

Направление 5. «Качество атмосферного воздуха»

Цель: исследование атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования, выбранными методиками; определение влияния состояния воздуха на наше здоровье

Задачи:

- Изучить степень загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования;
- Определить степень загрязнения воздуха и оценить уровень загрязнения приземного слоя атмосферы в микрорайоне учреждения образования;
- Выявить причины загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования и разработать план действий по минимизации загрязнения атмосферного воздуха в микрорайоне учреждения образования учащимися и сотрудниками учреждения образования.

Задание 5.1 Изучить степень загрязнения атмосферного воздуха методами биоиндикации в микрорайоне учреждения образования

Дата выполнения: сентябрь - ноябрь 2021

Ответственный Кудравец Светлана Валерьевна, учитель биологии

Участники: учащиеся 5в, 6а, 8б, 8г,9-х, 10а классов

Список учащихся:

- 1) Боровски Никита
- 2) Булочникова Елизавета
- 3) Гурьева Арина
- 4) Гуцко Егор
- 5) Данилевич Маргарита
- 6) Емельянова Доминика
- 7) Жулего Тимофей
- 8) Карабун Даниил
- 9) Кириенко Арина
- 10) Ковальчук Ксения
- 11) Козенко Никита
- 12) Колесник Виктория
- 13) Концевой Артем
- 14) Лапичева Валерия
- 15) Липатникова Екатерина
- 16) Михальченко Владислав
- 17) Михед Ростислав
- 18) Мосин Дмитрий
- 19) Новак Александр
- 20) Пограновская Мария

- 21) Процко Михаил
- 22) Ромбак Полина
- 23) Седышева Эвелина
- 24) Трасковская Ульяна
- 25) Филипцова Валерия
- 26) Яворская Марта
- 27) Бабына Никита
- 28) Байнов Макар
- 29) Балабайко Даниил
- 30) Воробей Анастасия
- 31) Гулевич Станислав
- 32) Данец Артем Дмитриевич
- 33) Дорошко Егор
- 34) Запорожский Михаил
- 35) Кислов Александр
- 36) Ковалева Дана Юрьевна
- 37) Куган Варвара Игоревна
- 38) Кундас Елизавета
- 39) Леонов Ростислав
- 40) Леонович Майя Сергеевна
- 41) Ляшенко Надежда
- 42) Мазай Виктория
- 43) Махнач Ольга
- 44) Микулич Егор
- 45) Павлов Максим
- 46) Пацко Марта Александровна
- 47) Рутковская Виктория
- 48) Рыбакова Милана
- 49) Сивак Кристина
- 50) Смоляник Юлия
- 51) Тарун Анастасия
- 52) Фещенко Виктория
- 53) Шваб Милана Александровна
- 54) Шевченко Анастасия
- 55) Ярига Юлиана Олеговна
- 56) Яцко Ангелина Юрьевна
- 57) Алексеева Дарья Артемовна
- 58) Белокуров Арсений Станиславович
- 59) Бендега Ксения Сергеевна
- 60) Бобровник Алиса Андреевна
- 61) Гарбар Александра Евгеньевна

- 62) Гурин Николай Дмитриевич
- 63) Довгоживитько Александра Дмитриевна
- 64) Ерегин Дмитрий Сергеевич
- 65) Жилин Егор Васильевич
- 66) Кашпур Полина Ивановна
- 67) Кобец Сергей Денисович
- 68) Лазарук Анна Ярославовна
- 69) Максименко Глория Григорьевна
- 70) Мамекина Алиса Александровна
- 71) Матюхина Анна Сергеевна
- 72) Найбич Мария Игоревна
- 73) Пилипончик Влад Евгеньевич
- 74) Позняк Александра Александровна
- 75) Прус Полина Михайловна
- 76) Реут Макар Сергеевич
- 77) Руденко Никита Дмитриевич
- 78) Рудник Милана Петровна
- 79) Сосновец Анна Олеговна
- 80) Судибор Иван Андреевич
- 81) Турбал Максим Станиславович
- 82) Хомец Александр Дмитриевич
- 83) Швалева Анастасия Витальевна
- 84) Шить Анна Ильинична
- 85) Шкодина Ульяна Синановна
- 86) Шушняк Иван Михайлович
- 87) Щербенко Анна Руслановна
- 88) Юденко Дарья Витальевна
- 89) Яворский Владислав Витальевич
- 90) Анисковец Никита Александрович
- 91) Бичан Иван Евгеньевич
- 92) Бобр Варвара Евгеньевна
- 93) Гончарова Елизавета Ивановна
- 94) Денисенко Кирилл Дмитриевич
- 95) Дубень Максим Юрьевич
- 96) Евтушенко Марина Андреевна
- 97) Жуковский Егор Александрович
- 98) Кунгер Александр Максимович
- 99) Митина Полина Андреевна
- 100) Новик Вероника Александровна
- 101) Пархоменко Богдан Владимирович
- 102) Петух Татьяна Владимировна

- 103) Рафалович Ульяна Алексеевна
- 104) Тимошенко Елизавета Сергеевна
- 105) Фицнер Артем Петрович
- 106) Щербин Ренат Анатольевич
- 107) Боброва Ксения Сергеевна
- 108) Бохонко Анна Олеговна
- 109) Воробей Кристина Витальевна
- 110) Горяшин Даниил Дмитриевич
- 111) Елизарова Юлия Михайловна
- 112) Жуковская Ирина Андреевна
- 113) Забелич Дмитрий Владимирович
- 114) Ковальская Анастасия Сергеевна
- 115) Кушнер Кирилл Михайлович
- 116) Лобановская Валерия Дмитриевна
- 117) Мазур Никита Григорьевич
- 118) Маринчина Софья Андреевна
- 119) Мартинович Кирилл Александрович
- 120) Некраш Ангелина Вячеславовна
- 121) Палей Софья Александровна
- 122) Правосуд Иван Игоревич
- 123) Пугаченко Николь Сергеевна
- 124) Раголевич Алексей Николаевич
- 125) Раголевич Екатерина Николаевна
- 126) Реут Иван Андреевич
- 127) Рубан Егор Владимирович
- 128) Соболева Анастасия Павловна
- 129) Соколова Валерия Александровна
- 130) Стадничук Владислав Сергеевич
- 131) Стецюк Вероника Александровна
- 132) Шаблинская Анна Сергеевна
- 133) Щербин Михаил Алексеевич
- 134) Хмельницкая Евгения Владиславовна
- 135) Белый Егор Юрьевич
- 136) Буглаева Светлана Максимовна
- 137) Бычковская Ангелина Николаевна
- 138) Башинский Егор Юрьевич
- 139) Громик Виктория Николаевна
- 140) Детнер Андрей Сергеевич
- 141) Ермаковец Мария Викторовна
- 142) Ермоленко Станислав Андреевич
- 143) Жукова Анастасия Андреевна

- 144) Калоцей Александр Михайлович
- 145) Кашков Денис Александрович
- 146) Кишея Станислав Сергеевич
- 147) Кравченко Майя Сергеевна
- 148) Клочкова Ксения Андреевна
- 149) Кудравец Екатерина Андреевна
- 150) Кузьменко Алексей Сергеевич
- 151) Негреев Даниил Владимирович
- 152) Нестеренко Ангелина Александровна
- 153) Никитенко Кирилл Вадимович
- 154) Ращинкин Виктор Сергеевич
- 155) Реут Полина Сергеевна
- 156) Сенько Иван Владимирович
- 157) Сосновский Егор Андреевич
- 158) Сотниченко Дарья Андреевна
- 159) Судас Полина Сергеевна
- 160) Торгоня Дмитрий Владимирович
- 161) Турская Виктория Владимировна
- 162) Цалко Анна Анатольевна
- 163) Цалко Никита Владимирович
- 164) Хомлюк Вячеслав Дмитриевич
- 165) Чернов Аркадий Александрович
- 166) Алиферович Артем Александрович
- 167) Антоненко Дмитрий Александрович
- 168) Батура Марина Витальевна
- 169) Бобруйко Артем Андреевич
- 170) Воронин Владислав Алексеевич
- 171) Гурьев Олег Русланович
- 172) Дашкевич Никита Александрович
- 173) Захарченко Мария Сергеевна
- 174) Исаева Валерия Максимовна
- 175) Канаш Елена Дмитриевна
- 176) Корнеева Елизавета Владимировна
- 177) Лужков Александр Валерьевич
- 178) Мазлумян Варвара Леонидовна
- 179) Невмержицкая Эльвира Алексеевна
- 180) Нежиков Олег Дмитриевич
- 181) Никитенко Никита Александрович
- 182) Петровская Милана Максимовна
- 183) Старовойтов Илья Владимирович
- 184) Радкевич Ксения Викторовна

- 185) Робилко Алина Степановна
- 186) Рудько Давид Михайлович
- 187) Синицкая Виктория Владимировна
- 188) Филипенко Полина Сергеевна
- 189) Филипенко Николина Сергеевна
- 190) Филисенюк Кирилл Андреевич
- 191) Цалко Виктория Викторовна
- 192) Чайковская Яна Олеговна
- 193) Чаплинский Иван Сергеевич
- 194) Яцушко Светлана Валентиновна

Проведен биомониторинг состояния воздушной среды в микрорайоне учреждения образования, используя метод лишеноиндикации. Исследуемая территория возле автодороги определяется экологически опасным положением. Высокая концентрация оксида серы (IV), углекислого газа, образующегося при сжигании автомобильного топлива вызывает серьезные повреждения растительности. Лишайники особенно чувствительны к оксиду серы (IV) SO₂. Они используются как биоиндикаторы при определении его избытка в воздухе. В результате работы получили следующие выводы:

1. Видовой состав лишайников в районе возле автодороги подавлен, что указывает на ухудшенное экологическое состояние.

2. Видовое разнообразие лишайников и их количество находятся в прямой зависимости от загрязненности воздуха (особенно сернистым газом, выбрасываемым автотранспорт), на территориях, удаленных от автодорог, количество лишайников и их проективное покрытие больше, чем на территориях, расположенных неподалеку от проезжей части.

3. Метод лишеноиндикации показал, что качество воздушной среды выше на территориях, находящихся вдали от автодороги.

4. Использование метода лишеноиндикации позволило определить зоны лишайниковой растительности на территории учреждения образования. Наглядные методики экологического мониторинга информируют людей о состоянии окружающей среды, и дают возможность задуматься о собственном сохранении здоровья и здоровья будущих поколений.





Презентация «Методы биоиндикации»

https://docs.google.com/presentation/d/1uhe_VUuXXPtn9kOFJDwlDas1ZyatMSH9/edit?usp=sharing&ouid=104186049045904658605&rtpof=true&sd=true

Задание 5.2. Определение степени загрязнения воздуха посредством изучения снежного покрова и атмосферных осадков в микрорайоне учреждения образования

Дата выполнения: декабрь 2021- февраль 2022

Ответственный Кудравец Светлана Валерьевна, учитель биологии

Участники: учащиеся 6 «А» класса

1. Бабына Никита
2. Байнов Макар
3. Балабайко Даниил
4. Воробей Анастасия
5. Гулевич Станислав
6. Данец Артем
7. Дорошко Егор
8. Запорожский Михаил
9. Кислов Александр
10. Ковалева Дана
11. Куган Варвара
12. Кундас Елизавета
13. Леонов Ростислав
14. Леонович Майя

- 15.Ляшенко Надежда
- 16.Мазай Виктория
- 17.Махнач Ольга
- 18.Микулич Егор
- 19.Павлов Максим
- 20.Пацко Марта
- 21.Рутковская Виктория
- 22.Рыбакова Милана
- 23.Сивак Кристина
- 24.Смоляник Юлия
- 25.Тарун Анастасия
- 26.Фещенко Виктория
- 27.Шваб Милана
- 28.Шевченко Анастасия
- 29.Ярига Юлиана

В течение зимнего периода в атмосферу поступают различные загрязнители, которые вместе с осадками (снег, дождь) выпадают на землю.

Так как снежный покров хороший накопитель различных веществ, то в его толще они сохраняются длительное время без каких-либо изменений.

В атмосферных осадках преобладают: HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ . Они поступают в осадки за счет растворения газов воздуха, приноса ветром солей с моря, растворения солей и пыли континентального происхождения, вулканических эффузий и других источников. Общее количество растворенных веществ, как правило, не превышает 100 мг/л, часто оно меньше 50 мг/л. Это ультрапресные воды, но местами минерализация осадков повышается до 500 мг/л и более. рН снежных осадков обычно 5-7.

Так как снег является накопителем загрязнений, в его толще они сохраняются довольно длительное время без каких-либо изменений. Изучение снега позволяет оценить степень загрязнения атмосферы за несколько месяцев. Исходя из полученных результатов можно дать оценку экологического состояния снежного покрова, а в последующем и воды, которая попадает в почву.

Проводился физический анализ снежного покрова данные которого занесены в таблицу. При физическом анализе проводилась проверка по двум критериям: цвет и запах воды.

№ пробы	Цвет воды	Запах воды
1	Прозрачная	Никаких резких запахов нет
2	Прозрачная	Никаких резких запахов нет
3	Прозрачная	Никаких резких запахов нет

Вывод: исходя из физических свойств воды от снега резких отличий нет



Проводился химический анализ снежного покрова, данные которого занесены в таблицу.

1. Определение кислотности

Для определения реакции водной среды талого снега необходим универсальный индикатор, полоску которого нужно смочить в пробе и определить цвет со стандартной шкалой рН. Снег может иметь как кислую, так и щелочную реакцию, в зависимости от преобладания тех или иных загрязняющих веществ.

Согласно литературным источникам по величине рН атмосферные осадки, в том числе и снежный покров, подразделяются на 4 группы:

- $\text{pH} \leq 4,0$ – кислые
- $\text{pH} < \text{pH} < 5,0$ – слабокислые
- $5,0 < \text{pH} < 7,0$ – нейтральные
- $\text{pH} > 7,0$ – слабощелочные

2. Определение ионов хлора Cl^- (качественное)

Берём 5 мл талого снега добавляем 3 капли 10% раствора нитрата серебра AgNO_3 , подкисленного азотной кислотой HNO_3 . Образуется осадок или муть:

- слабая муть – 1-10 мг/л;
- сильная муть – 10-50 мг/л;
- хлопья – 50-100 мг/л;
- белый творожистый осадок > 100 мг/л.

3. Определение сульфат ионов SO_4^{2-} (качественное)

К 5 мл талого снега добавить 4 капли 10% раствора соляной кислоты HCl и 4 капли 5% раствора хлорида бария BaCl_2 . Образуется осадок или муть:

- слабая муть – 1-10 мг/л;
- сильная муть – 10-50 мг/л;
- хлопья – 50-100 мг/л.

№ пробы	Кислотность воды (pH)	Содержание анионов Cl^-	Содержание анионов SO_4^{2-}
1	5	слабая муть	слабая муть
2	5	изменений не наблюдалось	слабая муть
3	5	изменений не наблюдалось	слабая муть

Вывод: исходя из химических свойств воды от снега, мы можем определить, что возле ГУО «Средняя школа №14 г. Мозыря» достаточно чистый воздух.

Задание 5.3 Оценить уровень загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств (по концентрации углерода) в микрорайоне учреждения образования

Дата выполнения: май-июнь 2022

Ответственный Кудравец Светлана Валерьевна, учитель биологии

Список учащихся:

- 1) Боровски Никита
- 2) Булочникова Елизавета
- 3) Гурьева Арина
- 4) Гуцко Егор
- 5) Данилевич Маргарита
- 6) Емельянова Доминика
- 7) Жулего Тимофей
- 8) Карабун Даниил
- 9) Кириенко Арина
- 10) Ковальчук Ксения
- 11) Козенко Никита

- 12) Колесник Виктория
- 13) Концевой Артем
- 14) Лапичева Валерия
- 15) Липатникова Екатерина
- 16) Михальченко Владислав
- 17) Михед Ростислав
- 18) Мосин Дмитрий
- 19) Новак Александр
- 20) Пограновская Мария
- 21) Процко Михаил
- 22) Ромбак Полина
- 23) Седышева Эвелина
- 24) Трасковская Ульяна
- 25) Филипцова Валерия
- 26) Яворская Марта
- 27) Бабына Никита
- 28) Байнов Макар
- 29) Балабайко Даниил
- 30) Воробей Анастасия
- 31) Гулевич Станислав
- 32) Данец Артем Дмитриевич
- 33) Дорошко Егор
- 34) Запорожский Михаил
- 35) Кислов Александр
- 36) Ковалева Дана Юрьевна
- 37) Куган Варвара Игоревна
- 38) Кундас Елизавета
- 39) Леонов Ростислав
- 40) Леонович Майя Сергеевна
- 41) Ляшенко Надежда
- 42) Мазай Виктория
- 43) Махнач Ольга
- 44) Микулич Егор
- 45) Павлов Максим
- 46) Пацко Марта Александровна
- 47) Рутковская Виктория
- 48) Рыбакова Милана
- 49) Сивак Кристина
- 50) Смоляник Юлия
- 51) Тарун Анастасия
- 52) Фещенко Виктория

- 53) Шваб Милана Александровна
- 54) Шевченко Анастасия
- 55) Ярига Юлиана Олеговна
- 56) Яцко Ангелина Юрьевна
- 57) Алексеева Дарья Артемовна
- 58) Белокуров Арсений Станиславович
- 59) Бендега Ксения Сергеевна
- 60) Бобровник Алиса Андреевна
- 61) Гарбар Александра Евгеньевна
- 62) Гурин Николай Дмитриевич
- 63) Довгоживитько Александра Дмитриевна
- 64) Ерегин Дмитрий Сергеевич
- 65) Жилин Егор Васильевич
- 66) Кашпур Полина Ивановна
- 67) Кобец Сергей Денисович
- 68) Лазарук Анна Ярославовна
- 69) Максименко Глория Григорьевна
- 70) Мамекина Алиса Александровна
- 71) Матюхина Анна Сергеевна
- 72) Найбич Мария Игоревна
- 73) Пилипончик Влад Евгеньевич
- 74) Позняк Александра Александровна
- 75) Прус Полина Михайловна
- 76) Реут Макар Сергеевич
- 77) Руденко Никита Дмитриевич
- 78) Рудник Милана Петровна
- 79) Сосновец Анна Олеговна
- 80) Судибор Иван Андреевич
- 81) Турбал Максим Станиславович
- 82) Хомец Александр Дмитриевич
- 83) Швалева Анастасия Витальевна
- 84) Шить Анна Ильинична
- 85) Шкодина Ульяна Синановна
- 86) Шушняк Иван Михайлович
- 87) Щербенко Анна Руслановна
- 88) Юденко Дарья Витальевна
- 89) Яворский Владислав Витальевич
- 90) Анисковец Никита Александрович
- 91) Бичан Иван Евгеньевич
- 92) Бобр Варвара Евгеньевна
- 93) Гончарова Елизавета Ивановна

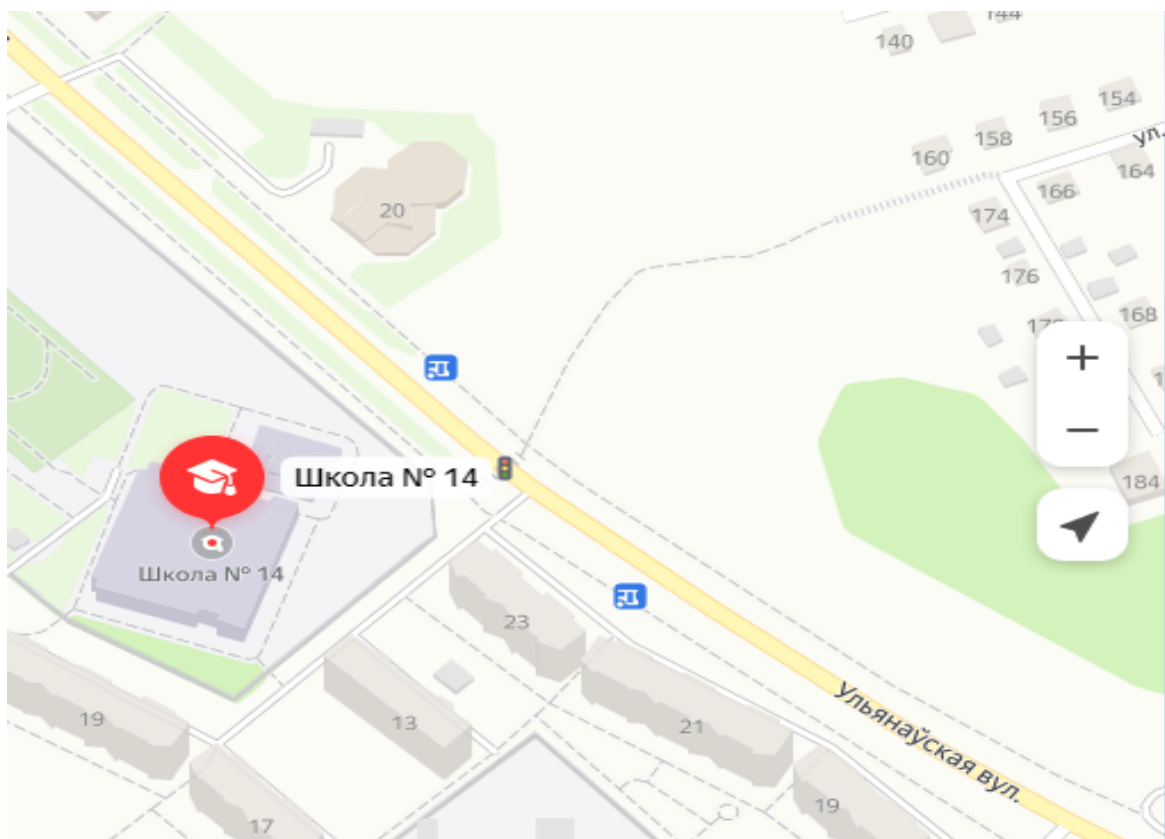
- 94) Денисенко Кирилл Дмитриевич
- 95) Дубень Максим Юрьевич
- 96) Евтушенко Марина Андреевна
- 97) Жуковский Егор Александрович
- 98) Кунгер Александр Максимович
- 99) Митина Полина Андреевна
- 100) Новик Вероника Александровна
- 101) Пархоменко Богдан Владимирович
- 102) Петух Татьяна Владимировна
- 103) Рафалович Ульяна Алексеевна
- 104) Тимошенко Елизавета Сергеевна
- 105) Фицнер Артем Петрович
- 106) Щербин Ренат Анатольевич
- 107) Боброва Ксения Сергеевна
- 108) Бохонко Анна Олеговна
- 109) Воробей Кристина Витальевна
- 110) Горяшин Даниил Дмитриевич
- 111) Елизарова Юлия Михайловна
- 112) Жуковская Ирина Андреевна
- 113) Забелич Дмитрий Владимирович
- 114) Ковальская Анастасия Сергеевна
- 115) Кушнер Кирилл Михайлович
- 116) Лобановская Валерия Дмитриевна
- 117) Мазур Никита Григорьевич
- 118) Маринчина Софья Андреевна
- 119) Мартинович Кирилл Александрович
- 120) Некраш Ангелина Вячеславовна
- 121) Палей Софья Александровна
- 122) Правосуд Иван Игоревич
- 123) Пугаченко Николь Сергеевна
- 124) Раголевич Алексей Николаевич
- 125) Раголевич Екатерина Николаевна
- 126) Реут Иван Андреевич
- 127) Рубан Егор Владимирович
- 128) Соболева Анастасия Павловна
- 129) Соколова Валерия Александровна
- 130) Стадничук Владислав Сергеевич
- 131) Стецюк Вероника Александровна
- 132) Шаблинская Анна Сергеевна
- 133) Щербин Михаил Алексеевич
- 134) Хмельницкая Евгения Владиславовна

Выхлопные (отходящие) газы являются продуктами окисления и неполного сгорания углеводородного топлива. Выбросы выхлопных (отходящих) газов — основная причина превышения допустимых концентраций токсичных веществ и канцерогенов в атмосфере крупных городов, образования смогов, являющихся частой причиной отравления в замкнутых пространствах. Количество выделяемых в атмосферу автомобилями загрязняющих веществ определяется массовым выбросом газов и составом отходящих газов.

К токсичным компонентам отработавших газов относятся:

- оксид углерода
- углеводороды
- оксиды азота
- оксиды серы
- альдегиды
- сажа
- бензапирен
- соединения свинца

Исследования состояния воздушной среды улицы Ульяновская



Место исследования выбрано не случайно, так как эта улица находится возле школы и достаточно загружена, особенно в утренние часы. Возле школы установлен светофор, который даёт возможность вычислить количество остановок автомобилей.

Мы поставили перед собой задачу, вычислить токсические продукты от работы транспорта, и как они влияют на состояние растений на пришкольной территории. Для исследования были выбраны следующие вещества, оксид углерода (II) и (IV), оксид азота (IV), сажа.

Для обработки данных о токсичности продуктов от работы транспорта мы воспользовались таблицей среднестатистических данных о составе выхлопных газов бензиновых и дизельных двигателей.

Наблюдение проводилось в течение одного часа и на протяжении 7 дней для более точно результата. Брали среднее количество машин за час для того чтобы более точно определить массу выделения вредных газов.

Таблица 1. Состав выхлопных газов бензиновых и дизельных двигателей (г/мин).

Компоненты выхлопных газов	Бензиновые двигатели	Дизельные двигатели
Оксид углерода(II) – CO	0,035	0,017
Оксид углерода(IV) – CO ₂	0,217	0,2
Оксид азота (IV) – NO ₂	0,002	0,001
Сажа	0,04	1,1

Таблица 2. Результаты измерений

Типы машин	t, мин	N	k	m(CO), г	m(CO ₂), г	m(NO ₂), г	m(сажи), г	M, кг
Легковые	60	52	28	0,035	0,217	0,002	0,04	27,257
Грузовые	60	14	12	0,035	0,217	0,002	0,04	3,145
Автобусы	60	2	2	0,035	0,217	0,002	0,04	0,075

N – количество машин, t – время в минутах, k – число остановок перед светофором, M – масса вредных веществ.

Расчеты проводились по формуле: $M = t \cdot N \cdot k (m_{CO} + m_{CO_2} + m_{NO_2} + m_{сажи})$

В ходе работы было выявлено, что в рабочие дни интенсивность движения автотранспорта возрастает с 7.00 до 9.00 ч. и к вечеру после 16.30. По рабочим дням количество легковых машин на улице днем бывает больше, чем в выходные. Количество автомобилей, проезжающих по улице в час, в среднем не превышает предельно допустимого количества (200 авт/час). Для школьников "светофор" – это хорошо, т.к. уменьшается вероятность ДТП, но для окружающей среды – это плохо, т.к. при несоблюдении средней скорости 40 км/ч, то есть её уменьшении перед "светофором" до минимума, вредные выбросы увеличиваются в 1,5 раза.



