мы жизнь свою решили посвятить

Науке царственной, великой химии.

Уверены, она научит жить

В согласии с надеждами счастливыми

**У-2.** С тобою, химия, мы многоГО добьемся

И от тебя мы никогда не отречемся!

Перед лицом друзей, учителей

Торжественно клянемся

**Все.** Клянемся!

**У-4.** Все законы изучать,

Пройденное повторять,

Задачи трудные решать

Контрольные на пять писать!

**Все.** Клянемся!

**У-1** Эксперимент осуществлять,

Честь нашей школы защищать,

Своих позиций не сдавать,

Престиж науки, поднимать!

Идти вперед, не уставать!

**Все.** Клянемся!

**У-2** Учителей не подводить,

Всегда, во всем примером быть,

Народу пользу приносить,

Науку химию любить

И верно ей всегда служить

**Все.** Клянемся! Клянемся! Клянемся!

**Вместе.** Знайте, люди: это тут

Менделеевы растут  
Поздравления учителя и вручение ключа «знаний», эмблем  
Звучит «Гимн химиков» на музыку марша «Энтузиастов».  
Нам суждено пролить все то, что льётся.  
Просыпать то, чего нельзя пролить!  
Наш кабинет химическим зовется.  
Мы рождены, чтоб химию любить!  
Все выше, и выше, и выше  
Летит рыжий бром к небесам,  
И кто этим бромом подышит, тот  
Тот рыжим становится сам.

**Занятие предпрофильного курса по химии в 9 классе "Химия в нашем доме".**

**Тема занятия.** Качественный анализ продуктов.

«Истина не рождается в голове отдельного человека, она рождается между людьми, совместно ищущими, в процессе их диалогического мышления».

М.М. Бахтин

**Цели деятельности учителя:** создать условия для развития навыка проведения простейшего качественного анализа продуктов; способствовать развитию речи, мышления, воспитанию аккуратности, организованности.

**Планируемые результаты образования:**

**Предметные:** умеют исследовать свойства вещества; проводят качественные реакции на глюкозу.

**Личностные:** воспринимают важность (ценность) учебы как интеллектуального труда и познания нового; активно участвуют в процессе обучения, выходят на постановку собственных образовательных целей и задач.

**Метапредметные (критерии сформированности / оценки компонентов УУД):**

**Регулятивные:** формулируют, принимают, сохраняют учебную задачу; выстраивают и проговаривают последовательность действий ; оценивают успешность своих действий; находят и исправляют ошибки с помощью учителя и самостоятельно (в т.ч. и с ИКТ)

**Познавательные: общееучебные -**

**логические** - анализируют, обобщают, делают выводы на основе представляемой информации; сравнивают и классифицируют объекты, устанавливают причинно-следственные связи.

**Коммуникативные:** умеют слушать и понимать речь других; воспринимают текст и информацию с учетом учебной задачи, находят в тексте информацию,

необходимую для его решения; описывают объект: передают его внешние характеристики, используя выразительные средства языка; умеют работать в парах, контролируют действия друг друга.

**Форма проведения:** занятие-исследование.

**Объект исследования:** свежеприготовленные соки винограда, яблока, огурца, мёд.

**Предмет исследования:** глюкоза.

**Формы работы:** групповая.

**Оборудование:** Для учителя: глюкоза, спиртовка, спички, пробирка, держатель для пробирок; сульфат меди (II), гидроксид натрия.

Для учащихся: яблоко, свежий огурец, виноград, мед, вода, широкая пробирка, сульфат меди (II), гидроксид натрия, терка, фильтр, химические стаканы, чистые пробирки, нагревательные приборы;

Интерактивная доска, ноутбук, инструктаж по ТБ о правилах работы с растворами кислот и щелочей, нагревательными приборами на каждом столе, рабочие листы.

**Методы:** исследовательский.

## **Ход занятия**

Для проведения занятия учащиеся разбиваются на пары.

Продолжительность занятия 35-40 минут.

*Хронометраж занятия:*

- Организационный момент – 5 минут
- Работа в малых группах – 30 минут
- Рефлексия – 5 мин

### **1. Организационный момент.**

**Педагог:** - Добрый день, ребята и уважаемые коллеги! Рада вас видеть на нашем занятии.

### **2.Объяснение темы занятия.**

**Педагог:** Знать состав многих продуктов и товаров народного потребления очень важно, так как он напрямую определяет качество

товаров. К сожалению, на уроках химии заниматься таким анализом времени нет. А вот на предпрофильных занятиях мы можем себе это позволить. Сегодня я предлагаю вам заняться качественным анализом, т.е. методом аналитической химии, устанавливающим качественный состав веществ.

Итак, перед вами корзина. Что находится в корзине, вы видите. Что может объединять эти продукты с точки зрения химического состава? Как вы думаете? Ответ на это вопрос находится в черном ящике.

**Педагог:** 1) если дети отвечают, то - Верно! Это глюкоза!

2) если дети не отвечают, то показываем подсказку - фото певицы Глюкозы.

**Педагог:** Ребята, попробуйте сформулировать цель нашего занятия?

**Ответы детей.**

**Педагог:** Действительно, цель нашего занятия - экспериментально доказать наличие глюкозы в винограде, яблоках, огурце и меде, проведя качественный анализ продуктов. Но прежде, чем приступить к работе, мы повторим технику безопасности при работе со спиртовкой и щелочами. Давайте их повторим. (*Дети вслух озвучивают правила со слайда*)

**Педагог:** Приступаем к работе. Установить состав, например, продуктов можно с помощью узнаваемых химических реакций, характерных для веществ, которые в них находятся или могут находиться. Эти реакции должны сопровождаться заметным внешним эффектом. Что это может быть?

**Ответы детей:** • выделение газа • изменение окраски раствора • выпадение осадка • растворение осадка

**Педагог:** Для глюкозы такой реакцией является реакция взаимодействия с сульфатом меди (II), гидроксидом натрия при нагревании. Давайте посмотрим как выглядит эта реакция для чистой глюкозы. (проводит опыт). Что мы видим?

**Ответы детей:** образование ярко синего раствора, при нагревании становится желтым, а затем красным.

**Педагог:** А теперь приступаем к выполнению опыта №1

### **Опыт 1:**

Обнаружение глюкозы в виноградном соке.

#### **Ход проведения опыта:**

1. Раздавите виноград и выжмите сок в стакан.
2. Разбавьте сок водой в пропорции 1:1
3. Отлейте 1 мл полученного раствора в чистую пробирку.
4. Добавьте к нему 4 мл гидроксида натрия и 1 мл сульфата меди (II)
5. Нагрейте пробирку со смесью в пламени спиртовки.
6. Напишите наблюдения в рабочий лист.

**Педагог.** Какой вывод можно сделать?

**Дети.** При нагревании виноградного сока со свежеприготовленным раствором гидроксида меди (II) образуется сначала жёлтый, а затем красный осадок. Эта реакция доказывает наличие глюкозы в виноградном соке.

### **Опыт 2:**

Обнаружение глюкозы в яблоке.

#### **Ход проведения опыта:**

1. Раздавите кусочки яблока.
2. Отфильтруйте сок в чистый стакан.
3. Разбавьте сок водой в пропорции 1:1
4. Отлейте 1 мл полученного раствора в чистую пробирку.
5. Добавьте к нему 4 мл гидроксида натрия и 1 мл сульфата меди (II)
6. Нагрейте пробирку со смесью в пламени спиртовки.
7. Напишите наблюдения в рабочий лист.

**Педагог.** Какой вывод можно сделать?

### **Ответ:**

При нагревании яблочного сока со свежеприготовленным раствором гидроксида меди (II) образуется сначала жёлтый, а затем красный осадок. Эта реакция доказывает наличие глюкозы в яблочном соке.

**Опыт 3 : Обнаружение глюкозы в огуречном соке.**

**Ход проведения эксперимента:**

1. Раздавите свежий огурец.
2. Отфильтруйте сок в стакан.
3. В чистую пробирку поместите 1 мл сока
4. Добавьте в нее 4 мл гидроксида натрия.
5. Добавьте в нее 1 мл раствора сульфата меди (II). Встряхните.
6. Нагрейте пробирку с полученным раствором.
7. Напишите наблюдения в рабочий лист.

**Педагог.** Какой вывод можно сделать?

**Ответ:**

При добавлении свежеприготовленного гидроксида меди (II) к раствору огуречного сока, осадок растворяется и образуется синий раствор. При нагревании полученного раствора происходит следующее: сначала он слегка желтеет, потом становится оранжевым,. Значит, в огуречном соке присутствует глюкоза, но в малых количествах.

**Опыт 4. Обнаружение глюкозы в натуральном меде.**

**Ход проведения эксперимента:**

1. Растворите в стакане мед на 5 мл воды.
2. Поместите в чистую пробирку 1 мл раствора меда.
3. Добавьте в нее 4 мл гидроксида натрия.
4. Добавьте в нее 1 мл раствора сульфата меди (II). Встряхните
5. Нагрейте пробирку с полученным раствором.
6. Запишите наблюдения в рабочий лист.

**Ответ:** При нагревании раствора со свежеприготовленным раствором гидроксида меди (II) образуется сначала жёлтый, а затем красный осадок. Эта реакция доказывает наличие глюкозы в растворе меда.

**Педагог:** Итак, глядя на рабочий лист, какой вывод напрашивается по результатам нашей работы.

**Ответ:** Во всех продуктах из корзинки присутствует глюкоза, но в разном количестве.

**Педагог:** А каким способом мы это доказали?

**Ответы:** Проведя качественный анализ продуктов.

**Педагог:** Таким образом, проводя качественный анализ продуктов, мы можем определить их качество, а значит и пользу, что важно для нас как потребителей.

А вот, ребята, о физических и химических свойствах глюкозы вы сможете узнать подробно из курса органической химии при дальнейшем обучении.

Спасибо за работу, до новых встреч!

### Дополнительно.

**Педагог:** В русском языке слово «глюкоза» впервые было отмечено в словаре Толя (1863 г). Пришло оно из французского: glucose – «виноградный сахар» – восходит к древнегреческому глюкос, глюкерос – «сладкий».

Биологическую природу брожения виноградного сока исследовал французский химик и микробиолог Луи Пастер. Брожение, связанное с глюкозой под действием дрожжей, Л. Пастер определил как жизнь без кислорода. Брожение замедляет дрожжам дыхание, а спирт помогает выжить в борьбе с другими микроорганизмами, не выносящими присутствия алкоголя. Химическая реакция брожения глюкозы такова



Причины, вызывающие брожение сока, могут быть следующими: отсутствие термической обработки (пастеризация или стерилизация), недостаточная герметичность ёмкостей. Термическая обработка убивает дрожжевые клетки в соке, поэтому сок не бродит; герметичность ёмкостей препятствует попаданию микроорганизмов.

**Педагог:** Открытие глюкозы связывают с именем лондонского врача Уильяма Праута (1802 год). Первый синтез глюкозы из формальдегида в

присутствии гидроксида кальция был произведён А. М. Бутлеровым в 1861 году. В 1819 году Анри Браконно получил глюкозу из древесных опилок действием разбавленной серной кислоты.



На ваших фильтрах осталась клетчатка, которая образуется в процессе фотосинтеза из глюкозы.

**Педагог:** 20% раствор глюкозы используется в медицине для внутривенного вливания с целью улучшения питания организма. Такой же раствор глюкозы из меда используется в офтальмологической практике для снятия отёков роговицы глаз.

**Вопрос:** Почему недостаток глюкозы в организме вызывает потерю сознания?

**Ответ:** Глюкоза служит главным субстратом тканевого дыхания и должна поступать в клетки непрерывно. Особенно чувствительны к недостатку глюкозы клетки головного мозга, которые не могут использовать другие метаболиты в качестве источника энергии. Недостаток глюкозы вызывает потерю сознания.

### Рабочий лист наблюдений

№ опыта	Цвет раствора после слияния	Цвет раствора после нагревания
1		
2		
3		
4		

## Приложение 4.

### **Занятие кружка по химии с учащимися 5-6 классов по теме "Почему Минздрав предупреждает?"**

*Курение - обычай отвратительный для глаз,  
ненавистный для носа, вредный для груди  
и опасный для легких.*

*Английский король.*

**Цель:** используя лабораторный опыт и личные впечатления учащихся, доказать, что курение вредно для здоровья человека, особенно подростка.

**Задачи:**

- способствовать формированию здорового образа жизни через негативное отношение к табакокурению
- сформировать умение работы с лабораторным оборудованием, химическими веществами.
- развивать навыки исследовательской работы.

**Оборудование:** прибор для имитации процесса курения (лабораторный штатив, колба, изогнутые трубки), химическая посуда (колбы), индикатор универсальный бумажный, спички, сигарета с фильтром, мультимедийный комплекс, вата, вытяжной шкаф (тяга).

**Реактивы:** раствор перманганата калия, дистиллированная вода.

**Приемы:** беседа, лабораторный опыт, прием сопоставления

**Ход занятия:**

#### **1. Организационный момент.**

**Педагог:** - Добрый день, ребята. Рада вас видеть на занятии нашего кружка.

## **2.Объяснение темы занятия.**

**Педагог:** Сегодня наше занятие пройдет под девизом: " Минздрав предупреждает". О чём Минздрав может предупреждать человека?

### **Ответы детей.**

**Педагог:** Но сегодня мы поговорим о табаке, вернее о его вреде или пользе?

### **Демонстрация слайда 1.**

**Педагог:** С табаком люди познакомились очень давно. В 1492 году матросы Христофора Колумба (*демонстрация портрета Колумба*) высадились на острове, названного ими Сан-Сальвадор, и увидели что туземцы свертывают трубочкой листья каких-то растений, поджигают их и втягивают в себя дым. Эту траву они назвали "табаго", а трубочки -"сигаро". Индейцы курили табак исключительно в ритуальных целях. Конечно, в начале моряки удивлялись, но потом сами стали курить, как туземцы и привезли семена этих растений в Европу.

### **Демонстрация слайда 2.**

**Педагог:** Табак быстро распространился по Европе с легкой руки португальского посла во Франции Жана Нико. В 1560 году он подарил французской королеве Екатерине Медичи шкатулку с табаком, порекомендовав нюхать его при головной боли. Так как листья этого растения обладают легким обезболивающим и успокаивающим средством, то оно помогало на некоторое время королеве.

### **Демонстрация 3, 4 слайда.**

**Педагог:** В Россию табак был завезен английскими купцами в 1585 году, а затем стал выращиваться как культура. Петр I навязывал курение табака в своем государстве, так как считал, что это передовой опыт развитого Запада. Однако сам значительно сократил себе жизнь, увлекшись курением. Курение табака, а также применение его в качестве лекарства часто вызывало тяжелые отравления, нередко кончавшиеся смертью.

Как думаете, почему табак оказывал такое смертельное действие?

### **Ответы детей.**

## Демонстрация слайда 5.

**Педагог:** Действующее вещество табака - никотин. Выделил это вещество в 1809 году французский химик Луи Никола Воклен и увековечил имя Жана Нико в названии этого алкалоида. Никотин - это бесцветная маслянистая жидкость, которая кипит при температуре 246°C. Темнеет на воздухе, хорошо растворяется в воде и органических растворителях. При курении часть этого ядовитого вещества попадает в организм человека, а именно в легкие. Давайте исследуем состав табачного дыма на опыте.

**Проводится химический опыт №1 при помощи 2 кружковцев.**

**Ход опыта.** Сигарету, закрепленную в штативе, через мундштук или остатки капельницы соединяют резиновым шлангом с одной из двух стеклянных трубок, вставленных в коническую колбу, наполненную ватой. Вторая трубка таким же образом соединена с резиновой грушей (250 мл). Груша с колбой имитирует работу легких: воздух, содержащий табачный дым от зажженной сигареты, проходит через вату. Через две минуты сигарета "выкурена", школьники видят, что вата пожелтела. *Внимание! Опыт проводиться в вытяжном шкафу!*



**Педагог:** Обратим внимание на колбу и вату. На стенках колбы появился налет, а вата изменила цвет. В чем причина?

**Делаем вывод.** Налет на стенках колбы и вате - это табачный деготь.

**Педагог:** Табачный деготь является концентратом жидких и твердых веществ, оседает на стенках воздухоносных путей, накапливается в легких, придавая тканям слизистых оболочек темный цвет.

### **Демонстрация слайдов 6-10:**

**Педагог:** легкие курильщика имеют прокопченный вид из-за отложения сажи и дегтя.

Один из студентов медицинского института вспоминал, что ему навсегда врезалось в память занятие по курсу анатомии, когда профессор показал на трупе легкие курильщика. Они были пепельно-серые, а местами как бы обуглившиеся, с вкраплениями настоящего угля. При разрезании таких легких ножом был слышен скрежет ножа.

Табачный деготь - скопище канцерогенных веществ, стимулирующих рост раковых клеток. Если взять кусочек ткани из легкого курильщика, приготовить из нее экстракт и втирать в уши кроликам, то скоро у них появятся признаки рака кожи. При регулярном смазывании табачным дегтем кожи животных у 95% из них вскоре образуются раковые опухоли.

**Педагог:** Продолжим исследования табачного дыма.

### **Проведение опыта №2**

**Ход опыта:** Пожелтевшую вату опустим в раствор марганцовки, она обесцвечивается.



**Педагог:** Почему произошло обесцвечивание раствора марганцовки?

**Делаем совместный вывод:** в табаке содержится множество органических веществ, которые отравляют организм : никотин и еще одиннадцать алкалоидов, схожих по строению с никотином, раздражающие вещества, ядовитые газы, канцерогенные вещества.

**Педагог:** А теперь давайте выясним, что происходит в организме с каждой затяжкой сигареты.

### **Демонстрация слайдов 11-13.**

**Педагог:** Первыми в контакт с табачным дымом вступают рот и носоглотка. Из-за разницы температуры дыма , вдыхаемого воздуха на зубной эмали появляются микротрещины. В результате зубы у курильщика начинают разрушаться раньше, чем у некурящего: развивается кариес, происходит отложение камней, изменяется цвет - зубы желтеют.

Вы, наверное, замечали, что курильщики часто сплевывают. Как вы думаете из-за чего это происходит?

### **Ответы детей.**

**Педагог:** Чтобы точно ответить на этот вопрос, проведем исследования самой сигареты, а именно фильтра.

### **Проведение опыта №3 при помощи кружковца.**

**Ход опыта.** Отрываем фильтр от сигареты после "курения", разворачиваем его и помещаем в небольшую колбу с 10-20мл дистиллированной воды. Колбу закрываем пробкой и несколько раз встряхиваем. После чего вносим в нее универсальную индикаторную бумагу, которая показывает кислую



реакцию среды.

**Делаем вывод:** В табачном дыме есть кислоты, которые вызывают раздражение слюнных желез.

**Педагог:** Часть слюны проглатывается и попадает в желудок. Ядовитые вещества дыма, находящиеся в слюне, действуют на слизистую оболочку желудка. Это не проходит бесследно. Помимо этого в сигарете содержатся такие вещества как бумага, углекислый газ, клей, никотин, метан, мышьяк, метанол, краска и еще множество веществ, которые оказывают отрицательное воздействие на организм человека.

#### **Демонстрация слайдов 14-16.**

**Педагог:** Потеря аппетита, хронические гастриты, язва желудка - вот расстройства, которые встречаются у курящих в несколько раз чаще, чем у некурящих. Составные части табачного дыма раздражают слизистые голосовых связок и легких. Это приводит к потере звучности голоса, что хорошо заметно у курящих женщин. Их голос становится грубым, похожим на мужской.

При выкуривании 20 сигарет сразу человек получает смертельную дозу никотина. Для подростка достаточно одной сигареты. После одной затяжки никотин через 7 секунд поступает в мозг, через 15-20 с в пальцы ног. Прием внутрь нескольких капель никотина приводит к смерти. Курение табака вызывает хроническое воспаление слизистых оболочек дыхательных путей, органов пищеварения, разрушает сердечно-сосудистую систему.

### **3. Итог занятия.**

**Педагог:**

Подведем итоги исследования состава табачного дыма и сигареты.

**Ответы детей:**

- Табачный состоит из ...
- Сигарета состоит из...
- Курение опасно для организма человека.

**Педагог:** Таким образом, химическое исследование табачного дыма и сигарет помогло нам доказать, что Минздрав не зря предупреждает, что курение опасно для нашего здоровья.

Наше занятие закончено. Большое вам спасибо, вы сегодня очень плодотворно поработали. До свидания!

## Приложение 5.

### **Аномальные свойства воды (Исследовательская работа)**

#### **Введение**

Жизнь человека во все времена самым тесным образом была связана с водой, от нее зависело не только благополучие, но нередко само существование целых народов. И не случайно большинство крупных поселений - начиная со стоянок древнего человека и кончая современными мегаполисами - возникли по берегам крупных водоемов: рек, озер, морей.

Культ воды прослеживается через все века и цивилизации. Почти у всех народов был речной или морской бог, занимающий далеко не последнее место в пантеоне.

Отдали дань воде и древнегреческие ученые, которые смогли понять и оценить значение этого, казалось бы, самого обыкновенного вещества, поставить перед наукой задачу, которую пытаются решить многие поколения

исследователей, - познать все необыкновенные свойства этого обыкновенного чуда.

Изучение свойств воды шло трудной и тернистой дорогой: на смену "великим" заблуждениям приходили триумфальные озарения. В чем же сложность?

Изучая воду, ученые задумывались над важными вопросами: из чего состоят водяной пар, жидкая вода и лед? В какие формы или группы соединены молекулы воды, образуя каждое из ее агрегатных состояний? Каковы ее аномальные свойства? Какова роль этого простого и такого загадочного вещества как вода в природных процессах, происходящих на планете?

Вокруг нас происходят тепловые явления. Они наблюдаются при изменении

температуры тел или при переходе их из одного состояния (например, жидкого) в

другое (твердое либо газообразное). Тепловые явления играют огромную роль в

жизни, как людей, так и животных или растений. Изменение температуры на 20—

30°С при смене времени года меняет все вокруг нас. От температуры окружающей

среды зависит возможность жизни на Земле. Главную роль в этих процессах играет такое широко распространенное на Земле вещество как ВОДА.

**Цель работы:** поиск ответа на вопрос, чем объясняется аномалия тепловых свойств воды?

**Гипотеза:** Если вода имеет особое молекулярное строение, то она будет обладать аномальными тепловыми свойствами.

**Задачи работы:**

1. Рассмотреть строение воды с точки зрения атомно-молекулярного учения.
2. Исследовать тепловые свойства при замерзании воды.

3. Проверить условия отвердевания воды.

4. Показать практическую значимость особых свойств воды в природе.

**Объект исследования:** аномальные тепловые свойства воды

**Предмет исследования:** вода

**Методы исследования:**

1. Монтаж установки для проведения опытов.

2. Наблюдение за изменением объёма воды при изменении её температуры и агрегатного состояния, условиями отвердевания воды.

3. Анализ полученных результатов.

4. Работа с литературой и интернет-ресурсами.

## 1. Историческая справка

Многие философы древности рассматривали воду как одну из стихий, которая наряду с землей, огнём и воздухом образует все тела.

Две с половиной тысячи лет назад на берегу Эгейского моря в Древней Греции жил мудрец Фалес Милетский. Он говорил своим ученикам, что началом всех вещей, первоначальным веществом является вода. Смешной и наивной кажется сейчас нам эта мысль. Однако такой взгляд на воду как на первооснову нашего мира продержался среди ученых и мыслителей около двух тысяч лет.

Еще в 17 веке один голландский ученый пытался доказать опытом, что Фалес Милетский был прав. Он посадил в горшок с сухой землей маленько деревце и поливал его дождевой водой в продолжение пяти лет. Через пять лет ученый вынул дерево и взвесил его. Оно увеличилось в весе в тридцать два раза, а вес земли в горшке остался при этом почти прежним. Это означает, решил ученый, что растения действительно состоят из одной воды. Ведь он не знал того, что сейчас знает каждый школьник : растения строят свои клетки не только из воды и солей, содержащихся в воде, но и из углекислого газа, находящегося в воздухе.

Понадобилось более двух тысяч лет, прежде чем Антуан Лавуазье установил, что **вода - это сложное вещество состоящее из водорода и**

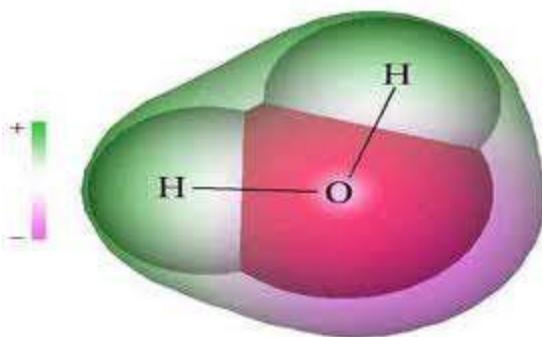
**кислорода**, и еще несколько десятилетий, чтобы окончательно установили ее формулу. Кроме того, было установлено наличие дополнительных связей между молекулами воды, которые назвали **водородными**. Наличием этих дополнительных связей и объясняются многие чудесные свойства воды. Большинство физических и химических свойств воды оказались аномальными по сравнению со свойствами таких же простых жидкостей как вода. Особый интерес представляют исключительно тепловые свойства воды: теплоемкость, теплоты плавления и парообразования, аномалии плотности, изменение объема при замерзании.

## 2. Строение молекулы воды.

Как же устроена молекула воды?

Молекула воды - самая маленькая из всех трехатомных молекул: она состоит из одного атома кислорода и двух атомов водорода. Связь О-Н в молекуле воды является очень прочной. Ее не так-то легко разрушить. Вот почему долгое время, вплоть до 18 века, вода считалась простым веществом.

С электрической точки зрения это диполь. Отрицательный полюс диполя находится на атоме кислорода, а положительный полюс смещен в сторону двух атомов водорода. Эти заряды разворачивают молекулы строго определенным образом, чтобы между двумя атомами кислорода находился только один атом водорода.

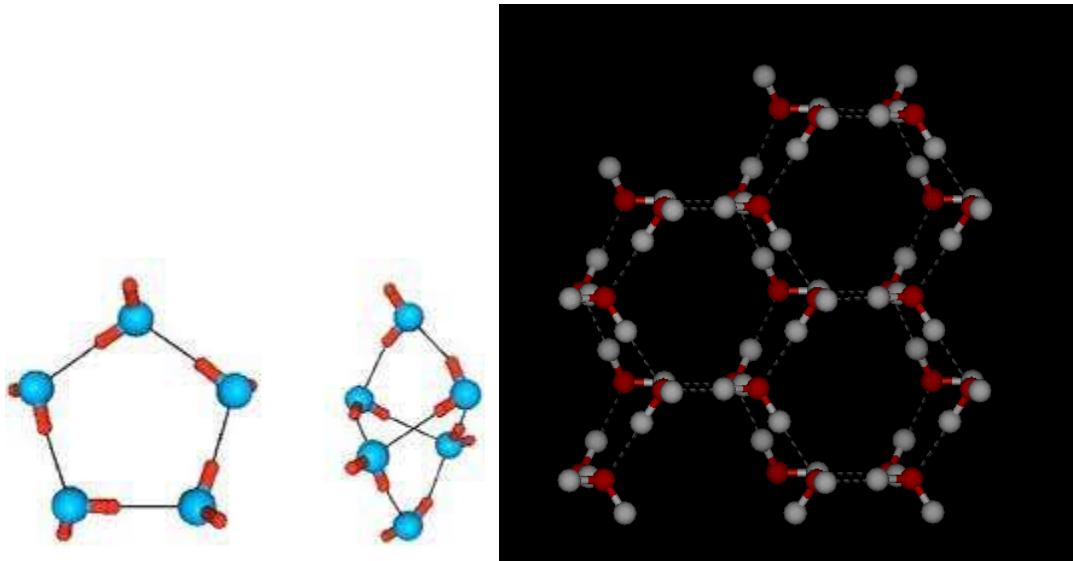


Соединение двух атомов кислорода соседних молекул воды при помощи одного атома водорода является **водородной связью**



В сплошном кристалле льда молекулы воды образуют сложную пространственную ажурную структуру с пустотами, напоминающую структуру стенок мыльных пузырей.

Молекулы воды образуют цепочки – шестиугольники, причем положительный полюс диполя притягивается к отрицательному полюсу соседнего диполя.



Каркас водородных связей удерживает молекулы воды в структуре льда на большем расстоянии друг от друга, чем в жидкой воде, поэтому плотность льда составляет  $0,92 \text{ г/см}^3$ , а плотность жидкой воды при  $4^\circ\text{C}$   $- 1.0 \text{ г/см}^3$ . Как правило, твердые тела имеют плотность выше, чем жидкости. Вода в этом отношении - редкое исключение, так как в твердом состоянии ее объем увеличивается примерно на 10%. При замерзании вода расширяется на 1/9 своего объема, т. е. при замерзании 9 л жидкой воды получается 10 л твердой воды – льда! Когда зимой лопаются водопроводы, автомобильные радиаторы, бутылки с водой, это происходит оттого, что вода замерзает и увеличивается в объеме.

### **3.Исследование тепловых свойств воды при замерзании.**

Дома мы провели опыт. Взяли чистую пустую стеклянную бутылку.



Наполнили ее до горльшка холодной подкрашенной водой (для контраста).



Плотно закрыли крышку. Затем поместили на полтора часа в морозильную камеру.



По истечении времени увидели, что бутылка лопнула, а остатки воды вылились.

**Вывод: при замерзании вода расширяется, то есть увеличивается в объеме.** При этом возникают такие разрушительные силы, что бутылка треснула.

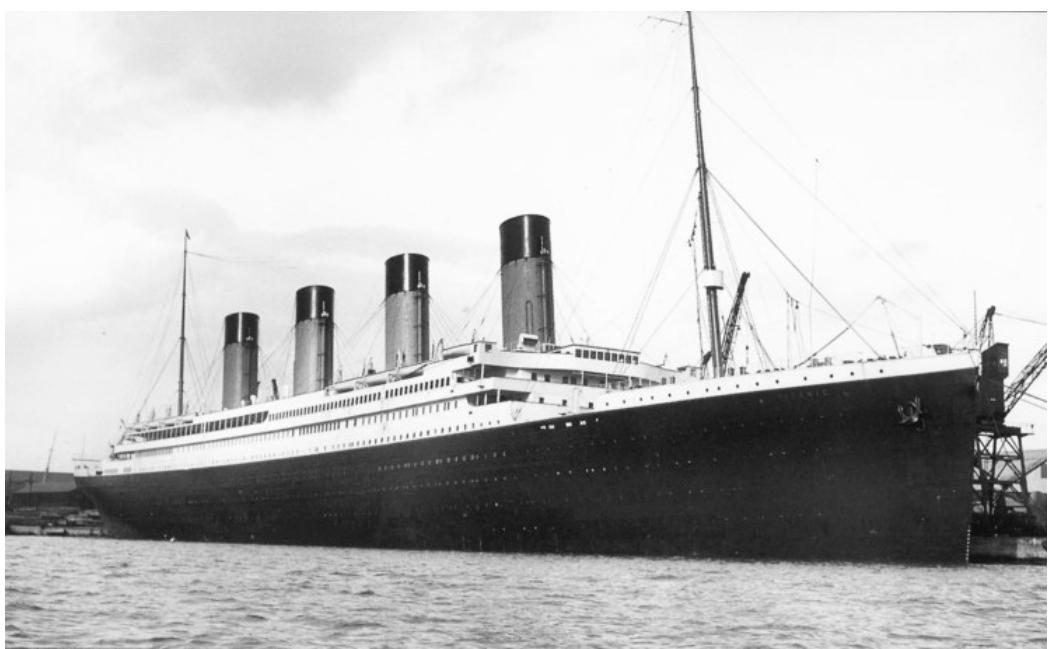
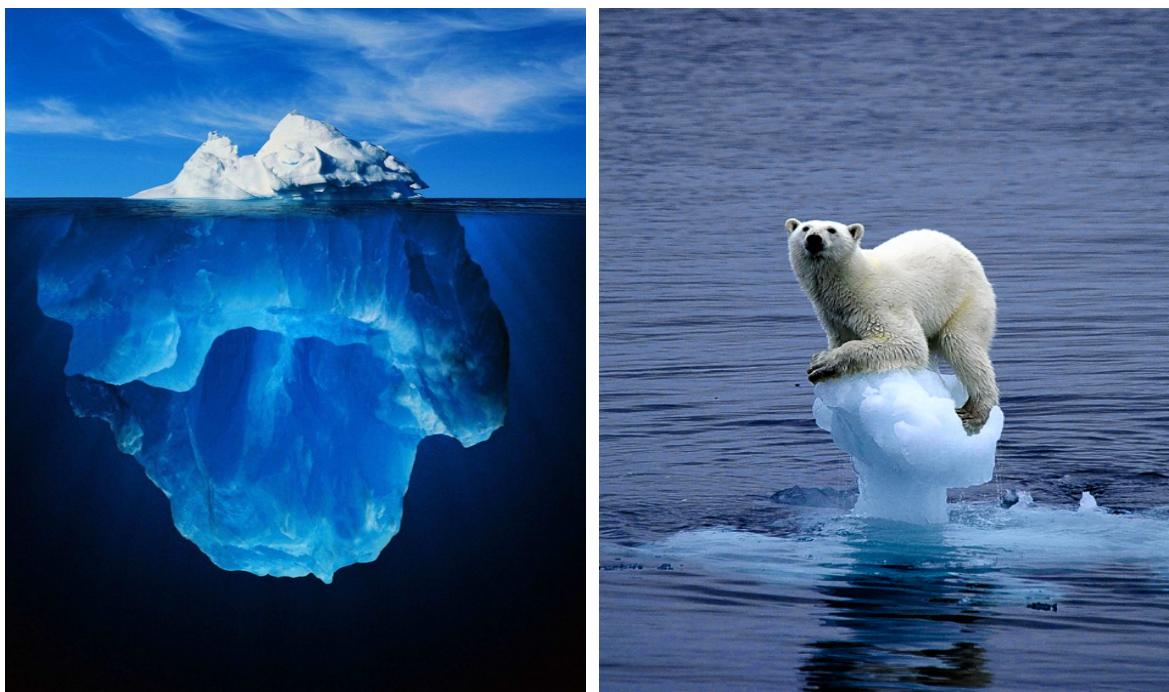
#### 4. Природные явления замерзания и таяния воды

Аналогичные процессы способствуют разрушению горных пород, когда ночью замерзает вода в скалах. Замерзая, вода разрушает крепчайшие породы, приводит в движение грозные лавины и вызывает оползни. Лед способен раздавить вмерзшее судно, какой бы прочности оно не было.



Огромную опасность представляют собой айсберги - огромные ледяные острова, в основном находящиеся под водой. Только малая часть ледовой массы возвышается над зеркалом воды, значительные объемы льда скрыты

под водой. Они не всегда правильно фиксируются приборами, что ведет к столкновению кораблей с айсбергами.



Столкновение с айсбергом разрушило миф о непотопляемости "Титаника"



Реконструкция момента столкновения "Титаника" с айсбергом.

Таяние льда и снега связано с огромными тепловыми затратами, поэтому процесс этот происходит медленно и паводковые воды сходят медленно, не причиняя ущерба. Лишь иногда резкое повышение температуры воздуха приводит к наводнениям с катастрофическими последствиями.



Аномально большое количество теплоты тратиться не только на плавление, но и на испарение воды. Это интересное свойство помогает сохранять воду на Земле. Процессы превращения ее в пар идут значительно медленнее по сравнению с процессами таяния. Это способствует постепенным температурным переходам и регулируют климат Земли.

Благодаря большой теплоемкости воды на континентах не происходит резкого перепада температур зимой и летом, днем и ночью, потому что материки окружены гигантским регулятором- термостатом- водами Мирового океана. Летом океан не дает Земле перегреваться, а зимой снабжает теплом. Солнечная энергия, полученная океаном и переносимая течениями перераспределяется в системе атмосфера-гидросфера. Поэтому морские течения могут очень сильно влиять на климат в отдельных регионах Земли.

## **5.Определение температуры минимального объёма воды**

Для второго опыта мы взяли колбу с водой и вставленным в неё термометром и

узкой трубкой. Колбу поставили в емкость со снегом. Мы наблюдали за уровнем

воды в трубке. Начали опыт с температуры воды в +17C0, после отмерили высоту

столба воды при температуре +9C, +6C, +4C0 и при 0C0. Высоту столба воды отмечали линейкой. Объем воды в колбе и трубке на начало опыта 584мл.

Внутренний диаметр трубки 0,4см.

Начальная высота воды в трубке была 15 см. По мере уменьшения температуры от

17°C до 0°C уровень столба понижался до 10 см при температуре 4°C и повысился на 3 мм при понижении температуры от 4°C до 0°C

Это внешний вид нашей установки.





Уменьшение объема воды при охлаждении от 17°C до 4°C составило:

$$\Delta v = \Delta H \cdot S$$

$$S = \pi d^2 / 4 = 3.14 \cdot (0.04)^2 / 4 = 0.01256 \text{ см}^2$$

$$\Delta v = 0.6 \text{ см}^3$$

Увеличение объема при охлаждении воды от 4°C до 0°C составило:

$$\Delta v = 0.04 \text{ см}^3$$

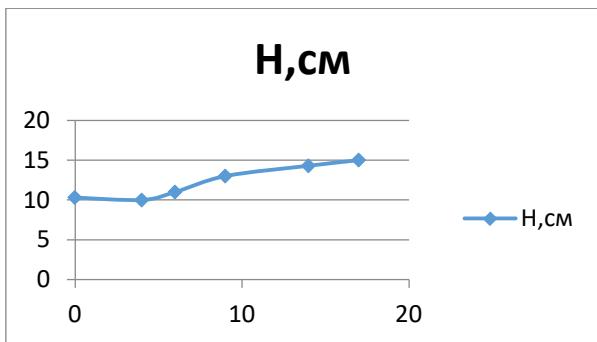
Уровень воды сначала понижался, значит, она сжималась, а ее плотность увеличивалась. При температуре +4°C объем воды был самым маленьким, значит, при +4°C вода имела наибольшую плотность, а при нуле ее плотность меньше, чем

при +4°C, т.к. объем увеличился.

Вот результаты наших измерений.

T, °C	17	14	9	6	4	0
H, см	15	14,3	13	11	10	10,3

Диаграмма зависимости высоты столба воды H от ее температуры T.



## 6. Определение условий отвердевания воды

Как же заморозить воду?

Мы знаем, что зимой снег посыпают солью. Решили в снег добавить соли. Получили результат, который нас поразил: температура смеси снега, воды и соли оказалась  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Мы взяли: металлическую кружку, снег, поваренную соль и брускок дерева. Смешали соль со снегом, в металлической кружке, поставив её на брускок смоченный водой. Через какое-то время кружка примерзла к бруски. Мы измерили температуру смеси, и она оказалась  $-18^{\circ}\text{C}$ . Примерзший бруск не падал, если кружку приподнять. Кружка была такая холодная, что до нее нельзя было дотронуться рукой без перчатки.

Опыт показал, что вода замерзает при температуре  $0^{\circ}\text{C}$ , если температура окружающей среды ниже  $0^{\circ}\text{C}$ . Это можно объяснить так: при отвердевании вода отдает в окружающую среду тепло. Теплообмен возможен, если температура окружающего воздуха ниже  $0^{\circ}\text{C}$ .





Как же можно объяснить такие интересные свойства воды?

Если в снег добавить соли, то молекулы соли распадаются на ионы натрия и хлора. «Чужие» ионы мешают своим притяжением объединяться молекулам воды в цепочки, поэтому соленая вода замерзает при более низкой температуре, чем чистая вода. На разрыв молекулы поваренной соли требуется затрата энергии, которая забирается от снега с водой, поэтому, наверно, так сильно понизилась температура смеси снега с солью.

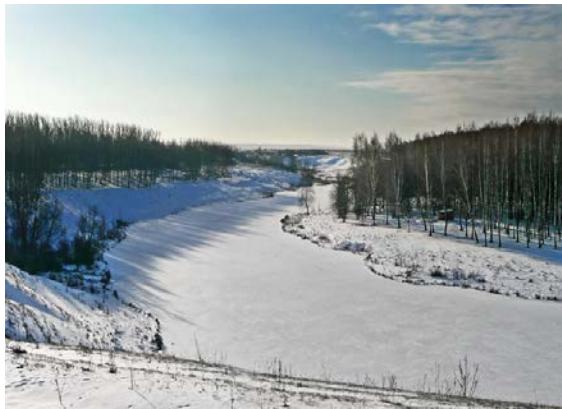
Почему же при температуре  $+4^{\circ}\text{C}$  вода самая плотная?

Мы выяснили, что при температуре  $0^{\circ}\text{C}$  в воде уже есть «зачатки» кристалликов льда, то есть пространственные пустоты. При температуре  $+4^{\circ}\text{C}$  молекулы воды наиболее сближены друг к другу, поэтому достигается наибольшая плотность,

а затем при понижении температуры до  $0^{\circ}\text{C}$  снова расширяется, пока не замерзнет. Это свойство приводит к чрезвычайно важным последствиям.

Зимой поверхностная вода, охладившись до  $+4^{\circ}\text{C}$ , опускается на дно; процесс идет до тех пор, пока вся вода не охладиться до температуры максимальной плотности, конечно, оставаясь при этом незамерзшей.

В интервале температур от  $+4^{\circ}\text{C}$  до  $0^{\circ}\text{C}$  вода становится менее плотной и всегда находится в верхних слоях, превращаясь в лед при дальнейшем понижении температуры. Вода, охлажденная до  $0^{\circ}\text{C}$ , оказывается своеобразным "одеялом" и как шубой укрывает нижележащие слои, препятствуя их промерзанию. Таким образом создаются благоприятные условия для жизни обитателей водоемов в зимний период. Если бы вода не обладала таким свойством, живое население водоемов довольно скоро прекратило бы свое существование.



## Заключение

В результате нашей работы мы:

- Выяснили строение молекул воды в жидким и твердом состоянии, изучая научно-популярную литературу.
- Изучили на практике аномалию тепловых свойств воды. Установили, что вода – единственное вещество на земле, которое при охлаждении сначала сжимается, а затем от температуры  $+4^{\circ}\text{C}$  до  $0^{\circ}\text{C}$  начинает расширяться. Вода не уменьшает (как другие вещества), а увеличивает свой объем при переходе из жидкого состояния в твердое состояние. Как мы пояснили выше - это

происходит из-за изменения взаимного расположения молекул. Во льду среднее расстояние между молекулами больше, чем в жидкой воде. Из-за этого плотность льда меньше, чем у воды.

- Выяснили, что особенности теплового расширения воды имеют огромное значение для всего живого, в частности, для обитателей водоемов в тех местностях, где бывают суровые зимы.

***Таким образом, мы подтвердили выдвинутую нами гипотезу - аномалия тепловых свойств воды -это следствие ее особенного молекулярного строения.***

*Приложение 6.*

***Тема урока: Звук. Характеристики звука. (9 класс).***

***Цели деятельности учителя:*** создать условия для расширения и углубления знаний учащихся о механических волнах, формирования понятия звука с физиологической и физической точек зрения; способствовать развитию речи, мышления, воспитанию аккуратности, организованности.

***Планируемые результаты образования:***

***Предметные:*** знают о физических (амплитуда, период, частота) и физиологических (высота, громкость, тембр) характеристиках звуковой волны, источниках и приемниках звука; умеют определять условия,

необходимые для возникновения звуковой волны, определяют направления распространения звука, механизм восприятия звука человеком; понимают понятия: порог слышимости, порог болевого ощущения;

**Личностные:** воспринимают важность (ценность) учебы как интеллектуального труда и познания нового; активно участвуют в процессе обучения, выходят на постановку собственных образовательных целей и задач.

**Метапредметные (критерии сформированности / оценки компонентов УУД):**

**Регулятивные:** формулируют, принимают, сохраняют учебную задачу; выстраивают и проговаривают последовательность действий на уроке; оценивают успешность своих действий; находят и исправляют ошибки с помощью учителя и самостоятельно (в т.ч. и с ИКТ)

**Познавательные:** *обще учебные* - ориентируются в учебнике, находят ответы на вопросы в тексте, иллюстрациях, с помощью ИКТ; *логические* - анализируют, обобщают, делают выводы на основе представляемой информации; сравнивают и классифицируют объекты, устанавливают причинно-следственные связи, предоставляют информацию в форме таблиц, тезисов.

**Коммуникативные:** умеют слушать и понимать речь других; воспринимают текст и информацию с учетом учебной задачи, находят в тексте информацию, необходимую для его решения; описывают объект: передают его внешние характеристики, используя выразительные средства языка; умеют работать в парах, контролируют действия друг друга.

**Тип учебного занятия:** комбинированный урок.

**Форма проведения занятия:** урок с элементами исследования.

**Список использованной литературы:**

Учебник А.В. Перышкина «Физика – 9»

**Задачи:**

В процессе исследования познакомить учащихся с понятием «звук», с характеристиками звука; научить различать звуки по громкости, тону, тембру; установить их зависимость с частотой и амплитудой звуковых колебаний; показать взаимосвязь физики с другими науками; развивать научную речь, логическое мышление; воспитывать аккуратность, организованность.

**Метод обучения:** Объяснительно-иллюстративный, проблемно-поисковый, исследовательский.

**Организационные формы:** эвристическая беседа, самостоятельная работа, демонстрационные и лабораторные опыты .

**Программное обеспечение:** Power Point.

**Оборудование:** опорный конспект, ПК, мультимедиа проектор, электронная презентация «Звук», камертоны разных частот, линейки разной длины с тисками, будильник, коробка, ткань

### **Структура урока**

1. Организационный момент (постановка целей урока).
2. Мотивационно-ориентационный этап.
3. Повторение пройденного материала.
4. Изучение нового учебного материала.
5. Подведение итогов, оценка работ учащихся, рефлексия.
6. Домашнее задание.

### **Ход урока**

#### **1. Организационный момент.**

Добрый день.

#### **2. Мотивационно-ориентационный этап.**

**Учитель:** Ребята, прослушайте английскую сказку и, исходя из нее, попробуйте назвать тему нашего урока.

У англичан есть сказка: «Черт поймал трех путников и согласился отпустить их, если они зададут ему невыполнимую задачу. Один попросил сделать растущее дерево золотым, другой – заставить реку потечь вспять. Черт, шутя, справился с этим и забрал себе души обоих путников. Остался третий путник...» «...А третий свистнул и сказал: “Пришёл к свисту пуговицу!” – и черт был побежден».

-Ребята, почему черт был побежден? (*ответы детей, что свист - это звук , а его нельзя потрогать*)

*Формулируют тему урока: Звук. Характеристики и свойства звука»*

*Записывают тему урока в тетрадях (слайд 1)*

- Ребята, а что вы уже знаете о звуке? (*Ответы детей.*)

- А что еще хотели бы узнать?

*Формулируют учебные цели урока: (слайд 2)*

1. Что такое звук?
  2. Какие условия необходимы для создания звука?
  3. Какие характеристики у звука?
  4. Какими свойствами обладает звук?
- Ребята, на прошлом уроке вы уже упоминали звук в качестве примера одного из вида волн, которые были предметом изучения в прошлый раз.

#### **3. Повторение пройденного.**

-фронтальный опрос:

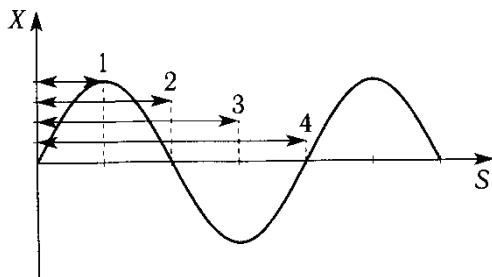
- 1.Что такое волна? Приведите примеры.
- 2.Объясните понятия бегущие и упругие волны.
- 3.Охарактеризуйте поперечную волну.

4. Охарактеризуйте продольную волну.  
 5. Что называется длиной волны и как ее рассчитать?  
 - тест по типу ОГЭ (экзаменуемым)

*T-21. Длина волны. Скорость распространения волны.*

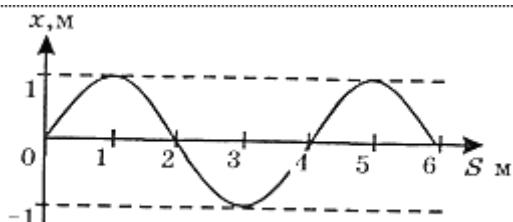
*Вариант 1.*

1. Какой стрелкой на рисунке правильно отмечена длина волны?



- А.1. Б. 2. В. 3. Г. 4.

*На рисунке изображен профиль волны.*



2. Используя рисунок, определите амплитуду волны.  
 А. 4 м.      Б. 2 м.      В. 1 м.      Г. 6 м.
3. Используя рисунок, определите длину волны.  
 А. 1 м.      Б. 2 м.      В. 4 м.      Г. 6 м.
4. По условию предыдущей задачи определите период волны, если скорость волны равна 200 м/с.  
 А. 0,02 с.      Б. 50 с.      В. 0,2 с.      Г. 5 с.
5. По условию задачи № 3 определите частоту волны, если скорость волны равна 100 м/с.  
 А.  $0,25 \text{ с}^{-1}$ .      Б.  $4 \text{ с}^{-1}$ .      В.  $25 \text{ с}^{-1}$ .      Г.  $0,4 \text{ с}^{-1}$ .

#### **4. Изучение нового материала.**

В прошлый раз вы мне сказали, что звук – это продольная волна, т.к. распространяется везде. А как вы думаете, почему мы отдельно изучаем звук? (ответы детей). Верно, звуки занимают в жизни человека важную роль и задания разного типа по звуковым колебаниям обязательно есть в КИМах на ОГЭ.

Какую же роль занимает звук в жизни каждого из нас? (демонстрация наушников, фонендоскопа, телефона, муз инструмента) С помощью звуков мы получаем информацию об окружающем мире, что позволяет нам уверенно ориентироваться в пространстве; получаем наслаждение от звуков

природы и музыки; а самое главное - речь, благодаря звуку, мы общаемся с вами; опытный шофер по звуку работающего двигателя может определить неисправности; прослушивая с помощью специальных устройств (фонендоскопа) звуки в организме, можно получить важные сведения о работе сердца и других органов. Большое значение имеет звук также в искусстве, музыке.

А в физике даже есть раздел, изучающий звуковые явления - акустикой  
**(Слайд 3)** *Акустика – это раздел физики, занимающийся изучением звука, его свойств и звуковых явлений.*

-Основным объектом изучения акустики является звук.

Звук ... Что же это такое? Давайте попробуем дать ответ с позиции двух наук:

- со стороны биологии (физиологии),
- со стороны физики.

*(Звук это то, что мы слышим;*

*звук – это волна (при необходимости наводящие вопросы.) (Слайд 4)*

*Звук – это то, что слышит ухо (физиология).*

*Звук – это механическая волна (физика).*

- Любая ли механическая волна является звуком? (Нет.)

### **Лабораторный опыт с линейкой, зажатой в тиски**

В каком случае мы слышим звук? Почему? (*Длинная линейка совершает колебания, которые не дают звука, а при колебаниях короткой линейки возникает звук. Частота колебаний короткой линейки выше, чем длинной.*)

Вывод: человек слышит звук, если колебания происходят с определенной частотой. Чему же равна эта определенная частота? (**Работа с содержанием слайда 5**)

Дайте определение звуку, инфразвуку и ультразвуку.

*Звук - это механическая акустическая волна с частотой от 20 до 20000 Гц.*

*Инфразвук - это акустическая волна с частотой меньше чем 20 Гц.*

*Ультразвук - это акустическая волна с частотой больше чем 20000 Гц.*

Слышит ли человек инфра и ультразвуки? (Нет.)

А другие живые существа? (Да. Например, летучие мыши, дельфины.)

**(Слайд 6)** Ультразвук и инфразвук распространены в природе так же широко, как и волны звукового диапазона. Их излучают и используют для своих «переговоров» дельфины, летучие мыши и некоторые другие существа.

- Ребята, а какие же условия необходимы для возникновения звуковой волны? (ответы детей) (**Слайд 7**)

Для возникновения звуковой волны необходимы:

- источник волны,
- упругая среда.

А что может быть источником звуковой волны?

**(Слайд 8)** (*Смотрят примеры источников звука, обобщая их, делают вывод.*)

Источником звука может быть:

- колеблющиеся тела (примеры),
- тела, движущиеся в газах и жидкостях с большой скоростью (*свистят в полете пуля и стрела, завывает ветер...*)

При этом тело как бы разрывает обтекающий его поток, создавая в среде области разряжения и сжатия, т.е. звуковую волну.

А на какие две группы вы разделили бы эти источники?

Источники звука бывают двух видов: искусственные и естественные. (**слайд 9**)

Замечательным искусственным источником звука является камертон. (**Слайд 10**)

Камертон был изобретен в начале VIII века для настройки музыкальных инструментов. Он состоит из V-образной трубы и резонаторного ящичка, который открыт с одного торца для усиления звука. Стандартный камертон излучает волны с частотой 440 Гц.

Самым мощным естественным источником звука является грозовой разряд. Рядом с каналом грозового разряда воздух нагревается до высокой температуры и его расширение приводит к образованию ударной волны. Это волна постепенно переходит в звуковые колебания. (**Слайд 11. Видео**)

Ребята, повторимся еще раз - В каких средах может распространяться звук? (*В газообразных, жидких, твердых; приводят примеры.*)

- А возможно ли распространение звука в вакууме? Почему? (*Нет, т.к. нет среды*)

Роберт Бойль в 1660 году доказал, что звук в вакууме невозможен. Если звучащее тело, например электрический звонок, поставить под колокол воздушного насоса, то по мере откачивания из-под него воздуха - звук будет делаться слабее, и наконец, когда под колоколом весь воздух кончится, то звук прекратится. (**Слайды 12,13**)

Ребята, прокомментируйте рисунок. (**слайд 14**) (*Звук в космосе не распространяется, так как там нет среды*)

Ребята, какие характеристики звука как волны мы уже знаем? (**слайд 15**)

1. Период  $T=1/v$
2. Частота  $v = 1/T$
3. Длина волны  $\lambda = v*T$  или  $\lambda = v/v$

Рассмотрим теперь характеристики звуковых волн – это высота, тембр, громкость. Для этого мы разделимся на три группы по рядам.

Работаем с текстом учебника, ищем ответы на вопросы: (стр. 117-119). (**Слайд 16**)

**1 Группа. От чего зависит высота звука?**

Высота звука зависит от частоты колебаний: чем больше частота колебаний источника звука, тем выше издаваемый звук.

**2 Группа. Что такое тембр звука?**

Тембр звука (окраска звука) определяется совокупностью обертонов.

**3 группа. От чего зависит громкость звука?**

Громкость звука зависит от амплитуды колебаний: чем больше амплитуда, тем больше звук.

Молодцы!

У нас осталась еще одна характеристика звука – это скорость.

**Из истории открытия скорости звука.**

**(слайды 17, 18)**

Скорость звука в воздухе впервые была определена в 1708 году английским ученым Уильямом Деремом. В двух пунктах, расстояние между которыми было известно, стреляли из пушек. В обоих пунктах измеряли промежутки времени между появлением огня при выстреле и моментом, когда слышался звук выстрела. Скорость звука в воздухе 330-345 м/с.

Ребята, а зависит ли скорость звука от того, в какой среде он распространяется? Давайте проверим правильность вашего предположения с помощью таблицы **(Слайд 19)**

**Работа с таблицей**

*В какой среде скорость звука больше, меньше? От чего это зависит?*

*Как вы думаете, зависит ли скорость звука от температуры среды?*

*Почему?*

Твердые тела хорошо проводят звуковые волны, на этом принципе основано обучение глухих людей игре на музыкальных инструментах и танцам. Вибрация пола, корпуса музыкального инструмента позволяет глухим людям распознавать музыкальные такты и даже ноты. Скорость звука в теплом воздухе несколько больше, чем в холодном. Скорость распространения в твердых телах больше, чем в воздухе. Звуковые волны в жидкостях всегда распространяются лучше, чем в газах.

Сейчас мы посмотрим, какими же свойствами обладают звуковые волны.

*Первое* я сейчас вам продемонстрирую.

**Демонстрация опыта:**

Положив звенящий будильник в коробку, мы слышим звук. Стоит только поверх будильника положить кусок ваты, как звук становится неслышным. Почему так происходит?

**(Слайд 20)** Мягкие, пористые тела – плохие проводники звука. Звуковые волны в них затухают, поглощаются. Это свойство звуковых волн называется поглощение. Какие вы можете предложить способы защиты своей квартиры от шума?

*Вторым* свойством звуковой волны является отражение.

Никто его не видывал, а слышать - всякий слыхивал,

Без тела, а живёт оно, без языка – кричит.

Что это? Конечно, эхо.

Представьте, что вы оказались в горах и на поле. *На какой местности горной или равнинной возникнет эхо? Что такое эхо? Как возникает эхо?*

Эхо – это звуковая волна, отраженная какой-либо преградой и возвращавшаяся в то же место, откуда она начала распространяться.

Звук, отразившись от препятствия, приходит обратно к наблюдателю с соответствующей задержкой. Отраженный звук мы услышим только тогда, когда звуковые волны проходят двойное расстояние – от источника к преграде и обратно. Не каждый отраженный звук воспринимается как эхо. Эхо возникает только в том случае, когда отраженный звук воспринимается раздельно от первоначально произведенного звука. Два звука воспринимаются раздельно только в том случае, если промежуток между ними составляет не менее 0,1 с.

*Почему мы не слышим эхо в нашем классе?*

Звук, отразившись от близко расположенных преград, соединяется с первоначальным звуком и усиливает его. Поэтому звуки внутри помещения бывают более громкими, чем снаружи. Явление увеличения длительности звука, вызванное его отражением от различных препятствий, называется **реверберацией. (слайд 21)**

**(Слайды 22-24)** Интересные сведения про эхо из географии

**Чехия.** Скалы, раскинутые в форме круга возле Адерсбаха в Чехии, в определенном месте троекратно повторяют 7 слов.

**Англия.** В замке Вудсток в Англии эхо отчетливо повторяет 17 слов.

**Италия.** Тридцатикратное эхо дворца Симонетта в Милане.

Где же эхо применяется на практике? **(Слайд 25)**

На свойстве звука отражаться от поверхностей основано действие рупора. Он применяется на митингах, соревнованиях, для усиления мощности звука и распространения на большие расстояния.

При использовании рупора звуковые волны не рассеиваются во все стороны, а образуют узконаправленный пучок, вследствие чего увеличивается мощность и передача на большие расстояния.

Еще одно очень важное для нас явление я вам сейчас продемонстрирую.

**Опыт с камертонами.** Возьмем два камертона с одинаковыми собственными частотами и расположим недалеко друг от друга. Один из них приведем в колебание и через некоторое время, прикоснувшись к нему рукой, заглушим его. Однако в это же время услышим негромкое звучание второго камертона. А так как этот камертон никто не возбуждал, то приходим к выводу, что он был возбужден колебаниями воздуха, дошедшими к нему от первого камертона. **Это явление называется акустическим резонансом.** Явление резонанса используют для усиления звука колеблющихся тел (музыкальные инструменты, домбра – резонатором выступает воздух внутри корпуса и сам корпус).

**(Слайд 26)** О том, как рождаются звуки, и что они собой представляют, люди начали догадываться очень давно. Древнегреческий философ Аристотель, исходя из наблюдений, верно объяснил природу звука. Он полагал, что звучащее тело создает попеременное сжатие и разряжение воздуха. Благодаря упругим свойствам воздуха, этот процесс распространяется в пространстве, от слоя к слою, создавая звуковую волну. Достигнув нашего

уха, она воздействует на барабанные перепонки и вызывает ощущение звука. Естественным приемником звуковых волн является ухо.

**(Слайд 27)** Процесс восприятия ухом звуковых волн основан на явлении акустического резонанса. Впервые это было теоретически обосновано Германом Гельмгольцем. Согласно этому явлению частота колебаний источника с помощью звуковой волны передается барабанной перепонке, возбуждая в ней колебания той же частоты.

Звуковые волны, как и все механические волны, являются переносчиками энергии. Впервые эта энергия была рассчитана русским ученым Н.А. Умовым. **(Слайд 28)** Чтобы вызывать звуковое ощущение, волна должна превышать *порог слышимости* (минимальная интенсивность звуковой волны). Для разных людей порог слышимости неодинаков, с возрастом он изменяется. При очень большой интенсивности волны, она перестает восприниматься ухом как звук и вызывает ощущение давящей боли (контузия, разрыв барабанной перепонки). Эта максимальная интенсивность называется *порогом болевого ощущения*. Интенсивность звука чаще всего оценивается по громкости, которая измеряется в белах (Б), а точнее децибелах. Весь диапазон воспринимаемых ухом звуковых волн соответствует громкости от 0 до 130 дБ.

Анализ шкалы громкости. Техника безопасности при использовании наушников, борьба с шумом **(Слайд 29)**

**Подведение итогов.** Итак, наше занятие подходит к концу. Ребята, какие цели мы ставили с вами? **(слайд 30)**

1. Узнать что такое звук?
2. Узнать какие условия необходимы для создания звука?
3. Узнать какие характеристики у звука?
4. Узнать какими свойствами обладает звук?

Что же мы узнали: **(31 слайд)**

1. Звук – механическая продольная волна.
2. Звук распространяется в упругих средах от колеблющихся и движущихся тел.
3. 1.Скорость звука различна и зависит от свойств среды.
- 3.2. Звуки характеризуются также громкостью, высотой и тембром.
4. Звук может отражаться и поглощаться.

Таким образом, все цели достигнуты. Мы молодцы!

Оценивание и выставление отметок.

**Домашнее задание.**

§34-40, упр.30, 31

*Приложение 7.*

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
"Итатская средняя общеобразовательная школа  
имени Данкевич Тамары Файвишевны"



# «Вода, которую мы пьем!»

Индивидуальный проект

Проект выполнили:  
Новиков Никита, 10 класс,  
Полицин Владислав, 10 класс.

Руководитель проекта:  
Медведева Татьяна Викторовна,  
учитель физики и химии.

Итатский, 2023

## Содержание:

	Стр.
Введение .....	3
Глава 1. Теоретическая часть.....	4
1.1. Исторические сведения о воде.....	4
1.2. Нормы качества питьевой воды.....	6
1.3.Факторы, влияющие на качество водопроводной воды.....	6

1.4. Химический состав водопроводной воды и его влияние на организм человека.....	8
1.5. Из истории очистки воды.....	8
Глава 2. Практическая часть.....	12
2.1. Органолептические исследования качества воды.....	12
2.1.1 Определение запаха воды.....	12
2.1.2 Определение цветности и мутности воды.....	13
2.1.3 Определение прозрачности воды.....	13
2.1.4 Определение вкуса.....	14
2.2. Определение показателей, влияющие на органолептические свойства воды.....	14
2.2.1 Определение реакции водной среды (рН).....	14
2.2.2 Определение жесткости воды.....	15
2.2.3 Определение содержания железа в воде.....	17
2.2.4 Определение содержания хлоридов.....	17
2.2.5 Определение содержания сульфатов.....	18
2.2.6 Определение ионов тяжелых металлов.....	18
2.2.7 Определение окисляемости воды.....	19
Глава 3. Методы очистки воды.....	19
3.1 Кипячение.....	19
3.2 Отстаивание.....	20
3.3 Заморозка (кристаллизация).....	21
3.4 Очистка активированным углем.....	22
3.5 Очистка серебром или шунгитом.....	23
3.6 Фильтрование .....	26
Заключение.....	27
Список литературы.....	28
Приложение 1. Требования к качеству питьевой воды согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 и международные рекомендации ВОЗ .....	29
Приложение 2. Влияние некоторых химических загрязнителей воды на организм человека.....	32
Приложение 3. Таблица по определению характера запаха.....	34

## Введение.

Вода стоит особняком в истории нашей планеты. Нет природного тела, которое могло бы с ней сравниться по влиянию на ход основных, самых грандиозных, геологических процессов. Не только земная поверхность, но и глубокие – в

масштабе биосфера — части планеты определяются, в самых существенных своих проявлениях, её существованием и её свойствами.

В.И.Вернадский.

Вода — это самый драгоценный подарок природы, который обеспечивает жизнь на Земле. Вода — активный творец нашей планеты, один из основных “строительных материалов” любого живого организма, в том числе и человеческого. Не зря китайская пословица гласит «Вода — мать, а без матери не проживешь».

Наш организм на 80% состоит из воды. Ни для кого не секрет, что человек может жить несколько недель без еды, но только несколько дней без воды. Необходимо не меньше 3,8 литра воды в день на человека, чтобы он чувствовал себя бодрым, энергичным, здоровым. Еще древнегреческий мыслитель и врач Гиппократ связывал качество питьевой воды со здоровьем человека «...следует знать о водах, какие воды вредны и какие очень здоровы, какие неудобства и какое благо происходит от употребления вод, так как они имеют большое влияние на здоровье человека»

От качества употребляемой нами воды зависит обмен веществ, иммунитет, микрофлора, состояние кожи и даже психическое здоровье. Зачастую мы тратим немалые средства на водопроводную очистку с помощью фильтров, но есть много простых способов очистки воды в домашних условиях без особых затрат.

Однако чистая вода далеко не всегда доступна нам. На пути из скважины или источника к потребителю вода загрязняется, появляются механические и биологические примеси, а также хлористые соединения.

Ни для кого ни секрет, что в нашем поселке из под крана бежит вода даже на вид плохого качества. Поэтому для нас всех **актуальна** проблема определения качества и очистки питьевой воды в доступных и домашних условиях.

Поэтому поставили перед собой **цель:** провести сравнительный анализ отобранных проб воды из разных скважин нашего поселка и выработать рекомендации по проведению анализа и очистки питьевой воды в доступных и домашних условиях.

**Объект исследования:** питьевая вода п.Итатский

**Предмет исследования:** способы очистки питьевой воды п.Итатский

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи:**

- изучение и анализ научной литературы и информации по проблеме исследования;

-проведение практического сравнительного анализа отобранных проб воды в домашних условиях и в условиях школьной лаборатории;

- подбор и проведение методов очистки в домашних условиях;

- разработка методических рекомендаций для населения и распространение в информационном поле поселка.

**Методы:**

1. Анализ теоретической информации из сети Интернет.

2. Практический эксперимент по отбору проб воды и проведение сравнительного анализа, очистки проб.

3. Обобщение полученного практического и теоретического материала, составление методических рекомендаций.

#### **Риски реализации проекта:**

1. Ошибки в проведении практических экспериментов.

2. Недостаточность или недоступность методов исследования.

3. Субъективное восприятие при проведении органолептического анализа проб воды.

### **Глава 1. Теоретическая часть.**

#### **1.1. Исторические сведения о воде**

С давнего времени высшие умы человечества задавали себе вопрос: в чём суть воды, какое значение она имеет в человеческой жизни? Первое научное открытие в данной области, которое до нас дошло, называется «Учение о четырёх стихиях».



Рис. 1. Аристотель

Оно было написано в четвёртом веке до н. э. древнегреческим философом Аристотелем. В состав четырёх стихий входят земля, огонь, вода и воздух. Причём вода служит источником холода и влаги. В последующее время вода все также приковывала к себе внимание лучших ученых умов своего времени. До восемнадцатого века н. э. это вещество считалось отдельным химическим элементом.



Рис.2. Антуан Лавуазье

И лишь пока учёный Франции Антуан Лавуазье (известный отечественным школьникам прежде всего тем, что одновременно с нашим выдающимся ученым М.В. Ломоносовым открыл закон сохранения и превращения энергии, о том, кому отдать первенство дискуссии ведутся и по сей день) в 1783 году не повторил эксперименты английского учёного Кавендиша. Опыты заключались в разложении воды при помощи электрического тока.

Лишь француз смог выявить то, что вода может распадаться на водород и кислород. Поэтому он сделал вывод, что вода является окисью водорода.

Но до определения химического состава воды, над её физическими свойствами раздумывали многие великие учёные.



Рис.3. Галилео Галилей

Так, Галилео Галилей впервые начал размышлять о том, почему лёд в момент паводков не тонет и плывёт по рекам? Ведь в принципе, твёрдое вещество должно иметь высокую плотность и тяжеловесность, по сравнению с жидким веществом. К тому же, каким образом рыбы могут жить под водой в зимнее время? Они вмерзаются в слои льда? Оказалось, что причиной является способность воды к увеличению плотности только до  $-3,98^{\circ}\text{C}$ . Ниже этого значения вода теряет свою плотность. По этой причине под слоями льда, которые покрывают в зимнее время водоёмы, вода сохраняет положительную температуру, из-за чего там живут рыбы и другие млекопитающие. Этот фактор знают рыболовы. Закон четырёх градусов доказал и обосновал в 1772 году физик из Франции Делюк.

Всё, что затрагивает термометры, люди, ассоциируют в своём сознании с фамилиями учёных «Кельвин» и «Цельсий». Однако всем интересно будет узнать то, что мысль принять точки плавления и кипения воды в качестве опорных в шкале термометра, сначала посетили немецкого учёного Гюйгенса. Это произошло уже в 1615 г.

Начало девятнадцатого века было ознаменовано изобретением парового транспорта, который помогал приводить в движение первые из железнодорожных составов. Физики из Франции П. Дюлонг и Д. Араго провели изучение взаимосвязи между давлением насыщенного водяного пара и температурой воды. Дмитрий Менделеев, популярный создатель периодической таблицы химических элементов, в течение 1891-1897 годов вывел формулу, в которой плотность воды зависит от её температуры. И уже в 1932 г. Учёные из Америки Г. Юрии и Э. Уошберн сделали открытие «тяжёлой воды». Это изотопный вид воды, где лёгкий атом водорода сменяется на тяжёлый «дейтерий». Данная разновидность воды в природе не наблюдается, однако эти научные исследования помогают открыть новые перспективы в промышленности современного мира, в том числе и разработках уникальных нано технологий.

## 1.2. Нормы качества питьевой воды

Министерство экологии РФ по соответству химического состава питьевой воды норме и ещё ряду экологических показаний, составляет ежегодный рейтинг лучших городов России. Например, 2015-году в число лидеров вошли Кызыл, Нижневартовск, Глазов, Петрозаводск, Ханты-Мансийск. Однако на международном уровне при оценке самого чистого и качественного водоресурса Россия не попала в Топ-10, уступив место Швейцарии, Швеции, Норвегии. В этом соревновании оценивались органолептические, химические, микробиологические свойства воды, которые учитываются при установлении нормативных параметров.

Российские нормативные документы тоже включают требования к качеству по органолептическим свойствам (с оценкой запаха, мутности, вкуса и др.), химическому составу (жёсткости, окисляемости, щелочности и др.), вирусо-бактериологическим и радиологическим признакам. Нормы качества питьевой воды по СанПиНу и ГОСТу, установленные для пользования, подробно расписывают параметры содержания химических веществ (*Приложение 1*).

В процессе эксплуатации систем водоснабжения ответственность за качество возлагается на юридическое лицо или индивидуального предпринимателя, которые осуществляют контроль как в местах водозабора и в точках водоразбора, так и на промежуточном этапе поступления ресурса в распределительную сеть. В зависимости от места, правила регламентируют периодичность и количество проверок.

В местах водозабора микробиологические и органолептические пробы из подземных источников берутся не реже 4 раз в год (по сезонам); из поверхностных источников – не реже 12 раз. Неорганические/органические пробы из подземных источников – раз в году и из поверхностных – ежесезонно. Радиологические – независимо от источника – раз в год.

Соответствие нормам качества питьевой воды с высокой степенью достоверности определяется даже в домашних условиях. Для этого применяют переносные анализаторы, продающиеся уже с готовым к использованию набором реактивов.

### **1.3. Факторы, влияющие на качество водопроводной воды**

Исследования проб перед поступлением в водораспределительную сеть проводятся чаще и зависят от большего количества факторов

#### ***Работа насосно-фильтровальных станций.***

Предназначение насосно-фильтровальных станций - очищение (осветление) и обеззараживание воды.



Рис.4 Насосно-фильтровальные станции

Насосно-фильтровальные станции (НФС) или станции очистки сточных вод представляют собой комплексы очистных сооружений, состав которых определяется качеством исходной воды, требованиями к водоподготовке и рядом других условий (производительностью станции, особенностями ландшафта и пр.).

Обычно в состав НФС входит: насосные станции первого и второго подъема, система обеззараживания, секции очистных сооружений (смесители, камеры хлопьеобразования, горизонтальные отстойники, блоки скорых фильтров), резервуары чистой воды и блок вспомогательных сооружений (реагентное хозяйство). Современные НФС снабжаются системами автоматизированного управления технологическим процессом, значительно повышающими эффективность их работы.

Водоочистительная станция очищает воду перед поступлением ее в водопроводную сеть села. Обеззараживание воды происходит ультрафиолетом, что способствует росту экологической безопасности процесса водоподготовки.

### ***Состояние водопроводных труб***

Образующиеся на внутренней поверхности трубопроводов отложения являются продуктами сложных физико-химических процессов, происходящих на ней самой или на нанесённом защитном покрытии, а также в транспортируемой по трубопроводу воде. Кроме того, отложения в трубопроводах в ряде случаев являются продуктами жизнедеятельности микроорганизмов, поселившихся и присутствующих в водопроводных трубах благодаря сложившимся условиям.

Характер отложений в трубопроводах, как правило, определяется:

- физико-химическими свойствами транспортируемых вод;
- условиями эксплуатации сети;
- продолжительностью службы трубопроводов.

Запах воды из крана может меняться в худшую сторону по ряду причин. Чаще всего вода начинает неприятно пахнуть из-за металла водопроводных труб, чрезмерного размножения микроорганизмов, химических веществ, использующихся для борьбы с вредоносными бактериями.

К появлению неприятного запаха приводит множество причин. Чаще всего вода изменяет свой запах под воздействием очищающих химических

веществ. Не менее распространенной причиной появления рассматриваемой проблемы является плохое качество водопроводных труб.

#### **1. 4. Химический состав водопроводной воды и его влияние на организм человека.**

Половина населения России получает воду опасную для здоровья. Загрязненная вода вызывает до 80 % всех известных болезней и на 30 % ускоряет процесс старения. Химические вещества поступают в организм человека не только при прямом потреблении воды в питьевых целях и при приготовлении пищи, а также косвенно. Например, при вдыхании летучих веществ и кожном контакте во время принятия водных процедур. Вода, текущая из наших кранов, имеет определенный химический состав. Химические вещества, содержащиеся в воде, можно разделить на несколько групп:

- 1) вещества, которые наиболее часто встречаются в водопроводной воде (фтор, железо, медь, марганец, цинк, ртуть, селен, свинец, молибден, нитраты, сероводород);
- 2) вещества, остающиеся в воде после реагентной обработки: коагулянты (сульфат алюминия), флоккулянты (полиакриламид), реагенты, предохраняющие водопроводные трубы от коррозии (остаточные триполифосфаты), хлор;
- 3) вещества, которые попадают в водоемы со сточными водами (бытовые, промышленные отходы, поверхностные стоки сельскохозяйственных угодий, которые были обработаны химическими средствами защиты растений: гербицидами и минеральными удобрениями);
- 4) компоненты, которые могут попадать в воду из водопроводных труб, переходников, соединений, сварочных швов и др. (медь, железо, свинец).

Все эти вещества могут быть как полезными, так и опасными для здоровья человека (*Приложение 2*)

#### **1.5. Из истории очистки воды**

Проблема качества воды и ее очистки затрагивает очень многие стороны жизни человеческого общества в течение всей истории его существования. История фильтрования воды началась еще в Древнем Египте. Там для механической очистки воды применяли песок, толченую пемзу, губки, шерсть, хлопок-сырец, ткани, кору. Первое время стоял разве что вопрос придания питьевой воде дополнительных качеств. Мутную воду отстаивали, а в некоторых случаях даже приправляли ягодами, орехами, лепестками цветов, что ароматизировало ее и давало приятный вкус.

Со временем люди научились и стали применять простые химические препараты для очистки воды.

Примером первых систем очистки воды является использование китайцами, пропитанной коагулянтом, тростинки камыша, помешивая которую, они добивались того, что различные примеси, например, глиняная муть, склеивались и выпадали в осадок, а вода благодаря такой системе очистки становилась пригодной для питья.

В античном мире также были свои системы очистки воды. Фильтрование воды с помощью тканевых мешочеков (рукавов) широко применялось в этот период. Один из таких приборов очистки воды вошел в историю медицины под названием «рукав Гиппократа».

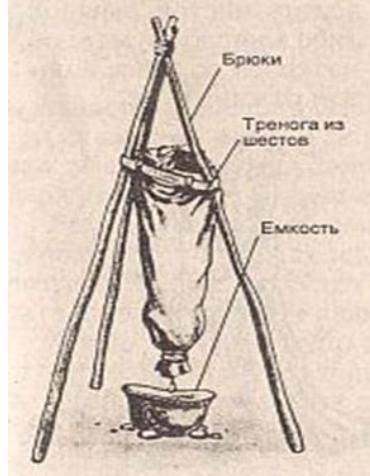


Рис.5. «Рукав Гиппократа»

Эта система очистки воды документально зафиксирована историческими источниками и историей медицины, которые датируются V-VI веками до н. э. С давних времен дошли свидетельства об использовании систем очистки воды с применением кипячения воды (дезинфекции), воздействия солнечных лучей, металлов с бактерицидными свойствами. Интересно, что подобные технологии в системах очистки воды применяли в давние времена и народы, которые жили на территории Древней Руси.

Войско Александра Великого, более известного под именем Македонского, двигалось с боями по странам Азии (IV в. до нашей эры). После того как войска вступили на территорию Индии, среди воинов начались тяжелые желудочно-кишечные заболевания.

После ряда кровопролитных сражений и пышно отпразднованных побед весной 326 г. Александр вышел к берегам Инда. Однако победить главного своего врага — болезнь — «непобедимое» войско Александра не могло. Воины, истощенные и обессиленные, отказались идти вперед к берегам Ганга, куда влекла Александра жажда завоеваний. Осенью 326 г. войска Александра начали отступление.



Сохранившиеся описания истории походов Александра Македонского показывают, что рядовые воины болели чаще, чем военачальники, хотя последние находились в походе в одинаковых условиях с рядовыми воинами и в равной степени делили с ними все неудобства и лишения походной жизни. Только через 2250 лет причина различной заболеваемости воинов Александра Македонского была найдена. Она заключалась в разности снаряжения: рядовому воину полагался оловянный бокал, а военачальнику — серебряный.



Рис.6. Серебряная посуда

Как известно, абсолютно нерастворимых веществ в природе нет. Правда, одни вещества растворяются хорошо, другие — хуже, трети же, на первый взгляд, кажутся совсем нерастворимыми. Но так только кажется. Вещество, которое мы считаем нерастворимым, при более тщательном изучении обладает очень малой растворимостью. Такой малой растворимостью обладает и серебро. В отличие от других металлов незначительные, буквально невесомые количества растворенного серебра способны убивать микроорганизмы, находящиеся в воде. Среди них, конечно, могут быть и те, которые являются причиной желудочно-кишечных заболеваний. Поэтому вода, хранящаяся в серебряном сосуде, долгое время не портится. Растворившееся серебро убивает микроорганизмы, размножающиеся при гниении. Достаточно несколько миллиардных долей грамма

серебра, чтобы обезвредить литр воды. Для придания воде бактерицидных свойств достаточно кратковременного контакта с серебром.

Так, употребление серебряных кубков, хотя бы частично, предохраняло военачальствующий состав армии Александра Македонского от желудочно-кишечных расстройств и заболеваний. Возможно, что подобного рода наблюдения над своеобразными свойствами серебра привели еще раньше жителей древнего Египта (2500 лет до н. э. у них серебро ценилось дороже золота) к оригинальному способу лечения открытых ран: на раны накладывали серебряные пластинки.

В наше время обеззаражающие свойства серебра и его солей широко используются в санитарной технике и медицине для стерилизации воды, изготовления «серебряной марли», «серебряной ваты» для лечения кожных заболеваний, трудно заживающих ран, язв и т. д.

Количество растворенного серебра зависит от поверхности соприкосновения его с водой. Чтобы не увеличивать поверхности серебряных изделий, исследователи предложили осаждать серебро в виде тончайшей пленки на зернах обычного песка. Фильтрация воды через такой «серебряный песок» достаточна для того, чтобы вода освободилась от микробов. Затрата серебра сводится при этом к минимуму, а достигаемый результат становится максимальным.

Интересные факты дошли до нас из Средневековья, когда увеличение населения и потребности в чистой питьевой воде подтолкнули европейских изобретателей к созданию фильтров по очистке воды. В этих фильтрах вода очищалась, проходя через слои песка, щебня и древесного угля. Например, такого типа фильтрование применил венецианский изобретатель в одной из первых действующих систем очистки воды, о чем оставил письменные свидетельства. Он указал, что пытался лишь воспроизвести в системе очистительные процессы, которых испытывает вода в природе. Подобные очистные системы применяли и инки. Со временем, когда губительное антропогенное воздействие на водные источники возросло, этого уже стало мало, и человечество стало искать решения, которые усовершенствовали бы системы очистки воды и улучшили бы качество питьевой воды.

В разных частях мира началось строительство специальных сооружений, предназначенных для накопления, хранения и очистки воды.

В европейских странах использовали "фильтровальные камни" - песчаники. В конце XVII в. в Европе воду стали очищать для общественного пользования. Угольный фильтр для очистки воды изобрели в Петербурге, а использовать стали на 20 лет позже, чем в Европе. В 1788 г. петербургский ученый немецкого происхождения, будущий академик Товий Ловиц открыл фильтрующие свойства измельченного дубового и березового угля, а в 1790 г., после испытаний, доложил об открытии Вольному экономическому обществу. В английском флоте переносные водоочистные устройства появились в 1791 г.

## Глава 2. Практическая часть.

Для исследования были взяты 8 проб воды из разных скважин пгт.Итатский.

Образцы воды: 1 - эталонная проба воды - дистиллированная вода, приобретенная в аптеке поселка, 2- район ПМК, 3- магазин «Лев», 4- магазин «Орфей», 5- Сбербанк, 6-ул.Ленина, 7-ул.Кирова (Школа), 8-Аптека, 9-ул.Заозерная.

В школьной лаборатории были проведены следующие исследования:

### **2.1. Органолептические исследования:**

#### ***2.1.1. Определение запаха воды.***

Запах воды обусловлен наличием в ней пахнущих веществ, которые попадают в неё естественным путём и со сточными водами. Определение запаха основано на органолептическом исследовании характера и интенсивности запахов воды при 20 и 60°C.

**Оборудование и реактивы:** пробы воды, стеклянные сосуды, колбы на 250 мл с пробкой, пробирки, водяная баня (60° С), универсальный индикатор.

#### **Ход работы:**

Заполняем колбу водой на 1/3 объема и закрываем пробкой. Взболтаем содержимое колбы. Откроем колбу и осторожно, не глубоко вдыхая воздух, сразу же определили характер и интенсивность запаха. Запах сразу не ощущался, поэтому испытание повторили, нагрев воду в колбе на водяной бане до 60 °С. Интенсивность запаха определяется по 5-ти бальной системе согласно таблице (Приложение 3 ).

**Выводы:** Пробы воды ПМК, Сбербанк не имеют запаха, слабо выражен у проб Лев, Орфей, Школа, сильно выражен Аптека, Заозерная

Запахи естественного происхождения:

А – Ароматический - Огуречный, цветочный;

Б – Болотный - Илистой, тинистый;

Г – Гнилостный - Фекальный, сточный;

Д – Древесный - Запах мокрой щепы, древесной коры;

З – Землистый - Прелый, запах свежевспаханной земли, глинистый;

П – Плесневый - Затхлый, застойный;

Р – Рыбный - Запах рыбьего жира, рыбный;

С – Сероводородный - Запах тухлых яиц;

Т – Травянистый - Запах скошенной травы, сена;

Н – Неопределенный - Запахи естественного происхождения, не попадающие под предыдущие определения.

*Интенсивность запаха по ГОСТ 3351-74 оценивают в шестибальной шкале:*

0 - Запахи не ощущаются – «нет»;

1 - Запахи не ощущаются потребителем, но обнаруживаются при лабораторном исследовании – Интенсивность «Очень слабая»;

2 - Запахи замечаются потребителем, если обратить на это его внимание – Интенсивность «Слабая»;

3 - Запахи легко замечаются и вызывают неодобрительные отзывы о воде – «Заметная»;

4 - Запахи обращают на себя внимание и заставляют воздержаться от питья – «Отчетливая»;

5 - Запахи настолько сильные, что делают воду непригодной к употреблению – Интенсивность «Очень сильная».

### **2.1.2. Определение цветности и мутности воды.**

Цвет (или цветность) воды зависит от содержащихся примесей. Чистая вода бесцветна, но иногда имеет легкий голубоватый или изумрудный оттенок. При повышенном содержании различных органических веществ вода приобретает желто-коричневую окраску. Примеси минеральных веществ также изменяют цветность воды в зависимости от преобладания того или иного химического элемента.

Мутность воды обусловлена присутствием большого количества взвешенных частиц. Измеряется мутность в миллиграммах на литр (мг/л).

**Оборудование:** пробирка, солнечный свет.

**Ход работы:**

Заполнили пробирку водой на 10-12 мл.

Рассмотрели пробирку на свет. Определили цветность воды по таблице .

Цветность воды	Мутность воды
Слабо-желтоватая	Слабо опалесцирующая
Светло-желтоватая	Опалесцирующая
Желтая	Слабо мутная
Интенсивно-желтая	Мутная
Коричневая	Очень мутная
Красно-коричневая	Чрезвычайно мутная

Табл.1. Определение цветности и мутности воды

**Вывод:** пробы Школа, Аптека, Заозерная обладают повышенной мутностью и цветностью, вода непригодна для питья.

### **2.1.3. Определение прозрачности воды. Метод Снеллена.**

Анализ на прозрачность определяет, насколько вода прозрачна.

**Оборудование:** мерный цилиндр, лист бумаги с напечатанным текстом, линейка.

**Ход работы:**

Наливаем воду в прозрачный мерный цилиндр с плоским дном, подложите под цилиндр на расстоянии 4см лист бумаги, на котором шрифт, высота букв которого 2мм, а толщина линий букв - 0,5 мм и сливаем воду до тех пор, пока сверху через слой воды не будет виден шрифт. Измеряем высоту столба оставшейся воды линейкой и выражаем степень прозрачности в сантиметрах.

Мера прозрачности – высота столба воды, при которой можно наблюдать опускаемую в воду белую пластины определенных размеров (диск Секки) или различать на белой бумаге шрифт определенного размера и типа (шрифт Снеллена).

Результаты выражаются в сантиметрах:

Прозрачная – более 30

Маломутная – от 25 до 30

Средней мутности – от 20 до 25

Мутная – от 10 до 20

Очень мутная – менее 10

**Вывод:** самые непрозрачные, а значит, загрязненные пробы Аптека, Школа, Заозерная.

#### **2.1.4. Определение вкуса.**

Вкус и привкус вызываются растворенными в воде неорганическими и органическими веществами. Например, большое количество растворенных солей делает воду соленой, присутствие железа придает воде металлический привкус, повышенное содержание углекислого газа (углекислоты) и органических кислот (щавелевой, яблочной, муравьиной и других)- кисловатый привкус, сульфат кальция - вяжущий вкус. Свежесть воде придает растворенный кислород. Измеряется вкус в баллах. Качественная вода должна иметь привкус не более 2 баллов.

Для определения вкуса нужно набрать в рот воды, немного подержать и выплюнуть, затем оценить послевкусие.

**Вывод:** у проб Школа и Аптека выражен металлический привкус, а у Заозерной ярко выраженный известковый.

### **2.2. Определение показателей, влияющие на органолептические свойства**

#### **воды**



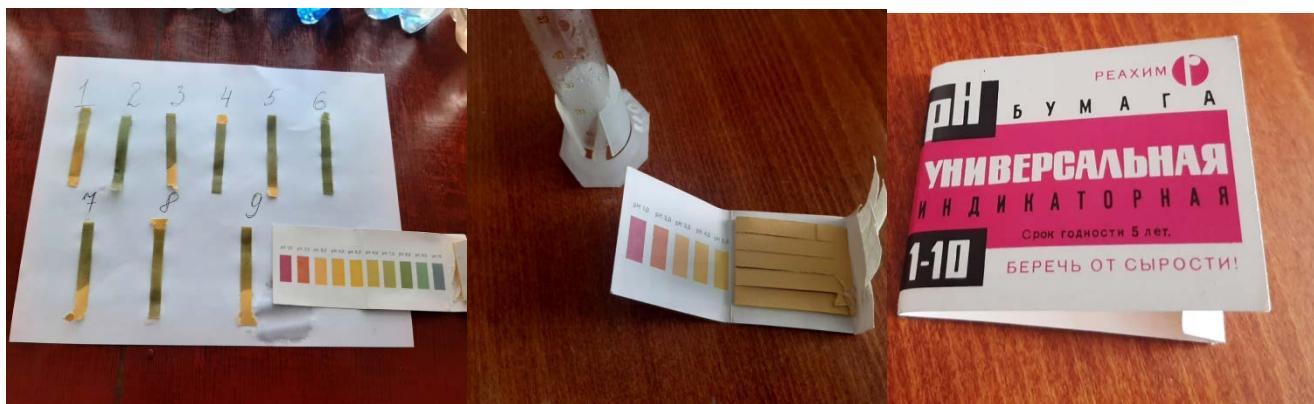
#### **2.2.1. Определение реакции водной среды (pH).**

Питьевая вода должна иметь нейтральную реакцию среды (pH около 7). Значение pH воды хозяйственного, питьевого, культурно-бытового назначения регламентируется в пределах 6-9.

**Оборудование:** пробы воды, универсальная индикаторная бумага.

### **Ход работы:**

Капнули исследуемой водой на универсальную индикаторную бумагу. Сравнили полученный цвет со шкалой индикаторной бумаги. Определили pH и среду раствора.



**Вывод:** все пробы имеют нейтральную среду раствора pH=7.

### **2.2.2. Определение жесткости воды.**

Жесткость воды является одним из показателей ее качества. Она определяется по количеству содержащихся в ней солей кальция, магния (карбонатов, сульфатов и т.п.) и выражается в миллиграмм-эквиваленте на литр. Постоянная жесткость обусловлена присутствием некарбонатных солей (хлориды или сульфаты), растворимых в воде, так как эти соли устойчивы при нагревании и кипячении воды. Непостоянная (временная) или карбонатная отличается присутствием большого количества растворимых солей (карбонатов), которые становятся нерастворимыми при кипячении. Суммарная жесткость воды, т. е. общее содержание растворимых солей кальция и магния получила название общей жесткости.

### **Определение карбонатной жесткости воды.**

**Оборудование:** пробирки, пипетка, хлороводородная кислота (0,05 Н), индикатор метиловый оранжевый, фенолфталеин.

### **Определение карбонат-ионов.**

#### **Ход работы:**

Наливаем в пробирку 10 мл анализируемой воды, добавляем 5 капель фенолфталеина.



**Вывод:** во всех пробах цвет стал светло-розовый, что говорит о наличии в них карбонат-ионов.

### **Определение гидрокарбонат-ионов.**

#### **Ход работы:**

В пробах воды определяем концентрацию гидрокарбонат-ионов. К пробе добавляем 2 капли метилового оранжевого. При этом проба приобретает желтую окраску. Титруем пробу раствором 0,05 Н соляной кислоты до перехода желтой окраски в розовую. Сосчитать количество капель



**Вывод:** Во всех пробах для титрования понадобилась минимум одна капля HCl до перехода желтой окраски в розовую, а в Аптеки, Школе, Заозерной по 3-4 капли.

**Общий вывод:** Вода во всех пробах содержит небольшое количество карбонат-ионы, и пробы Школа, Аптека, Заозерная содержат карбонат ионы. Временная жесткость воды присутствует, поэтому накипь при кипячении образуется.

### 2.2.3. *Определение содержания железа в воде.*

Железо присутствует в природных водах обычно в виде гидрокарбоната  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ . При высокой концентрации этого элемента вода приобретает неприятный металлический вкус и быстро мутнеет при стоянии. Повышенное содержание солей железа способствует застанию водопроводных труб осадками.

Так как концентрация железа в природных водах незначительна, то ее нельзя определить тетраметрическим методом. Для этой цели лучше воспользоваться реакцией ионов  $\text{Fe}^{3+}$  с жёлтой кровяной солью, а  $\text{Fe}^{2+}$  красной кровяной солью.

**Оборудование:** образцы воды, жёлтая кровяная соль, красная кровяная соль.

#### Ход работы:

В пронумерованные пробирки наливаем воды по 10-15 мл.

В каждую пробирку приливаем жёлтую кровяную соль и смотрим на окрашивание. Затем в новые пробы приливаем красную кровяную соль и сравниваем окрашивание.



#### Вывод:

Ионы  $\text{Fe}^{2+}$  обнаружены во всех пробах. В пробах Аптека, Школа и Заозерная ходе отстаивания воды она желтеет, т.е. под воздействием кислорода происходит образование гидроксида железа (III). Более того визуально наблюдается бурый осадок гидроксида железа (111) в этих же пробах.

### 2.2.4 *Определение содержания хлоридов*

Хлориды влияют на органолептические свойства питьевой воды. Они придают ей соленый вкус.

**Оборудование:** нитрат серебра, пробы воды.

#### Ход работы:

В пробирку наливаем 5 мл исследуемой воды и добавляем 3 капли 1%-ного нитрата серебра. Приблизительное содержание хлоридов определяем по осадку или помутнению.



**Вывод:** Хлорид-ионы присутствуют во всех пробах, кроме ПМК и Лев.

### **2.2.5. Определение содержания сульфатов.**

Сульфаты также влияют на органолептические свойства питьевой воды и придают ей горький вкус.

**Оборудование:** пробы воды,  $\text{HCl}$ ,  $\text{BaCl}_2$

**Ход работы:**

В пробирку внесём 10 мл исследуемой воды, 0,5 мл соляной кислоты (1:5) и 2 мл 5%-го раствора хлорида бария, перемешиваем. По характеру выпавшего осадка определяем ориентировочное содержание сульфатов: при отсутствии муты концентрация сульфат ионов менее 5мг/л; при слабой муты, появляющейся не сразу, а через несколько минут – 5-10мг/л; при слабой муты, появляющейся сразу, после добавления хлорида бария, -10-100мг/л; сильная, быстро оседающая муть свидетельствует о достаточно высоком содержании сульфат –ионов (более 100мг/л).



**Вывод:** Сульфат-ионы присутствуют во всех образцах воды

### **2.2.6. Качественное обнаружение катионов тяжелых металлов**

**Оборудование:** пробы воды, уксусная кислота, дихромат калия.

**Ход работы:**

В пробирку с пробой воды внесли по 1 мг 50% раствора уксусной кислоты и перемешали. Добавили по 0,5 мл 10% раствора дихромата калия. Пробирку встряхивали и через 10 минут приступили к определению. Содержимое пробирки рассматривали сверху на черном фоне, верхнюю часть пробирки до уровня жидкости прикрывали со стороны света картоном. При наличии в исследуемой пробе ионов свинца выпадает желтый осадок хромата свинца.

**Вывод:** Ни в одной исследуемой пробе ионы свинца не обнаружены.

### 2.2.7. Определение окисляемости воды.

Сложный санитарный показатель, который характеризует способность веществ, присутствующих в воде, взаимодействовать с сильными окислителями. С практической точки зрения окисляемость отражает степень загрязнения объекта водопользования органическими соединениями и выражается в миллиграммах кислорода на литр ( $\text{мгO}_2/\text{дм}^3$ ).

**Оборудование: пробы воды,  $\text{KMnO}_4$**

**Ход работы:**

Далее набираем в пробирку примерно 50 мл испытуемой воды (высота столба около 2 см) и вносим в опытный образец 1 каплю заранее заготовленного насыщенного раствора перманганата калия. Через час оцениваем изменение цвета раствора, которое и расскажет нам о степени окисляемости воды. Если раствор остался ярко-розовым – окисляемость низкая, а загрязнение воды минимально. Осветление до красного цвета свидетельствует об умеренной окисляемости, оранжевый говорит о сильном загрязнении воды, а желтый эквивалентен табличке «антисанитарное состояние воды».

**Вывод:** Образцы «Лев», «Орфей», Аптека, ул.Заозерная имеют высокую окисляемость, значит, имеют высокую загрязненность органическими веществами.



## Глава 3. Методы очистки воды

**3.1 Кипячение.** Наиболее простым и известным способом очистки воды является ее кипячение. Когда высокая температура действует на воду, происходит ее стерилизация и вода очищается от микроорганизмов (вирусов, микробов) – такой эффект можно получить только при кипячении воды в течение четверти часа, не накрывая крышкой, чтобы с паром удалялись вредные соединения. После кипячения вода часто требует отстаивания и даже фильтрования.



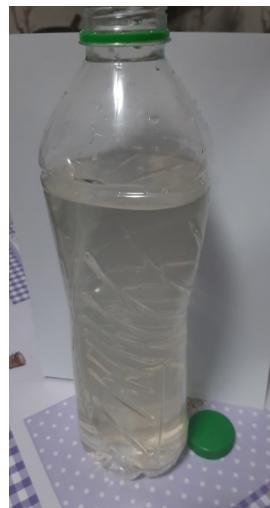
Плюсы:

- Простота способа. Никаких сложных манипуляций не требуется, нужно только запастись терпением и спичками.
- Доступность. Отфильтровать воду кипячением можно и дома на кухне, и в походно-полевых условиях на костре.
- Результат. Кипячение эффективно уничтожает вредные микроорганизмы и вирусы (не все) и удаляет хлор.

Минусы:

- При испарении исходный объем жидкости уменьшается, а уровень солей, нитратов и соединений тяжелых металлов, наоборот, увеличивается. Эти вещества оседают на стенках чайника или кастрюли, а затем вместе с водой попадают в организм человека и накапливаются там. Постоянное употребление кипяченой воды чревато тяжелыми заболеваниями суставов, мочекаменной болезнью, инфарктом и т.д.
- После температурной обработки в воде из-под крана появляется ядовитый хлороформ, провоцирующий развитие онкологии.
- Прокипяченная вода считается «мертвой». В ней ничего полезного после нагревания не остается.

**3.2 Отстаивание.** Не менее простым методом очистки воды является ее банальное отстаивание. Просто налили в посудину воду, не закрывая крышкой, дали ей постоять минимум 8 часов – за это время летучий хлор вместе с другими летучими примесями испарится (хорошо, если будете периодически помешивать воду – это поможет процессам «улетучивания» происходить интенсивнее). Однако соли тяжелых металлов из отстоянной воды никуда не денутся, в лучшем случае они оседают на дно. Поэтому, когда будете использовать эту воду, выливайте 2/3 ее содержимого, не взбалтывая, чтобы осадок на дне не смешался с более-менее очищенной водой.



Плюсы:

- Доступность и экономия. Отстаивание не требует никаких материальных затрат.
- Ностальгия. В советское время все так и фильтровали воду.
- Может стать начальным этапом для других способов очистки, например, для кипячения или заморозки.

Минусы:

- Долго и в целом малоэффективно. Пользоваться только этим способом очистки очень рискованно.
- Лишь снижает их общее содержание.
- Отстаивание никак не избавит жидкость от следов органики. Наоборот, если вода стоит слишком долго, в ней начнется образование бактерий и микроорганизмов, опасных для человека.

**3.3. Заморозка (кристаллизация)** – сегодня это все более популярный метод очищения воды, который, к тому же, считается еще и самым эффективным. В емкость наливается вода (кто использует кастрюлю, кто пластиковые контейнеры, но не используйте стекло), причем не наливайте воду «с верхом», оставьте свободным небольшое пространство, так как вода при замерзании способна увеличиваться в объеме.

Чистая пресная вода замерзнет быстрее, чем вода с примесями солей. Потому следите, когда в емкости *наполовину* вода замерзнет, незамерзшую воду вылейте (в ней все вредные примеси), а замороженную воду растопите – ее можно пить и применять для приготовления еды.





Плюсы:

- Относительно простой и очень эффективный способ. Заморозка очищает воду от вредных примесей на 80%.
- Талая вода считается невероятно полезной. Она тонизирует и омолаживает организм, ускоряя восстановительные процессы, помогает при аллергии, кожном зуде, улучшает пищеварение и широко используется в домашней косметологии.
- Замораживание убирает из воды хлорсодержащие вещества, которые не удаляются при кипячении.

Минусы:

- Неопределенность по времени. Сколько часов уйдет на заморозку, зависит от имеющейся у вас морозильной камеры. Оптимальное время придется определять опытным путем. А потом нужно снова ждать, когда лед растает.
- Технические неудобства. Не у всех в морозилках есть место для вместительной кастрюли.
- Количественный показатель. Талой воды по сравнению с ее объемом до заморозки всегда получается меньше. Чтобы напилась вся семья, морозить надо в крупных масштабах.

**3.4.** Для очистки воды можно воспользоваться *активированным углем*. Ведь в основе большинства фильтров применяют именно уголь.



Это средство является не только прекрасным нейтрализатором неприятных запахов (старых ржавых труб, к примеру, или хлорки), но и, подобно губке, уголь может впитывать вредные вещества из водопроводной воды. Просто оберните в

марлю таблетки активированного угля (в расчете 1 таблетка на 1 литр воды) и поместите в посудину с водой. Уже следующим утром (спустя 8 часов) у вас будет готова чистая вода.

#### Плюсы

- Универсальность. Уголь очистит воду от ядовитых органических образований, хлора, вирусов и соединений тяжелых металлов.
- Убирает неприятный запах, цвет и привкус.
- Уголь безопасен для человека. Это дешевый и доступный сорбент.

#### Минусы

- Активированный уголь никак не обогащает воду. Наоборот, вместе с вредными «добавками» он может активно забирать и полезные вещества. Ничего плохого вода, обработанная углем, организму не сделает, но и хорошего тоже не принесет.
- Тару с жидкостью и углем не оставляйте в очень теплом помещении. Иначе там появятся болезнетворные бактерии.

**3.5. Очистка воды серебром или шунгитом.** В емкость с водой поместите очищенное серебряное изделие и оставьте на сутки.

Считается, что этого времени достаточно для насыщения воды бактерицидными ионами серебра. После этого воду можно сливать и использовать, а серебро залить новой порцией воды.



#### Плюсы:

- Ионы серебра угнетающе действуют на бактерии и убивают их, делая воду безопасной для человека. Это отличное антисептическое средство.
- Серебряная вода полезна при вирусных респираторных инфекциях, ангине и гриппе.
- Женщины с ее помощью сохраняют красоту и молодость кожи.

#### Минусы:

- Важно, чтобы жидкость содержала допустимое количество ионов серебра (20 – 50 мкг/л). На глаз это определить невозможно, а купить электрический осеребритель не всем доступно.

- Воду, очищенную серебром, опасно пить ежедневно в больших количествах. Переизбыток металла в организме приводит к неизлечимой болезни, при которой глаза и кожа становятся серого оттенка.

Аналогично выполняется настаивание воды с шунгитом, минералом на основе углерода. Шунгит – это горная порода содержащая твердый углерод и значительное количество оксида кремния. Содержание углерода составляет до 98%, он соединен между собой глобулами.



Существует 5 разновидностей шунгитовой руды. Все зависит от места добычи и места нахождения шунгита в породе. Качество определяется от химического состава минерала – количества % углерода – от 5 до 98%. Для породы допускается черный, коричневый и серый цвет.

Поверхность может быть: матовой, блестящей, гладкой, шероховатой.

Принцип действия. Шунгит - высокоуглеродный материал. Он содержит углеродные решетки и особые молекулы – фуллерены, которые очищают воду, делают ее полезной и вкусной.

Имея такие физико-химические свойства, он эффективно фильтрует воду, вытягивает все вредные вещества и насыщает ее полезными минералами. Изменяет вкус воды – она становится сладковатой.

Минерал обладает адсорбирующими и антибактерицидными свойствами, очищает воду от: вредных примесей, тяжелых металлов; от патогенной флоры; грибков и гельминтов; от хлора.

Важное замечание. Минерал используют для очищения воды в колодцах, бассейнах.

Польза и вред от применения. Учитывая физические свойства шунгита его можно сравнить с активированным углем. Но, в отличии от угля он способен не только очищать воду, но и: обеззараживать; насыщать полезными минералами, микро и макроэлементами; делать полезной для здоровья.

Вред для человеческого организма от использования этого минерала не обнаружен. Но сертификации на шунгит не существует, значит нет гарантии, что товар качественный.

Если после употребления шунгитной воды наступило недомогание, рвота или другие отрицательные проявления – лучше отказаться от приема жидкости.

Важное замечание. Минерал используют для очищения воды в колодцах, бассейнах.

### Как использовать в лечебных целях?

Ученые утверждают, что более половины массы тела человека составляет вода. Способность минерала делать воду чистой и полезной благоприятно отражается на здоровье взрослого и ребенка. Шунгитовую воду можно пить ежедневно вместо простой воды из-под крана. Такой настой способен: снять обострение аллергии; восстановить микрофлору кишечника и избавить от проблем с пищеварением; избавить от головной боли; помочь в лечении заболеваний суставов; лечить заболевания верхних дыхательных путей.

Чистая минерализованная вода, очищая ЖКТ и мочевыделительную систему – выводит шлаки и токсины. Настой используют для принятия ванны – помогает при кожных высыпаниях, снимает стресс, устраняет бессонницу.

Широко применяют в косметологии: для ополаскивания волос, умывания, омолаживания кожи.

Интересный факт. Шунгитовая вода включена в ряде санаториев в перечень лечебных процедур.

Фильтры на основе минерала. Необычная структура минерала и его уникальные лечебные свойства привело ученых к созданию шунгитовых фильтров для воды. Существует множество разновидностей таких фильтров, для разных объемов жидкости.

Есть фильтры, которые устанавливаются на водопровод, а также простые – кувшинные. Все они очищают и минерализуют воду – делая ее чистой, полезной. Кроме того, достоинством шунгитных фильтров являются долгий срок их службы и способность сохранять свои свойства в течение всего срока.

### Как пользоваться в домашних условиях?

Процесс приготовления лечебной воды с помощью минерала очень прост. Соотношение 70-100 гр. камушков на 1 л воды. Промыть камешки в дистиллированной воде. Поместить их в стеклянную или керамическую посуду. Ошпарьте тару кипятком. Залить банку с камешками чистой водой. Вода должна быть фильтрованной или отстоянной. Лучшим вариантом для этой цели будет родниковая вода. Настаивайте 3 дня в затемненном месте, при комнатной температуре. Не перемешивая, слить только верхний слой жидкости – до минерала должно остаться 2-3 см воды. В остатке могут быть вредные вещества. Остаток можно использовать для полива комнатных цветов, принятия ванн или для наружного применения. Настой переливаем в другую чистую посуду.

Старайтесь использовать шунгитовую воду в течение 3 дней. Пейте вместо водопроводной. Она полезна для приготовления еды.

Совет. Нельзя хранить настой в холодильнике – электромагнитные волны разрушают полезные химические соединения.

### Как увеличить срок службы камня?

Время использования камушков зависит от их качества и количества. Чтобы шунгит не терял своих лечебных свойств за ним необходимо ухаживать.

Периодически, 1 раз в 2 недели надо их промывать и просушивать. В домашних условиях промывать следует дистиллированной водой.

На что обратить внимание при покупке?

При покупке шунгита для создания лечебной воды следует обратить внимание на его внешний вид и цену. Учитывая редкость минерала – цена не может быть низкой. Производителем должен быть – Карелия, Зажогинское месторождение. Выбирайте проверенных продавцов или поставщиков. В продаже можно встретить похожие, но другие по виду камешки, которые называются – шунгит. Серый цвет или прожилки и вкрапления другого цвета доказывают, что если это и шунгит, то поделочный. Он пригоден для ювелирных украшений и строительных материалов. Он не обладает лечебным действием, а, наоборот может принести вред.

Интересное замечание. Проверка на электропроводность позволит отличить шунгит от других минералов, но не может быть показателем лечебных свойств камня.

Это единственный известный минерал, имеющий подобное строение. Его свойства еще на стадии изучения. Еще не определены все возможности и сферы использования минерала.

Плюсы:

- Простой, красивый и оригинальный способ фильтрации, не требующий мастерства исполнения.
- Шунгит очищает воду от 94% вредных веществ, хлора, солей тяжелых металлов и т.д.
- Вода, облагороженная шунгитом, позитивно влияет на организм, очищая его от токсинов. Эта жидкость показана при сахарном диабете, заболеваниях сердца, аллергии и хронической усталости.

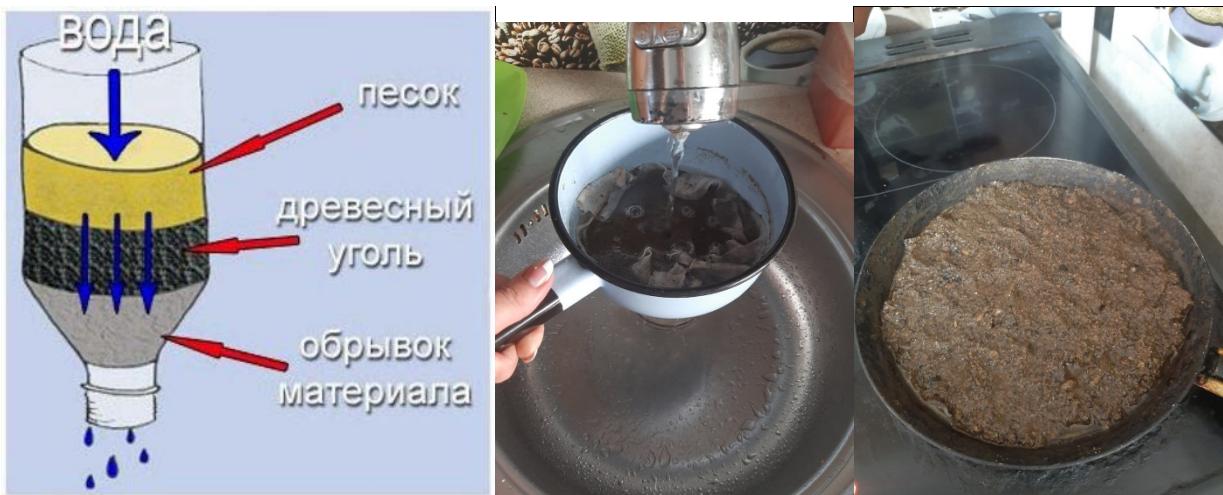
Минусы:

- Вместо шунгита можно случайно купить шунгизит. Внешне они похожи, но характеристики и свойства у камней не совпадают.
- Шунгитовая вода ускорит рост злокачественных образований, если они имеются.
- Беременным женщинам целесообразно проконсультироваться у врача по поводу питья шунгитовой воды.
- Жидкость может иметь специфический привкус, к которому, впрочем, можно быстро привыкнуть. Если вкус не нравится сильно, питье лучше прекратить.

**Но у этих методов очистки серебром и шунгитом есть медицинские противопоказания для некоторых заболеваний!!! Будьте осторожны!!!**

### **3.6 Фильтрование**

Для изготовления фильтра в домашних условиях необходим сосуд (воронка), ткань (вата, марля, бинт, любая плотная ткань), уголь (активированный, древесный), речной песок, промытый под проточной водой и прокаленный. Необходимо слоями уложить вещества. Перед первым применением следует промыть фильтр от остатков органических веществ с песка.



Плюсы: дешево, просто, не уничтожается полезная микрофлора.

Минусы: задерживаются на фильтре только крупные нерастворимые частицы, остаются частицы с меньшим размером и вредные микроорганизмы.



### Заключение

Исследованы образцы питьевой воды из разных водных скважин п.Итатский. Полученные при исследовании данные свидетельствуют о низком качестве водопроводной воды в поселке.

В результате проведенной нами работы качественного и количественного анализа воды пришли к выводу, что наиболее эффективно устраняет неприятный запах, цвет, вкус, уменьшает органических веществ способ очистки воды заморозкой.

В ходе наших исследований мы улучшили навыки проведения лабораторных анализов в условиях школьной лаборатории.

Работа по изучению методов очистки воды в домашних условиях оказалась интересной и полезной не только для нас и наших семей, но и для наших друзей.

Жителям рекомендуем обращать особое внимание на качество питьевой воды, а также использовать заморозку, кипячение и дополнительные системы очистки воды.

## Список литературы:

1. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества . [Электронный ресурс] <https://engeco.ru/upload/iblock/f62/f62518fef27847ef31fcc40c3543b2a5.pdf>
2. О воде. Методы очистки в домашних условиях. [Электронный ресурс] <https://o-vode.net/ochistka/v-domashnih-usloviyah>
3. Способы очистки воды [Электронный ресурс] <https://school-science.ru/3/13/32435>
4. Методы очистки воды. [Электронный ресурс] <https://tvorcheskie-proekty.ru/node/3493>
5. Способы очистки воды в природных и домашних условиях. [Электронный ресурс] <https://znanio.ru/media/proekt-sposoby-ochistki-vody-v-domashnih-i-prirodnyh-usloviyah-2674470>
6. Вода в моем доме. [Электронный ресурс] [https://urok.rph/library\\_kids/voda\\_v\\_moyom\\_dome\\_041018.html](https://urok.rph/library_kids/voda_v_moyom_dome_041018.html)
7. Физико-химическое исследование водопроводной и питьевой воды. Определение жесткости воды. [Электронный ресурс] <https://school-science.ru/8/13/41678>
8. Исследование качества питьевой воды. [Электронный ресурс] <https://shareslide.ru/himiya/proekt-issledovanie-kachestva-pitevoy-vody>

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

Требования к качеству питьевой воды согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 и международные рекомендации ВОЗ (всемирная организация здравоохранения).

Показатели	СанПиН 2.1.4.1074-01				норма ВОЗ
	Ед. измерения	Норм. ПДК, не более	Показ. вредн.	Класс опасн.	
Водородный показатель	ед. <u>pH</u>	в пределах 6-9	-	-	-
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	1000 (1500)	-	-	1000
Жесткость общая	мг-экв/л	7,0 (10)	-	-	-
Окисляемость перманганатная	мг О2/л	5,0	-	-	-
Нефтепродукты, суммарно	мг/л	0,1	-	-	-
Поверхностно-активные вещества (ПАВ), анионоактивные	мг/л	0,5	-	-	-
Фенольный индекс	мг/л	0,25	-	-	-
Щелочность	мг НСО3 <sup>-</sup> /л	-	-	-	-
Алюминий (Al <sup>3+</sup> )	мг/л	0,5	с.-т.	2	0,2
Азот аммонийный	мг/л	2,0	с.-т.	3	1,5
Асбест	милл.во-	-	-	-	-

	локон/л				
Барий (Ba <sup>2+</sup> )	мг/л	0,1	с.-т.	2	0,7
Бериллий(Be <sup>2+</sup> )	мг/л	0,0002	с.-т.	1	-
Бор (B, суммарно)	мг/л	0,5	с.-т.	2	0,3
Ванадий (V)	мг/л	0,1	с.-т.	3	0,1
Висмут (Bi)	мг/л	0,1	с.-т.	2	0,1
Железо (Fe,суммарно)	мг/л	0,3 (1,0)	орг.	3	0,3
Кадмий (Cd,суммарно)	мг/л	0,001	с.-т.	2	0,003
Калий (K <sup>+</sup> )	мг/л	-	-	-	-
Кальций (Ca <sup>2+</sup> )	мг/л	-	-	-	-
Кобальт (Co)	мг/л	0,1	с.-т.	2	-
Кремний (Si)	мг/л	10,0	с.-т.	2	-
Магний (Mg <sup>2+</sup> )	мг/л	-	с.-т.	-	-
Марганец (Mn, суммарно)	мг/л	0,1 (0,5)	орг.	3	0,5 (0,1)
Медь (Cu, суммарно)	мг/л	1,0	орг.	3	2,0 (1,0)
Молибден (Mo,суммарно)	мг/л	0,25	с.-т.	2	0,07
Мышьяк (As,суммарно)	мг/л	0,05	с.-т.	2	0,01
Никель (Ni,суммарно)	мг/л	0,1	с.-т.	3	-
Нитраты (поNO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	мг/л	45	с.-т.	3	50,0
Нитриты (поNO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	мг/л	3,0	-	2	3,0
Ртуть (Hg, суммарно)	мг/л	0,0005	с.-т.	1	0,001
Свинец (Pb,суммарно)	мг/л	0,03	с.-т.	2	0,01

Селен (Se, суммарно)	мг/л	0,01	с.-т.	2	0,01
Серебро (Ag <sup>+</sup> )	мг/л	0,05	-	2	-
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	мг/л	0,03	орг.	4	0,05
Стронций (Sr <sup>2+</sup> )	мг/л	7,0	орг.	2	-
Сульфаты (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	мг/л	500	орг.	4	250,0
Фториды (F) для климатических районов I и II	мг/л	1,5 / 1,2	с.-т.с.-т.	22	1,5
Хлориды (Cl <sup>-</sup> )	мг/л	350	орг.	4	250,0
Хром (Cr <sup>3+</sup> )	мг/л	0,5	с.-т.	3	-
Хром (Cr <sup>6+</sup> )	мг/л	0,05	с.-т.	3	0,05
Цианиды (CN <sup>-</sup> )	мг/л	0,035	с.-т.	2	0,07
Цинк (Zn <sup>2+</sup> )	мг/л	5,0	орг.	3	3,0
Колифаги	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл			Отсутствие	
Споры сульфоредуцирующих клоストридий	Число спор в 20 мл			Отсутствие	
Цисты лямбдий	Число цист в 50 мл			Отсутствие	

Требования к органолептическим свойствам воды

Показатели	Единицы измерения	Нормативы, не более
Запах	баллы	2
Привкус	баллы	2
Цветность	градусы	20 (35)

Мутность	ЕМФ (ед. мутности по фармазину) или мг/л (по каолину)	2,6 (3,5) 1,5 (2,0)
----------	--	---------------------

## Приложение 2

### Влияние некоторых химических загрязнителей воды на организм человека.

#### *Хлор в водопроводной воде*

Хлор (Cl), а точнее хлорсодержащие соединения, один из основных реагентов, используемых на водоочистных станциях для обеззараживания и осветления воды, поступающей в дома россиян. В воде хлор образует гипохлорную кислоту и гипохлорид натрия. Эти химические соединения, производные хлора, могут быть опасны для здоровья при их высоких концентрациях в воде. Особенно чувствительны к действию хлора дети.

Небольшие дозы хлора могут способствовать развитию воспаления слизистой оболочки полости рта, глотки, пищевода, вызывать спонтанную рвоту. Вода, содержащая большое количество хлора, оказывает токсическое действие на организм человека.

#### *Алюминий в водопроводной воде*

Алюминий (Al) присутствует в природной воде. Сульфат алюминия широко используется в процессах водоподготовки в качестве коагулянта, и присутствие его в питьевой воде является результатом недостаточного контроля при выполнении этих процессов. При изучении влияния на организм человека соединений алюминия было установлено, что алюминий в больших количествах может вызывать повреждение нервной системы.

#### *Магний в водопроводной воде*

Магний (Mg) также необходим человеческому организму, он содержится в каждой клетке тела человека и постоянно вводится в организм с пищей и водой. Выявлено также и негативное влияние повышенного содержания магния на нервную систему человека, ионы магния обратимое угнетение центральной нервной системы, так называемый магниевый наркоз.

#### *Железо в водопроводной воде*

Железо (Fe) - это один из основных элементов природной воды. Иными источниками железа в водопроводной питьевой воде являются железосодержащие коагулянты, которые используются в процессах водоподготовки. Это может быть железо, проникающее в водопроводную воду из участков стальных и чугунных водопроводных труб, подвергшихся коррозии. При повышенном содержании железа в питьевой воде она приобретает ржавый цвет и металлический привкус. Такая вода непригодна к употреблению. Регулярное употребление питьевой воды повышенным содержанием железа может привести к развитию заболевания, которое носит название гемохроматоза (отложение соединений железа в органах и тканях человека).

### *Кальций в водопроводной воде*

**Кальций (Ca)**, поступающий в организм, обладает благоприятной для человека способностью уплотнять клеточные и межклеточные коллоиды, а также влиять на процессы образования клеточной оболочки. Выявлена способность ионов кальция уплотнять клеточную оболочку и снижать клеточную проницаемость, что приводит к снижению кровяного давления, а при недостаточной концентрации ионов кальция происходит растворение межклеточных спаек, разрыхление стенок кровеносных капилляров и увеличение клеточной проницаемости, что приводит к повышению кровяного давления. Известна положительная роль кальция в процессе свертывания крови.

### *Медь в водопроводной воде*

Уровень меди (Cu) в подземных водах довольно низок, но использование меди в составляющих водопровода может способствовать значительному повышению ее концентрации в водопроводной воде. Концентрация меди более 3 мг/л может вызвать острое нарушение функции желудочно-кишечного тракта. У людей, страдающих либо перенесших заболевания печени (например, вирусный гепатит), собственный обмен меди в организме нарушен.

Наиболее чувствительны к повышенной концентрации меди в воде грудные дети, находящиеся на искусственном вскармливании. У них еще в младенческом возрасте при употреблении такой воды существует реальная, угроза развития цирроза печени.

### *Свинец в водопроводной воде.*

Источниками свинца (Pb) в питьевой водопроводной воде могут быть: свинец, растворенный в природной воде; свинец загрязнителей, попадающих в природную воду различными путями (например, бензин); свинец, содержащийся в водопроводных трубах, переходниках, сварочных швах и др. При употреблении воды с повышенным содержанием свинца могут развиваться острые или хронические отравления организма человека. Острое отравление свинцом опасно тем, что может привести к смертельному исходу. Хроническое отравление свинцом развивается при постоянном употреблении малых концентраций свинца. Свинец откладывается практически во всех органах и тканях человеческого организма.

### *Цинк в водопроводной воде*

Цинк (Zn) содержится практически во всех продуктах, в воде в том числе. В ней он присутствует в виде солей и органических соединений. Его содержание в природной воде не превышает 0,05 мг/л, но в водопроводной питьевой воде его концентрация может быть выше за счет дополнительного поступления из водопроводных труб.

Высокое содержание солей цинка в питьевой воде может вызвать серьезное отравление организма человека. Установлено, что уровень солей цинка в водопроводной питьевой воде более 3 мг/ л делает ее непригодной к употреблению

**Таблица по определению характера запаха**

<b>Интенсивность запаха</b>	<b>Характер проявления запаха</b>	<b>Оценка интенсивности</b>
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