

Секция «Природопользование и экология (подсекция для школьников 8-11 классов и учащихся ССУЗ)»

Определение загрязнения воздуха по содержанию сульфатов в коре деревьев

Научный руководитель – Тихонова Лариса Александровна

Корсакова Екатерина Алексеевна

E-mail: korsakovak_07@mail.ru

Кислотность жидкости выражается с помощью показателя pH. Жидкости со слишком высоким или низким значением показателя pH токсичны для большинства живых существ. Дождевая вода должна характеризоваться слабокислой реакцией. Периодически из-за техногенного загрязнения или по естественным причинам в воздух попадают химические соединения кислой природы. При взаимодействии с ними снижается значение pH водяного пара, из которого состоят облака.[4] Автотранспорт – один из наиболее опасных источников химического загрязнения атмосферы. В некоторых городах объем выбросов автотранспорта преобладает над выбросами от стационарных промышленных источников, а уровень загрязнения воздуха превышает нормативы предельно допустимых концентраций. Оксиды серы образуются из присутствующей в топливе серы. При сгорании вещество реагирует с кислородом и водой, образуя оксиды серы, серную и сернистую кислоты. Оксид серы – основной компонент кислотных дождей и причина гибели лесов.[5] Загрязнение воздуха кислотообразующими выбросами оказывает многообразное вредное влияние и на организм человека. Установлена тесная взаимосвязь между повышением смертности от бронхитов и ростом концентрации диоксида серы в воздухе.[7]

Ход работы над проектом:

- 1) Произвели отбор проб коры толщиной 2-3 мм.
- 2) Отобранную кору высушили и измельчили в кофемолке до размера частиц 0,25 мм.
- 3) Навеску коры массой 2 г, залили 20 мл дистиллированной воды, размешали и оставили на сутки (стаканчики прикрыли стеклом).
- 4) Определили показатель pH вытяжки коры на pH-метре.
- 5) Содержимое стаканчика перелили в колбу. Остатки коры смыли 20 мл дистиллированной воды в ту же колбу. Добавили 3 капли HCl, заткнули пробкой и взболтали в течение минуты. Вытяжку отфильтровали.
- 6) Приготовили шкалу стандартов раствора Na_2SO_4 : 2 мг/л, 4 мг/л, 6 мг/л, 8 мг/л, 10 мг/л в колбах по 25 мл. В каждую колбу добавили BaCl_2 , (5%) и взболтали. Различная степень помутнения растворов свидетельствует о разных концентрациях сульфатов.
- 7) В мерную колбу 25 мл налили 5 мл вытяжки коры, разбавили дистиллированной водой, добавили 2 мл BaCl_2 , довели содержание колбы до метки дистиллированной водой. Взболтали, сравнили со шкалой. Таким образом, устанавливается предел концентраций.

В одном из опытных образцов концентрация сульфатов оказалась ближе к 6 мг/л. Это свидетельствует о загрязнённости воздуха. Результаты расчётов – в таблице №1.

По результатам исследования следует:

- 1) Кора деревьев аккумулирует в себе соединения серы.
- 2) Среднее содержание сульфатов в коре деревьев около автодороги 507 мг/кг.
- 3) Загрязнение атмосферного воздуха среднее, что неблагоприятно для здоровья человека и окружающей среды.
- 4) Автомобильный транспорт сильно загрязняет атмосферу выхлопными газами, рост количества автомобилей способствует увеличению концентрации сульфатов в окружающей среде.

Загрязнение воздуха является одной из самых серьёзных экологических угроз для здоровья человека. Мы обнаружили свидетельства отрицательной связи между воздействием городских автодорог и загрязнённости атмосферного воздуха диоксидом серы. Таблица с результатами исследований помогает определить степень загрязнения атмосферного воздуха диоксидом серы, выявить влияние автомагистралей на чистоту воздушной среды города. Работа соответствует целям устойчивого развития, так как затрагивает вопросы, касающиеся обеспечения здорового образа жизни и содействия благополучию для всех в любом возрасте; обеспечения открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населённых пунктов.

Источники и литература

- 1) Александрова, В. П. Ресурсосбережение и экологическая безопасность человек / В. П. Александрова, И. В. Болгова, Е. А. Нифантьева. — : ВАКО, 2015, с.144.
- 2) Всемирная организация здравоохранения. Загрязнение атмосферного воздуха. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health);
- 3) Коробкин В. И. Экология / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. — 20. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. — 601 с.;
- 4) Павлова Е. И. Экология транспорта : учебник и практикум для вузов / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16734-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531600> (дата обращения: 17.01.2024)
- 5) Поломошнова Н. В, Педагогическое сообщество УРОК.РФ «Влияние кислотных дождей на живые организмы.» [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://xn-jlahfl.xn--p1ai/library/vliyanie_kislotnih_dozhdej_na_zhivie_organizmi_182653.html?ysclid=lon151v6
- 6) Сазонов Э. В. Экология городской среды : учебное пособие для вузов / Э. В. Сазонов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16234-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530653> (дата обращения: 17.01.2024);
- 7) Смола В. И. Диоксид серы в атмосфере: состояние, проблемы и решения. Ч. 2 / В. И. Смола. — Москва : Полиграф сервис, 2017. — 602 с.;
- 8) Чубатов А. С. Факторный анализ влияния автомобильного транспорта на качество атмосферного воздуха г. Биробиджана и на заболеваемость детского населения болезнями органов дыхания / А. С. Чубатов, Е. О. Клинская. // Вестник ДВГСА. — 2009. — № 2. — С. 97-106.

Иллюстрации

№ пробы	№ мерной колбы	Содержания сульфатов					
		мг/л			мг/кг		
		1 ряд	2 ряд	3 ряд	1 ряд	2 ряд	3 ряд
1	1	4	2	2	800	400	400
1	2	4	2	2	800	400	400
2	1	2	2	2	400	400	400
2	2	2	2	2	400	400	400
3	1	2	4	2	400	800	400
3	2	2	4	2	400	800	800
4	1	6	2	>2	1200	400	>400
4	2	6	2	>2	1200	400	>400
5	1	4	2	2	800	400	400
5	2	4	2	2	800	400	400
6	1	2	2	2	400	400	400
6	2	2	2	2	400	400	400
7	1	4	2	>2	800	400	>400
7	2	4	2	>2	800	400	>400
8	1	2	2	2	400	400	400
8	2	2	2	2	400	400	400
9	1	4	2	2	800	400	400
9	2	4	2	2	800	400	400
10	1	2	4	2	400	800	400
10	2	2	4	2	400	800	400
Среднее значение:		3,2	2,4	2	640	480	400

Рис. : Таблица № 1. Определение сульфатов в коре деревьев.