

XLII Межрегиональный молодежный экологический лагерь.



Доклад  
по направлению «Гидрохимия»  
на тему:  
«Определение содержания сульфат-ионов  
в исследуемых объектах с помощью тест-  
комплекта»

Выполнил: Остроумов Сергей  
Псковская обл., г. Великие Луки,  
ОУ Лицей №11, 11 «М» класс  
Инструктор: Мельник Анатолий Алексеевич

пос. Репино  
2008 год

## **Содержание:**

1. Аннотация
2. Введение
3. Цель
4. Задачи
5. Теоретическая часть
6. Методика исследования
7. Результаты
8. Выводы
9. Список литературы

## **Аннотация**

В данной работе представлены результаты исследования водных объектов на содержание сульфатов с помощью тест-комплекта.

## **Введение**

Экология – это одна из важнейших наук. Она дает нам ответы на множество различных вопросов.

Мы замечаем, что с каждым годом состояние окружающей среды ухудшается. Я понимаю, что изучая экологию, могу не остановить, но хотя бы замедлить этот процесс.

В Биос-школе я во второй раз в прошлом году я занимался изучением зоопланктонных сообществ бассейна реки Черная, в этот раз я выбрал направление гидрохимия и занимался изучением

В дальнейшем я планирую применить полученные в этой области знания к моим последующим исследованиям.

### **Цель работы:**

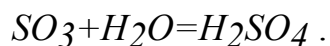
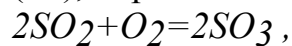
Провести анализ и узнать качество воды исследуемых нами объектов по содержанию сульфатов.

### **Задачи:**

1. Изучить методику отбора проб.
2. Отобрать пробы на исследуемых объектах.
3. Изучить методики анализа проб.
4. Проанализировать пробы и получить результаты.
5. По полученным результатам сделать соответствующие выводы.

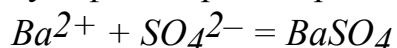
## Теоритическая часть.

Сульфаты – распространенные компоненты природных вод. Их присутствие в воде обусловлено растворением некоторых минералов – природных сульфатов (гипс), а также переносом с дождями содержащихся в воздухе сульфатов. Последние образуются при реакциях окисления в атмосфере оксида серы (IV) до оксида серы (VI), образования серной кислоты и ее нейтрализации (полной или частичной):



Наличие сульфатов в промышленных сточных водах обычно обусловлено технологическими процессами, протекающими с использованием серной кислоты (производство минеральных удобрений, производства химических веществ). Сульфаты в питьевой воде не оказывают токсического воздействия на человека, однако ухудшают вкус воды: ощущение вкуса сульфатов возникает при их концентрации 250–400 мг/л. Сульфаты могут вызывать отложение осадков в трубопроводах при смешении двух вод с разным минеральным составом, например сульфатных и кальциевых (в осадок выпадает  $CaSO_4$ ).

Метод определения массовой концентрации сульфат-аниона основан на реакции сульфат-анионов с катионами бария с образованием нерастворимой суспензии сульфата бария по реакции:



О концентрации сульфат-анионов судят по количеству суспензии сульфата бария, которое определяют *турбидиметрическим методом*. Предлагаемый, наиболее простой, вариант турбидиметрического метода основан на измерении высоты столба суспензии по его прозрачности и применим при концентрациях сульфат-анионов не менее 30 мг/л.

Анализ выполняют в прозрачной воде (при необходимости воду фильтруют). Для работы необходим мутномер – несложное приспособление, которое может быть изготовлено и самостоятельно.

ПДК сульфатов в воде водоемов рыбохозяйственного назначения составляет 100 мг/л.

## Методика исследования.

### Оборудование и реактивы

Мутномер, пипетка на 2 мл или на 5 мл с резиновой грушей (медицинским шприцем) и соединительной трубкой, пипетка-капельница, пробирки мутномерные с рисунком-точкой на дне и резиновым кольцом-фиксатором, пробка для мутномерной пробирки.

Раствор нитрата бария (насыщенный), раствор соляной кислоты (20%).

В каждое отверстие мутномера вставьте мутномерную пробирку с надетым на нее резиновым кольцом в положении, фиксирующем пробирку таким образом, чтобы нижняя ее часть была выдвинута в вырез мутномера на расстоянии около 1 см (при этом дно пробирки окажется на требуемом расстоянии — около 2 см от экрана).

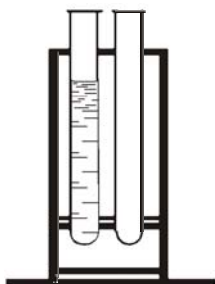
### Выполнение анализа

Поместите в отверстия мутномера две пробирки с рисунком на дне. В одну из пробирок налейте анализируемую воду до высоты 100 мм (20-30 мл).



Добавьте к содержимому пробирки пипетками 2 капли раствора соляной кислоты и 14-15 капель раствора нитрата бария. Соблюдайте осторожность: нитрат бария токсичен!

Герметично закройте пробирку пробкой и встряхните, чтобы перемешать содержимое. Пробирку с раствором оставьте на 5-7 мин. для образования белого осадка (суспензии).



Закрытую пробирку снова встряхните, чтобы перемешать содержимое. Пипеткой перенесите образовавшуюся суспензию во вторую (пустую) пробирку до тех пор, пока в первой пробирке появится изображение рисунка на дне. Измерьте высоту столба суспензии в первой пробирке ( $h_1$ , мм). Наблюдение проводите как показано на рисунке (направляя свет на вращающийся экран мутномера, установленный под углом  $45^\circ$ ).

Продолжайте переносить суспензию во вторую пробирку до тех пор, пока в ней не скроется изображение рисунка. Измерьте высоту столба суспензии во второй пробирке ( $h_2$ , мм).

Рассчитайте среднее арифметическое измерений высоты столба суспензии ( $h$ ) по формуле:

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2}$$

Если изображение на дне мутномерной пробирки возникает при высоте столба суспензии менее 40 мм, пробу разбавляют дистиллированной водой в 2 раза и определение повторяют. Если и в этом случае суспензия окажется слишком концентрированной, определение повторяют при разбавлении анализируемой воды в 4 раза.

#### Определение концентрации сульфат-аниона

Высота столба суспензии (h), мм	Массовая концентрация сульфат-аниона, мг/л	Высота столба суспензии (h), мм	Массовая концентрация сульфат-аниона, мг/л
100	33	65	50
95	35	60	53
90	38	55	56
85	40	50	59
80	42	45	64
75	45	40	72
70	47	—	—

## Результаты

Таблица 1

№ пробы	Точки отбора проб	Результаты Мг/л
№48	Сесрторецкое Водоохранилище	38
№49		33
№50		50
№51		35
№52		35
№61	Р. Малая Сестра до разветвления	47
№61`		45
№62	Р. Малая Сестра За разветвлением	42
№63	Р. Малая Сестра Левая протока р.Малая Сестра	42
№64	Р. Малая Сестра Устье левой протоки	45
№64`	Р. Малая Сестра Финский Залив (30 метров от берега)	45
№11	Река Черная (до ДОЛ «Маяк»)	0
№12	Река Черная Стоки с ДОЛ «Маяк»	0
№14	Река Черная 50 м ниже выпуска ст. вод	0
№14``	Река Черная 200 м ниже выпуска ст. вод	0
№15	Река Черная У моста, шоссе	0
№24	Смолячков ручей (до о.с. ДО «Театральный»)	0
№25	Смолячков ручей (после о.с. «Театральный»)	0
№17	Р.Приветная у шоссе	0
№18	Р.Приветная У мостика в «Восток-б»	0
№19	Р.Приветная устье	0
№70	Финский Залив (у впадения р. Малой Сестры)	47
№71	Финский Залив (поверхность)	38
	Финский Залив (глубина)	35
	Финский Залив (берег)	38
№20	Финский залив пляж «восток-б»	72
№80	Финский залив, Г. Приморск у очистных сооружений	256
№81	Финский Залив, Г. Приморск у рыбозавода	256
№83	Финский залив, у впадения Руч. Банного	118
№85	Финский Залив у Кирхи (пирс)	288
№7	Оз. Гладышевское (исток реки Гладышевки)	0
№28	Оз. Верхнее Суздальское	53
№29		53
№32	Перемычка между Верхним и средним оз.	72
№33	Оз. Среднее Суздальское	72
№34		72

№35		72
№39	Оз. Нижнее Суздальское	72
№41		72
№43		72
№42		72
№0	Оз. Блюдечко у берега	0
№1	Оз. Блюдечко середина	0
№2	Оз. Подковка	0

## Выводы

В результате проведенной мной работы я сделал следующие выводы:

1. Изучена методика отбора проб

2. Изучена методика анализа проб по определению сульфат-ионов

Были отобраны пробы на Смолячковом ручье, р. Приветной, р. Черной, Финском заливе, Суздальских озерах, Сестрорецком Водохранилище, и на реке Малая Сестра.

3. Максимальное количество сульфатов получено в пробе №85 (Финский Залив у Кирхи (пирс)) 288 мг\л, также большое значение получено в пробах №80 (Финский залив г. Приморск у очистных сооружений), 81 (Финский залив г. Приморск у очистных сооружений) (256 мг\л)

ПДК составляет 100 мг\л.

Во всех остальных пробах концентрация сульфат-ионов не превышает ПДК.

В Суздальских озерах концентрация сульфатов 53-72 мг\л, В Сестрорецком водохранилище 33-50 мг\л, в Голубых озерах 0 мг\л.

Наибольшая концентрация сульфатов в Финском заливе наблюдается в городе Приморске (288 мг\л), у «Восток-6» 72 мг\л, в районе города Сестрорецка 35-47 мг\л.

Таким образом наблюдается уменьшение концентрации сульфатов по мере удаления от открытой части Балтийского моря, что объясняется разбавлением водой из притоков.

В притоках Финского залива (р. Приветная, Черная, Смолячков ручей) концентрация сульфатов практически равна 0 мг\л, в р. Малая Сестра 42-47 мг\л.

## Список литературы

1. Унифицированные методы анализа вод СССР, выпуск 1, гидрохимического института 2x4 1997
2. Карнохина Т. А., Чурбанова И. Н. "Контроль качества воды", учебник для техникумов, Москва, Стройиздат 1995
3. Муравьев А.Г. "Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами", выпуск 2. СПб, Крисмас+ 2003
4. Новиков Ю.В, Ласточкина К.О, Болдина З.Н. "Методы определения вредных веществ в воде водоёмов", под редакцией профессора Шицковой А.П. Медицина, Москва 1999
5. Л.И. Цветкова, М.И. Алексеев, Б.П, Усанов, и др. «Экология» Санкт- Петербург 1999г.
6. В.В Гальцова, В.В. Дмитриев «Практикум по водной экологии и мониторингу состояния водных экосистем» Санкт-Петербург 2007г.