



# Анализ качества ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Выполнил студент группы 2307  
Яцун Максим

# Введение

Вода - важнейший минерал на Земле, который нельзя заменить никаким другим веществом. Вода – основа всех жизненных процессов, единственный источник кислорода в процессе фотосинтеза. Вода является средой обитания многих организмов, определяет климат и изменение погоды, способствует очищению атмосферы от вредных веществ.

В естественном состоянии вода никогда не свободна от примесей. В ней растворены газы и соли, находятся твердые взвешенные частички. Кроме природных примесей на качество воды оказывают влияние условия формирования поверхностного или наземного водного стока, разнообразные природные явления, индустрия, промышленное и коммунальное строительство, транспорт, хозяйственная и бытовая деятельность человека. Последствием этих влияний является привнесение в водную среду новых, несвойственных ей веществ – загрязнителей, ухудшающих качество воды.

# Цель работы:

определить качество воды,  
используемой в селе  
Новоромановском.

Для достижения цели поставлены задачи:

- изучить литературные данные о значении воды и ее загрязнителях;
- сравнить качество воды из разных источников по физико-химическим параметрам;
- определить жесткость воды.

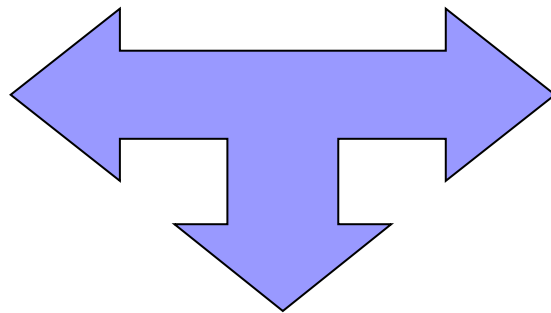


# Значение воды в природе

- Вода - важнейший минерал на Земле, который нельзя заменить никаким другим веществом
- Она составляет большую часть любых организмов, как растительных, так и животных
- Потери 10-20% воды живыми организмами к их гибели.
- Вода является средой обитания многих организмов, определяет климат и изменение погоды
- Роль воды в живых организмах очень велика. Она является универсальным растворителем, обеспечивает приток и удаление веществ в клетках

# Загрязнения воды

химическое



физическое

биологическое



# Жесткость воды

- Жёсткость воды - это свойство воды (не мылиться, давать накипь в паровых котлах), связанное с содержанием растворимых в ней соединений кальция и магния, это параметр, показывающий содержание катионов кальция, магния в воде. Накипь на стенках нагревательных котлов, батареях и отложения солей на бытовой технике (например, в чайниках), белые хлопья в воде, пленка на чае и т.д. - все это показатели жесткой воды.



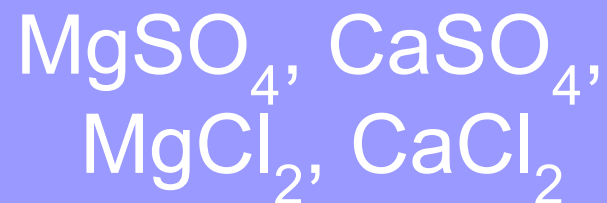
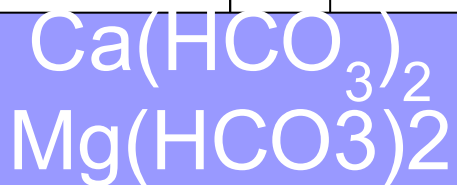
# Жесткость воды

Общая жесткость  
ВОДЫ



Карбонатная  
(временная)

Некарбонатная  
(постоянная)



# Влияние жесткости воды на здоровье человека

- Повышенная жесткость воды негативно сказывается на здоровье человека.
- Соли жесткости взаимодействуют с моющими веществами и образуют нерастворимые шлаки.
- Шлаки разрушают естественную жировую пленку кожного и волосяного покрова человека, забивают поры, появляется сухость, шелушение, перхоть.



# Методы улучшения качества воды

**Вода, поступающая в водопроводную сеть должна соответствовать ГОСТ стандарту: она не должна содержать вредных микробов, вредных минеральных и органических веществ. Она должна быть прозрачной, бесцветной, без вкуса и запаха, кислотность 6,5-9,5 рН. Содержание катионов железа может быть до 0,3 мг/л; хлорид ионов до 350 мг/л.**

**Умягчение воды** – процесс снижения жесткости воды, т.е. уменьшение концентрации ионов кальция и магния.  
**Методы умягчения воды:**

- Реагентное умягчение воды
- Электромагнитное воздействие на воду
- Диализ
- Химическое умягчение
- Магнитное умягчение
- Кипячение
- Вымораживание
- Перегонка



# О содержании железа в ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

Высокое содержание железа в воде вызывает отложение осадка в трубах и их зарастание, а также ухудшает вкус питьевой воды (присутствует привкус ржавчины), а также после "железной" воды остаются желтые разводы на сантехнике и пятна на одежде.

1. Для удаления нерастворенного железа (ржавчины) используют так называемые "механические" фильтры.

2. В присутствии кислорода в воде двухвалентное железо очень быстро переходит в трехвалентную форму ( $\text{Fe}^{3+}$ ) и образует малорастворимый гидроксид железа (коричневый осадок).



# Место, материал и методика исследования

- Исследования проводились в селе Новоромановском Арзгирского района. Материалом для исследования служила вода, взятая из разных источников.
- Исследовательская работа проводилась по двум направлениям:
  - 1. Сравнение образцов воды по некоторым параметрам: цвет, запах, рН среды, наличие осадка после отстаивания, наличие некоторых катионов и анионов.
  - 2. Определение жесткости воды.



# Методика исследования

- **Определение качества воды из разных водных источников.**  
Оцениваем цвет, запах, рН среды, наличие осадка после отстаивания, наличие некоторых катионов и анионов

# Сравнение образцов воды

Параметры/образец воды	Запах	Цвет	Прозрачность	pH среды
Прудовая	отчетливый	Коричневатый оттенок со взвешанными частичками	50	8,0
Водопроводная	заметный	коричневато-зеленый оттенок с взвешенными частичками	Прозрачный (более 100 см)	7.0
Фильтрованная	очень слабый	Бесцветный	Прозрачный (более 100 см)	6,0
Контроль (питьевая столовая)	нет	бесцветный	прозрачный	6,0

# Определение катионов железа

- К 10 мл. пробы воды прибавить одну каплю азотной кислоты, затем 2-3 капли перекиси водорода и ввести **0,5** тиоцината аммония.
- При концентрации катионов железа (III) более 2,0 мг/л – розовое окрашивание содержимого пробирки.
- При концентрации катионов железа (III) более 10 мг/л - красное.
- $\text{Fe}^{3++} + 3\text{CNS} \rightarrow \text{Fe}(\text{CNS})_3$  красный.



# Определение хлорид-ионов.

1. К 10 мл пробы воды добавляют 3-4 капли азотной кислоты и приливают 0,5 мл раствора нитрата серебра.
2. Если концентрация хлорид-ионов более 100 мг/л, то образуется белый осадок. При концентрации  $>10$  мг/л - помутнение раствора ( $\text{AgCl}$  -белый осадок).



# Определение катионов свинца

1. 10 г  $K_2CrO_4$  растворяют в 90 мл дистиллированной воды.
2. В пробирку помещают 10 мл пробы воды, прибавляют 1 мл раствора реагента  $K_2CrO_4$ .
3. Если в результате реакции образуется желтый осадок, то содержание катионов свинца более 20 мг/л ( $PbCrO_4$  желтый).

# Результаты исследования

- **Прудовая вода** не соответствует государственному стандарту по следующим параметрам: запах, цвет, прозрачность, содержание катионов железа, свинца.
- **Водопроводная вода** не соответствует государственному стандарту по следующим параметрам: запах и содержание катионов железа.
- **Фильтрованная вода** не соответствует государственному стандарту по следующим параметрам: запах и содержание катионов железа.



# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ МЫЛЬНЫМ РАСТВОРОМ

Водопроводная

Прудовая

Фильтрованная

Питьевая  
столовая




# Результаты исследования

Образцы воды	Объем мыльного раствора, требующегося для образования устойчивой пены, мл
Прудовая	3
Водопроводная	3
Фильтрованная	1
Контроль (питьевая столовая)	1

Определение жесткости мыльным раствором показало, что наибольшее количество мыльного раствора требуется для прудовой и водопроводной воды, что свидетельствует об их наибольшей жесткости





ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОКАРБОНАТНОЙ  
(временной)  
ЖЕСТКОСТИ РАСТВОРОМ СОЛЯНОЙ  
КИСЛОТЫ

# Результат исследования

Образцы воды	Объем исследуемого образца воды (мл)	Средний объем раствора соляной кислоты (мл)
прудовая	100	7,0
водопроводная	100	9,0
фильтрованная	100	4,0
Контроль (питьевая столовая)	100	3,0

Наибольший объем соляной кислоты требуется для титрования водопроводной воды, наименьший – для питьевой столовой.

- Вычислив по расчетной формуле жесткость воды и сравнив показатели с данными значениями общей жесткости определили тип образцов воды:
- фильтрованная вода и питьевая столовая является мягкой,
- прудовая- средней жесткости,
- водопроводная – жесткой.





## Выводы и предложения

- Проведенные исследования качества воды, используемой в селе Новоромановском, показывают, что ни одна из проб воды взятых из разных источников для исследования не соответствует государственному стандарту. Употребление такой питьевой воды может серьезно отразиться на здоровье людей.
- Прудовая вода не соответствует государственному стандарту по следующим параметрам: запах, цвет, прозрачность, содержание катионов железа и свинца.
- Водопроводная вода не соответствует государственному стандарту по следующим параметрам: запах и содержание катионов железа.
- Фильтрованная вода не соответствует государственному стандарту по следующим параметрам: запах и содержание катионов железа.



- В результате проведенной работы было аргументировано доказано, что вода, поступающая в водопровод не пригодна для питья. Она может быть использована только в технических целях. Для питья необходимо водопроводную воду фильтровать или КИПЯТИТЬ

## БЫТОВЫЕ ФИЛЬТРЫ



Решение проблемы плохого качества питьевой воды имеет две стороны.

Во-первых, сюда относятся экологические и социальные проблемы села, большое количество бытовых отходов сбрасывается жителями в пруд. Чтобы улучшить положение необходимы целенаправленные и продуманные действия администрации села.

Во-вторых, существует проблема устаревших коммуникаций – ржавые трубы. Вода, прошедшая очистку в очистных сооружениях, проходя по таким трубам, снова загрязняется. Поэтому нужна замена старых труб на новые по всему селу.