

**\* Использование  
турбидиметрического определения  
сульфат - ионов в школьном  
экологическом мониторинге  
(на примере содержания сульфат - ионов в  
коре деревьев).**

## Актуальность исследования:

- \* Микрорайон гимназии №14 является одним из наиболее неблагоприятных по уровню загрязнения атмосферы.
- \* Он расположен на пересечении потоков движения автомобильного транспорта, в непосредственной близости от ТЭЦ-1.
- \* В связи с этим возрастает роль школьного экологического мониторинга в независимой экспертизе состояния окружающей среды доступными методами.

**\* Цель исследования: изучение возможности использования турбидиметрического определения сульфат-ионов в школьном экологическом мониторинге**

**\* Задачи:**

**- овладеть методикой турбидиметрического определения сульфат-ионов.**

**- провести эксперимент по определению содержания сульфатов в коре деревьев.**

**- дать оценку возможности использования данного метода в школьном экологическом мониторинге**

**- оценить степень загрязнения атмосферного воздуха микрорайона гимназии по результатам проведенного эксперимента.**



**вредное вещество  
выделяется в окружающую  
среду главным образом при  
сжигании содержащих серу  
топлив**

# Схема образования и воздействия кислотных дождей:

Сжигание угля и нефтепродуктов

Образование оксидов серы ( $SO_2$ ,  $SO_3$ )

Окисление  $SO_2$  с образованием  $SO_3$   
 $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$

Захват  $SO_3$  частицами дождя, растворение  $SO_3$  в воде, образование серной кислоты  $H_2SO_4$   
 $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$

Выпадение кислотного дождя, воздействие на ткани растений, вымывание веществ из листьев

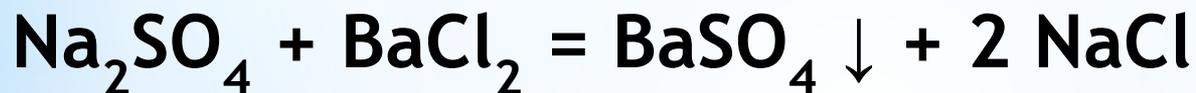
Подкисление почвы, водоемов

Повышение растворимости и последующее вымывание из почвы важных минеральных веществ ( $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$ ) с образованием сульфатов; появление (при падении pH ниже 4) растворимых ионов  $Al^{3+}$ , токсическое воздействие на население водоемов



# Турбидиметрическое определение сульфат - ионов

Данное определение сульфат - ионов  
основано на реакции осаждения их  
хлоридом бария:



# Порядок и результаты выполнения работы:



1. Отбор проб произведен с деревьев одного вида и приблизительно одного возраста. Кора, очищенная от пыли и лишайников, состругана толщиной 2-3 мм на высоте 1-1,5 м.

A glass petri dish containing a layer of fine, brown, granular powder. The powder is spread across the bottom of the dish.

**ПЕД колледж**

A glass petri dish containing a layer of fine, brown, granular powder. The powder is spread across the bottom of the dish.

**Элеватор**

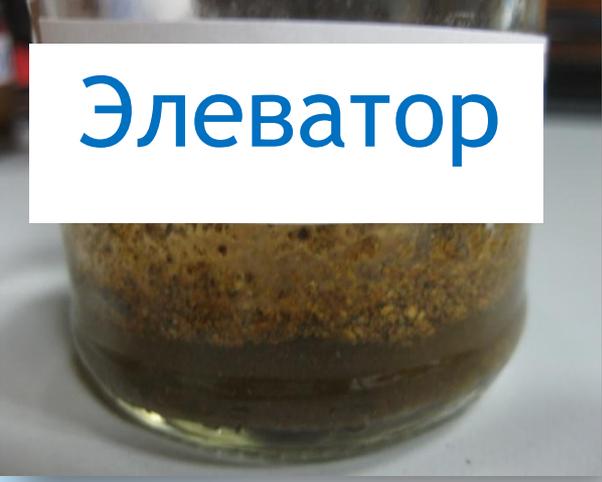
A glass petri dish containing a layer of fine, brown, granular powder. The powder is spread across the bottom of the dish.

**Энергосбыт**

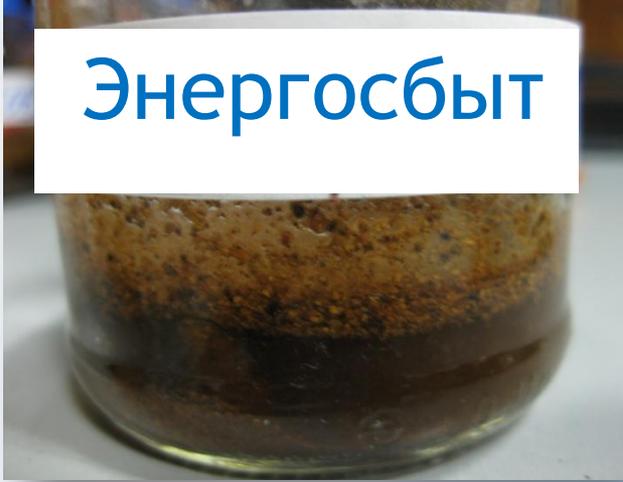
A glass petri dish containing a layer of fine, brown, granular powder. The powder is spread across the bottom of the dish.

**Чертенкова**

2. Отобранная кора высушена и измельчена с помощью кофемолки до размера частиц 0,25 мм.

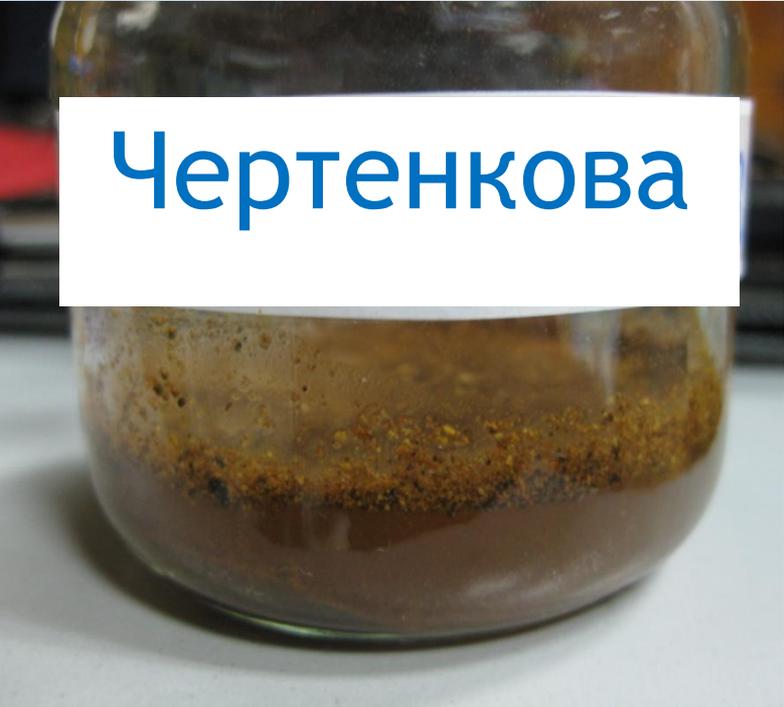
A glass jar containing a dark brown, granular sediment at the bottom, with a clear liquid layer above it.

Элеватор

A glass jar containing a dark brown, granular sediment at the bottom, with a clear liquid layer above it.

Энергосбыт

3. Отвешенные навески коры по 2 г, были залиты 20 мл дистиллированной воды и оставлены на сутки (стаканчики прикрыты стеклом).

A glass jar containing a dark brown, granular sediment at the bottom, with a clear liquid layer above it.

Чертенкова

A glass jar containing a dark brown, granular sediment at the bottom, with a clear liquid layer above it.

ПЕД колледж

#### 4. Показатели pH вытяжки коры были измерены на pH-метре и с помощью индикаторной бумаги.

Место взятия пробы	Значение pH по универсальной индикаторной полоске	Значение pH по показанию pH-метра
Ул. Чертенкова (район МАОУ «Гимназия №14»)	6,5	6,3
Ул. Хоца Намсараева (район Педколледжа)	6,0	6,1
Ул. Гагарина (район Банка Москвы)	5,5	5,6
Проспект 50-летия Октября (район Энергосбыта)	5,0	5,2

5. Содержимое стаканчиков переливали в колбу. Остатки коры смывали из стаканчика 20 мл дистиллированной водой в ту же колбу. Добавляли 3 капли соляной кислоты (1 : 1), закрывали пробкой и взбалтывали в течение минуты. Вытяжку отфильтровывали. Фильтрат был абсолютно прозрачным.



6. Приготовили шкалу стандартов, то есть образцовых растворов различной известной концентрации сульфат - ионов (растворов  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ): 2 мг/л, 4 мг/л, 6 мг/л, 8 мг/л, 10 мг/л в мерных колбах по 50 мл.



# \* Приготовление стабилизирующего реактива

стабилизатор - компонент (добавка), который уменьшает изменения физических или химических свойств веществ при хранении или применении.



# \* Приготовление основного стандартного раствора:

№ колбы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Основной стандартный раствор, мл.	0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Вода, мл	До 50 мл											
Содержание $SO_4^{2-}$ , мг/л	0	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20

7. Затем в 12 пронумерован-ных пробирок отбирали по 5 мл. раствора из соответствующей колбы, во все пробирки прибавляли по 2 капли соляной кислоты (1 : 1), по 3 мл. желатина и 2 мл. 5% раствора хлорида бария  $BaCl_2$



8. Для анализа фильтрата коры в пробирку наливали 5мл вытяжки коры, 3 мл. желатина, затем добавляли 2мл 5% раствора  $BaCl_2$ , взбалтывали и просматривали пробирки сверху на черном фоне, сравнивая интенсивность помутнения пробы со шкалой стандартных растворов (с определенной концентрацией сульфат-ионов)

Место взятия пробы	Содержание сульфат-анионов в коре
Ул. Чертенкова (район МАОУ «Гимназия №14»)	14 мг / л
Ул. Хоца Намсараева (район Педколледжа)	16 мг / л
Ул. Гагарина (район Банка Москвы)	20 мг / л
Проспект 50-летия Октября (район Энергосбыта)	20 мг / л

Место взятия пробы	Содержание сульфат-анионов в коре мг/л	Содержание оксида серы в воздухе мг/м <sup>3</sup>
Ул. Чертенкова (район МАОУ «Гимназия №14»)	14	0,024
Ул. Хоца Намсараева (район Педколледжа)	16	0,027
Ул. Гагарина (район Банка Москвы)	20	0,032
Проспект 50-летия Октября (район Энергосбыта)	20	0,038

**\* Для оценки эффективности применения данного метода произведены замеры содержания оксида серы в атмосфере с помощью индикаторных трубок**

# \***Заключение:**

**В ходе своего исследования мы выяснили:**

- 1.** Кора деревьев может быть использована для определения загрязнения воздуха.
- 2.** Метод турбидиметрического определения сульфат-ионов может эффективно использоваться в школьном экологическом мониторинге
- 3.** Результаты, полученные в ходе исследования, свидетельствуют о высоком уровне концентрации диоксида серы в воздухе микрорайона «Гимназии №14» г. Улан-Удэ. Наряду с высоким содержанием других вредных веществ, это не может не влиять на состояние здоровья жителей микрорайона и растительного покрова на данной территории.