

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ ВОДЫ НАШЕЙ МЕСТНОСТИ

Ахмедов А.М.

8 класс, МБОУ «Козловской СОШ»

*Руководитель: Ахмедова А.З. учитель химии, социальный педагог МБОУ «Козловская СОШ»
учитель высшей категории*

Вода, истинное чудо земной природы, заслуживает, быть может, великой поэмы – так велика её роль в нашей жизни, так драматична и сложна судьба этого жидкого минерала. Вода действительно является своеобразным и единственным в своём роде веществом, которое практически невозможно чем-либо заменить. Без воды невозможно жизнь на земле. Качество воды – это качество жизни. Высказывание на слуху, и стало непреложной истиной в наши дни. Когда мы говорим об оценке безопасности и качества воды, то обязательно учитываем такие параметры как: происхождение воды, защищённость источника от возможного попадания вредных веществ, эффективность контроля качества воды, включая различные показатели. Сюда входят химические, микробиологические, радиационные свойства, а также показатели полноценности макро и микроэлементного состава воды. Сочетание всех этих параметров делает природную воду сначала безопасной для употребления, а затем – качественной и даже полезной для здоровья.

Актуальность заключается в том, что на нашей планете остаётся всё меньше и меньше пресной воды, в том числе и питьевой. Из года в год уменьшаются водные ресурсы, и ухудшается качество питьевой воды. Ситуация доходит до кризисной. Остро ощущается эта проблема и нашей стране. В России очищается не более 6% всех сточных вод, выпускаемых в природу. Качество этих шести процентов воды всё равно ниже того, что мы забираем из природы для своих нужд. Чистая вода – необходимое условие жизни!

Цель работы: 1. формирование у школьников целостного экологического мировоззрения и этических ценностей по отношению к природе, ответственности за окружающую среду и за своё здоровье, через экологизацию образовательного и воспитательного процесса.

2. провести комплексное исследование по изучению качества и состава питьевой воды в селе Козлово на содержание концентрации ионов хлора, сульфат-ионов, ионов трёхвалентного железа.

Задачи:

- воспитание экологической культуры и экологического сознания школьников;

- активизация практической деятельности школьников экологической направленности;

- организация систематических контактов школьников с природой;

- формирование у школьников представления о здоровом образе жизни;

В качестве объектов исследования были выбраны:

1. Вода питьевая «Аквалайф».

2. Вода фильтрованная (школьная столовая).

3. Вода водопродная (школа).

4. Вода р. Чурка (место отбора проб – сброс вод очистных сооружений).

5. Вода р. Чурка (место отбора проб – 500 м ниже по течению от сброса вод очистных сооружений их нужд).

Полученные результаты показывают, что качество воды нашей местности на содержание в воде ионов хлора, сульфат-ионов, ионов трёхвалентного железа не превышают нормы согласно ПДК. Результаты исследований были проверены на станции очистки воды, расположенной в селе Козлово.

Выводы:

1. Питьевая вода должна быть бесцветной, чистой, не иметь запаха и иметь хороший вкус.

2. Она также не должна содержать химических и биологических примесей.

3. Воду нужно использовать экономично.

4. Вода – необходимое условие для жизни!

Вода – жидкость без запаха, вкуса, цвета. Одно из самых распространенных веществ в природе. В воде принадлежит важнейшая роль в геологической истории планеты. Без воды невозможно существование живых организмов. Вода – обязательный компонент практически всех технологических процессов как промышленного, так и сельскохозяйственного производства. Вода особой чистоты необходима в производстве продуктов питания и медицине, новейших отраслях промышленности (производства полупроводников, люминофоров, ядерная техника), в химическом анализе. В средние века один житель планеты расходовал лишь 10-15 литров воды в сутки. В 19 веке – 30-35 литров. В настоящее время на каждого жителя Москвы в сутки приходится до 600 литров воды, Парижа – 290 литров, Лондона – 228 литров. Учёные подсчитали, что один

житель большого города тратит на себя от 300 до 500 литров воды в сутки.

Проблема качества питьевой воды затрагивает очень многие стороны жизни человеческого общества в течение всей истории его существования. В настоящее время питьевая вода – это проблема социальная, политическая, медицинская, географическая, а также и экономическая.

Все люди стремятся к тому, чтобы их жизнь улучшалась. Улучшение жизни обычно связывается в нашем сознании с экономическим ростом. Повышение уровня жизни людей и рост экономики происходит за счёт преобразования природных ресурсов в материальные ценности. При этом производятся отходы.

Людей на Земле стало так много, и запросы их выросли настолько, что ресурсов биосферы уже не хватает. Мы всё чаще слышим об учащении природных катаклизмов, недостатке ресурсов, загрязнении окружающей среды.

Менее 1% пресной воды на земле можно назвать возобновляемым ресурсом. Остальная вода находится в ледниках, либо под землёй, либо географически недоступна. Из этого процента мы уже используем не менее половины.

Домашние хозяйства используют около половины 1/5 всей потребляемой в стране воды. Примерно столько же используется для сельского хозяйства (например, орошение полей), остальное потребляет промышленность.

Всего в России на каждого жителя используется 1400 литров воды в день. За год ей можно наполнить две хорошие трёхкомнатные квартиры.

Из-за загрязнения водоёмов на каждого из нас приходится все меньше чистой воды.

Вода в природе совершает круговорот. Как химическое вещество она не исчезнет. Однако качество воды в водоёмах может измениться. Каждый год люди используют всё больше воды, и круговорот воды и самоочищение водоёмов давно не успевают за нами.

Методика проведения работы

Методы определения физико-химических свойств воды

1. Температуры воды.

Температура воды не является показателем качества воды, но она определяет скорость химических и биологических процессов, происходящих в водоёме. Измеряют температуру с помощью спиртового или ртутного термометра, для этого опускают водный термометр в воду на 15 минут.

2. Определение прозрачности воды (диск Секки).

Белый диск диаметром 30 см привязывается к верёвке с грузом таким образом, чтобы при погружении он сохранял горизонтальное положение. На верёвке через каждые 10 см делают узелки. Диск опускают в воду, пока он не станет невидимым. По разметке на верёвке определяют глубину погружения диска, затем ещё немного опускают и начинают подъём до его появления. Снова по верёвке определяют глубину. Среднее арифметическое этих двух полученных результатов является характеристикой прозрачности.

Исследование взвешенных частиц и осадка

Пробу воды наливают в мерный цилиндр объёмом 1 л, оставляют на 2 часа, определяют объём осадка, консистенцию осадка (хлопьевидный, илистый, песчаный) и его цвет, если взвеси мало, то фильтруют воду через беззольный фильтр. Предварительно промытый дистиллированной водой, просушенный при 105°C и вычитывают из полученного значения вес чистого фильтра.

Прозрачность воды зависит от количества взвешенных частиц глины, песка, ила, микроорганизмов, химических соединений.

1. Вода питьевая «Аквалайф» - 90%
2. Вода фильтрованная (школьная столовая) - 85%
3. Вода водопроводная (школа) - 80%
4. Вода р. Чурка (место отбора проб очистных сооружений) - 74%
5. Вода р. Чурка (место отбора проб – 500 м ниже по течению от сброса вод очистных сооружений) - 70%

3. Определение цвета воды (визуально).

В стеклянный цилиндр заливают воду высотой до 10 см, ставят на белую поверхность и смотрят сверху на слой воды, для определения цвета воды.

1. Питьевая вода «Аквалайф» - голубая
2. Вода фильтрованная - голубая (школьная столовая).
3. Вода водопроводная (школа) - голубая
4. Вода р. Чурка (место отбора проб – сброс вод очистных сооружений) - слабо - желтая
5. Вода р. Чурка (место отбора проб – 500 м ниже по течению от сброса вод очистных сооружений). - светло - желтая

4. Определение вкуса.

Воды с открытых водоёмов необходимо прокипятить и охладить, набирают в рот 10-15 мл воды и держат несколько секунд. Различают 4 основных вкуса: солёный, кислый, горький, сладкий.

5. Определение запаха.

В несколько колб заливают воду разных объёмов: от 20, 25, 30, 35, ... 135-200 мл, до-

ливают до 200мл объёма. Колбу закрывают поочерёдно, открывая. Определяют наличие запаха по пятибалльной шкале:

- 0 – нет запаха;
- 1 – очень слабый (чувствуется, что есть, но определению не поддаётся);
- 2 – слабый (обнаруживается, если специально обращать внимание на наличие запаха)
- 3 – заметный (возможно дать характеристику и указать «чем пахнет»);
- 4 – отчётливый (обращает на себя внимание и делает воду неприятной для питья);
- 5 – сильный (делает воду не пригодной для питья).

Образец	Интенсивность запаха	Оценка интенсивности запаха
1. Вода питьевая «Аквалайф».	запах не ощущается	0
2. Вода фильтрованная (школьная столовая).	не ощущается	0
3. Вода водопроводная (школа).	не ощущается	0
4. Вода р. Чурка (место отбора проб - сброс вод очистных сооружений).	очень слабый	1
5. Вода р. Чурка (место отбора проб – 500 м. ниже по течению от сброса вод очистных сооружений).	слабый	2

7. Определение жёсткости

Жёсткость бывает карбонатной (обусловленной присутствием ионов кальция) и некарбонатной. Первую можно устранить кипячением, вторую – только химическим способом или дистилляцией. Общая жёсткость складывается из суммы двух жёсткостей. Её можно определить титрованием воды спиртовым раствором нейтрального мыла, например детского (метод осадительного титрования).

Конец реакций определяют по образованию устойчивой пены, появляющейся при встряхивании титруемой воды. Предварительно проводят анализ нескольких эталонных растворов. Содержащих известное количество катионов кальция и железа.

Общая жёсткость составила 7,0

Биологические показатели качества воды

Чем больше видов живых организмов населяет водоём, тем более благополучно его экологическое состояние. Одни организмы более чувствительны к неблагоприятным условиям, другие – менее, поэтому наличие в водоёме чувствительных организмов указывает на хорошие качества воды, а мало-

чувствительных – свидетельствуют о его загрязнении. Каждая степень загрязнения характеризуется наличием определённой группы организмов. Такие организмы называются сапробными или индикаторными, поскольку по их наличию или отсутствию в водоёме можно с наименьшей точностью, чем физико-химическим анализом определить степень органического загрязнения воды.

Оценка качества воды водоёмов по организмам макрозообентоса

Простой, но дающий хорошие результаты способ оценки качества вод основывается на определении количества групп организмов, населяющих водоём. Этот способ в основном пригоден для изучения небольших водоёмов. При этом рассматривается не вся фауна водоёма, а только наличие или отсутствие организмов макрозообентоса как наиболее доступных для отлова и наблюдения. Данная система разработана Ф.Вудивисом для небольшой реки Трент в Великобритании и успешно применяется в Западной Европе и в России.

Определение качества воды на выбранном объекте предполагает, прежде всего, возможно более полное знакомство с фауной дна. Наблюдения проводятся в летне-осенний период. Наиболее показательны данные, полученные в сентябре-августе, когда макрозообентос представлен большим количеством видов. Сбор материала проводится на нескольких участках водоёма. На каждом из этих участков точки отбора проб выбираются с таким расчётом, чтобы охватить все основные биотопы – каменистые, песчаные, илистые грунты, заросли макрофитов. Только так можно получить достаточные сведения о фауне дна.

Для отбора проб используется сачок с таким размером отверстия, который не позволит выбраться из сачка организмам, но даст возможность путём промывания избавиться от ила. С помощью такого сачка облавливают придонные слои воды и берут пробы грунта. Иногда удобно пользоваться белым ведёрком объёмом 1л. Быстрым движением проводят ведёрком по дну и скоплению водорослей и тут же проводят учёт пойманых организмов.

Фауну каменистых грунтов учитывают, смывая животных с камней или же собирая пинцетом.

Песчаный грунт подвергается отмучиванию. Зачерпнутый песок перекладывают в ведро с водой и энергично перемешивают круговыми движениями. Воду быстро сливают в сачок. Процесс повторяется несколько раз, пока вода после вмучивания не будет

оставаться прозрачной. Записи ведутся в дневнике с характеристикой места отбора пробы: глубина, прозрачность, грунт, температура воды и воздуха, дата.

Биотический индекс позволяет довольно точно определять степень загрязнения водоёмов и при этом почти не требуется материальных затрат, расходных материалов и высокой квалификации исполнителей. Проведение исследования даёт знания об обитателях водоёма и взаимодействии сообществ с факторами среды.

Оценка качества воды.

Биотический индекс (по Вудивису)	Качество вод по классификатору Госкомгидромета
7-10	чистые
5-6	умеренно загрязнённые
3-4	загрязнённые
2-1	грязные
0	очень грязные

Для проведения анализа животных, находящихся в небольшом количестве воды, помещают в неглубокую ёмкость с белым плоским дном и при хорошем освещении подсчитывают число групп организмов, которых удастся обнаружить. Для рассматривания мелких животных используется лупа.

Под термином «группа» подразумевается систематическое положение водных животных, которое определяется без анализа их строения, то есть без проведения трудоёмких таксонометрических исследований. Понятие «группа» включает отдельные виды или более крупные таксоны: все известные виды плоских червей, каждое известное семейство олигохет, все известные виды пиявок, моллюсков, ракообразных, все известные виды веснянок, поденок, все семейства ручейников, все виды личинок вислокрылок, личинки звонцов, личинки мотыля, личинки мошек, все известные виды других личинок мух, все известные виды жуков и их личинки, все известные виды клещей. Такое многообразие групп организмов указано только для разрешения спорных ситуаций и для общего ориентирования (чтобы знать, что искать).

На практике просто подсчитывается всё разнообразие организмов, без определения их систематической группы. Если есть сомнения в принадлежности организма к определённому таксону, его просто обозначают буквой или цифрой. При этом ошибка относительно одной и даже двух групп не даст большого искажения результатов. Единственное. Что требуется от исследователя, - знание «в лицо» индикаторных групп организмов, которых не так уж и много. Они представлены в таблице и в Приложении.

Биологический анализ качества воды в реке Чурка

Результаты физико-химического анализа подтверждается методами биологического анализа качества воды в водоёме по трём группам таксонов крупных беспозвоночных.

Группы таксонов крупных беспозвоночных организмов по отношению к чистой воде.

Таксоны группы №1	Таксоны группы №2	Таксоны группы №3
Личинки поденок	Личинки комара-долгоножки	Личинки комаров
Личинки веснянок	Личинки стрекоз	Хвоща (мотыль)
Личинки вислокрылок	Речные раки	Прудовики
Личинки ручейников	Бокоплавы	Пиявки
Двухстворчатые моллюски	Моллюски (катушка и лужанка)	Водяные ослики
		Личинки мошек
		Олигохеты

Результаты анализа воды из разных источников

Пробы воды в реке Чурка брались в местах наибольшего загрязнения водоёма и в малонаселённых пунктах, где берега не загрязнены бытовым мусором.

В наиболее загрязнённых местах обнаружено 4-5 беспозвоночных организмов, а в более экологически чистых местах до 7-8 организмов. В основном преобладают двухстворчатые моллюски, а также встретились и личинки ручейников, поденок, веснянок и стрекоз.

Хлориды

Для определения хлоридов в воде к 5 мл исследуемой воды добавляют 2-3 капли 10%-ного раствора нитрата серебра. По мутности раствора и выпавшему осадку оценивают содержание хлоридов. (3, 69-70)

Мутность раствора, объём осадка	Содержание хлоридов, мг/л
Слабая муть	1-10
Сильная муть	10-50
Хлопья, оседающие не сразу	50-100
Большой объёмистый осадок	более 100

Содержание хлорид-ионов в образцах воды

1. Вода питьевая «Аквалайф». -----
2. Вода фильтрованная (школьная столовая). -----
3. Вода водопроводная (школа). -----
4. Вода р. Чурка (место отбора проб- сброс вод очистных сооружений) -----
5. Вода р. Чурка (место отбора проб – 500м. ниже по течению от сброса вод очистных сооружений) -слабая муть

Сульфаты

Для определения сульфатов в воде к 5 мл исследуемой воды добавляют три капли 10%-ного раствора хлорида бария и три капли 25%-ного раствора соляной кислоты. По мутности раствора и количеству осадка оценивают содержание сульфатов. (3, 71-72)

Мутность раствора, объём осадка	Содержание сульфатов, мг/л
Слабая муть через несколько минут	1-10
Слабая муть сразу	10-100
Сильная муть	100-150
Большой осадок, который сразу садится на дно	500

Содержание сульфат-ионов в исследуемых образцах воды

1. Вода питьевая «Аквалайф». -----
2. Вода фильтрованная (школьная столовая). -----
3. Вода водопроводная (школа). -----
4. Вода р. Чурка (место отбора проб – сброс вод очистных сооружений). - слабая муть
5. Вода р. Чурка (место отбора проб – 500м ниже по течению от сброса вод очистных сооружений) -слабая муть 1-10 мг/л

Обнаружение катионов трёхвалентного железа

К 10мл исследуемой воды добавить 1каплю азотной кислоты (конц.), затем 2-3 капли пероксида водорода и вводят 0,5мл тиоцианата аммония. В присутствии ионов трёхвалентного железа изменяется окраска раствора. (4,62-63) Примерное содержание железа определяется по таблице:

окраска	содержание ионов трёхвалентного железа (мг/л)
красноватая	0,95-0,2
желтовато-красная	0,4-1,0
слабо-розовая	до 2,0
розовая	до10,0
красная	более 10,0

Концентрация ионов трёхвалентного железа в исследуемых образцах воды.

1. Вода питьевая «Аквалайф». -----
2. Вода фильтрованная (школьная столовая). -----
3. Вода водопроводная (школа). -----
4. Вода р. Чурка (место отбора проб- сброс вод очистных сооружений). – красноватая 0,95-0,2мг/л
5. Вода р. Чурка (место отбора проб- 500м ниже по течению от сброса вод - желтовато-красная 0,4-1,0мг/л очистных сооружений)

Полученные результаты показывают, что качество воды в селе Козлово на содержание в воде ионов хлора, сульфат-ионов, ионов трёхвалентного железа не превышают нормы согласно ПДК. Результаты исследований были проверены на станции очистки воды, расположенной в селе Козлово.

Выводы и предложения

Выводы

1. «Питьевая вода должна быть бесцветной, чистой, не иметь запаха и иметь хороший вкус.
2. «Она также не должна содержать химических и биологических примесей.
3. «Воду нужно использовать экономно.
4. Вода – необходимое условие для жизни!

Нужно делать!

1. «Для сохранения водных богатств создавать замкнутые циклы производства. когда вода используется многократно.
 2. «Использовать новые биологические методы для очистки воды.
 3. «Осуществлять постоянный контроль за качеством воды.
 4. «Поставить счетчик на горячую и холодную воду.
 5. «Поставить распылитель на душ.
 6. «В кране лучше иметь металлокерамический элемент.
 7. «Использовать стиральную машину только при полной загрузке.
 8. «Использовать минимум бытовой химии, к тому же такую, которая не содержит хлора, фосфатов и полностью разлагается в природе.
 9. «Если есть возможность, собирать и использовать дождевую воду.
 10. «Не выливать химические вещества и растворы в водоемы и на почву.
- Если семья сэкономит хотя бы 20% водопроводной воды, которой пользуется, то за год получится озеро диаметром 200м и глубиной два метра.

Список литературы

1. Буйволов Ю.А. Физико-химические методы изучения качества природных вод. Методическое пособие. – М.: Экосистема, 2007.
2. Исаев Д.С. Анализ загрязнений воды// Химия в школе. – 2011. - №5 – с.77
3. Кузнецова Н.В. Вопросы охраны окружающей среды на занятиях химического кружка в средней школе. – В кн.: Совершенствование преподавания химии в высшей и средней школе. М., 2003.- с.68 – 72.
4. Харьковская Н.Л., Асеева З.Г. Анализ воды из природных источников// Химия в школе. –2007. - №3. – с.72.
5. Шабрева Е.В. Современные экологические проблемы с точки зрения химика//Химия в школе. – 2007. - №1. – с.14.