Министерство образования и науки Республики Саха (Якутия)

**Оценка загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта территории городской и сельской школ**

Выполнили: учащиеся 11 класса

МОБУ«Маганская СОШ» РС(Я)

Зайцева Надежда Александровна и Шамаев Алексей Григорьевич

Руководитель: учитель биологии и экологии

Сидорова Зоя Михайловна

Якутск 2019

Содержание

Введение……………………………………………………………………...3

Основная часть

1.Загрязнение атмосферного воздуха автотранспортом…………………. 4

* 1. Каким воздухом мы дышим………………………………………...4

1.2. Расчетная оценка количества выбросов вредных веществ в атмосферу от автотранспорта……………………………………………….6

2. Оценка загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта территории городской и сельской школ………………………………….10

Заключение. Выводы………………………………...……………………………………15

Список использованной литературы

**Введение**

**Актуальность:**

Загрязнение атмосферы выхлопными газами автотранспорта является глобальной экологической проблемой. На долю автомобильного транспорта приходится больше половины всех вредных выбросов в окружающую среду. Если несколько десятков лет назад личную машину мог позволить себе далеко не каждый, то сегодня она стала необходимым средством передвижения для многих людей. С ростом числа автомобилей ухудшается состояние окружающей среды, что ведет к увеличению заболеваний населения.

**Цель работы:**

Оценка загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта территории городской и сельской школ.

**Задачи:**

1. Изучить литературу по теме исследования.

2. Провести подсчет автомашин в утреннее, дневное и вечернее время на территории МОБУ «Маганская школа» и МОБУ СОШ №16 города Якутска.

3. Определить количество вредных веществ, поступающих в атмосферу от автотранспорта.

**Гипотеза:**

Увеличение загрязнения атмосферного воздуха зависит от увеличения количества автотранспорта и вида топлива, используемого им.

**Методы исследования:**

Сбор информации, наблюдение, сравнение и анализ, исследование.

**Новизна:**

Было подсчитано количество автомашин и вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу в течение дня около Маганской школы и СОШ № 16.

**Основная часть**

**1. Загрязнение атмосферного воздуха автотранспортом**

**1.1. Каким воздухом мы дышим.**

Автомобили - главный источник загрязнения атмосферы городов. На их долю приходится свыше 50% атмосферного загрязнения (в больших городах - до 90%), которое пагубно влияет на горожан.

Автомобили потребляют кислород и выбрасывает в атмосферу вредные для здоровья человека сернистый газ, оксиды азота, угарный газ, а также сажу и пыль, которая образуется при истирании покрышек. Один из самых опасных загрязнителей воды - моторное масло. Для автомобилей нужны асфальтовые трассы, места парковок и гаражи. Значительная часть поверхности планеты, закована в бетон и асфальт, исключена из процесса усвоения диоксида углерода и обогащении атмосферы кислородом. Производство автомобилей требует огромных затрат минеральных, энергетических ресурсов и тоже сопровождается загрязнением окружающей среды.

Самый радикальный вариант снижения вреда от автомобилей – уменьшение их числа. Однако, к сожалению, сделать это не удается. Количество автомобилей растет во всем мире. Реальными вариантами решения проблемы являются экологизация автомобиля, развитие общественного транспорта и совершенствование транспортных коммуникаций городов (Миркин и др., 2014).

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются тепловая энергетика, промышленные предприятия и автомобильный транспорт, причем в городских условиях именно автотранспорт служит наиболее мощным загрязнителем атмосферы. В выхлопных газах двигателей содержится более 200 химических соединений и элементов, наибольший вклад в структуру загрязняющих веществ вносят оксиды углерода, азота, серы, углеводороды, и др. 1000 автомобилей с карбюраторными двигателями ежедневно выбрасывает около 3т оксидов углерода, 100 кг оксидов азота, 500 кг соединений неполного сгорания бензина. Количество свинца в воздухе находится в прямой зависимости от интенсивности движения и может достигать 4-12 мг/м3 в день. При работе на серосодержащем топливе в выхлопах появляется оксид серы (IV). Анализ состава промышленных выбросов и автотранспорта показывает, что на городских территориях 85% общего выброса вредных веществ в атмосферу составляют оксиды серы, углерода и аэрозольная пыль. Половина остальных 15% специфических вредных веществ приходится на углеводороды, другая половина – на аммиак, сероводород, фенол, хлор, сероуглерод, фтористые соединения и серную кислоту (Алексеев и др., 2005).

На различных видах транспорта используют следующие виды топлива: автомобильный бензин, дизельное топливо, природный газ и смесь разных видов топлива. По конструкции двигателей различают карбюраторные, дизельные установки, которые имеют разные конструкции и оказывают на природную среду разное воздействие. На транспорте используют автомобильные бензины марок А – 76, АИ – 80, АИ – 92, АИ – 95 и АИ – 98. Большинство видов бензина этилируется (вводится добавка тетраэтилсвинца). Широко используются разные виды дизельного топлива.

Транспорт оказывает негативное воздействие на окружающую среду, за счет того, что для его функционирования необходимо топливо, которое само по себе токсично; при работе разных двигателей поглощается кислород и выделяются выхлопные газы, многие из которых отрицательно влияют на природу; нерациональное использование веществ, применяемых при уходе за двигателями, также загрязняет внешнюю среду; работа транспорта сопровождается шумом, вибрациями, излучением электромагнитных колебаний, тепловым загрязнением среды обитания; при движении машин по грунтовым дорогам нарушается поверхностный слой почвы, возникает запыление и т. д. (Тупикин, 1999).

Количество выбросов вредных веществ, поступающих от автотранспорта, может быть определено расчетным методом.

**1.2. Расчетная оценка количества выбросов вредных веществ в атмосферу от автотранспорта**

Исходными данными для расчета количества выбросов являются: количество единиц автотранспорта разных типов, проезжающих по определенному участку автотрассы в единицу времени; нормы расхода топлива автотранспортом (табл. 1).

Таблица 1

Нормы расхода топлива автотранспортом

при движении в условиях города

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип автотранспорта | Нормы расхода топлива  (л на 100 км) | Удельный расход топлива Yj  (л на 1 км) |
| Легковой автомобиль | 11-13 | 0,11-0,13 |
| Легковой автомобиль на дизельном топливе | 31-34 | 0,31-0,34 |
| Грузовой автомобиль | 29-33 | 0,29-0,33 |
| Автобус | 41-44 | 0,41-0,44 |

Значения эмпирических коэффициентов, определяющих выброс вредных веществ в зависимости от вида горючего (табл. 2).

Таблица 2

Эмпирические коэффициенты, определяющие выброс вредных веществ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид топлива | Значение коэффициента (К) | | |
| Угарный газ | Углеводороды | Диоксид азота |
| Бензин | 0,6 | 0,1 | 0,04 |
| Дизельное топливо | 0,1 | 0,03 | 0,04 |

Коэффициент К численно равен количеству вредных выбросов соответствующего компонента в литрах при сгорании в двигателе автомашины количества топлива, необходимого для проезда 1 км (т.е. равного удельному расходу, Yj)

Выполнение работы.

Выберите участок автотрассы длиной 0,5-1 км, имеющий хороший обзор. Определите длину участка и ширину дороги на данном участке. Определите количество единиц автотранспорта, проходящего по участку в какой-либо период времени в течение 20 минут. Рассчитайте количество автотранспорта проходящего по участку за 1 час и общий путь, пройденный за это время (табл. 3).

Таблица 3

Количество автотранспорта и общий путь,

пройденный автомобилями каждого типа за 1 час (заполнить)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип автотранспорта | Количество за 20 минут, шт. | За час, Ni, шт | Общий путь за 1 час, L, км |
| Легковой автомобиль |  |  |  |
| Грузовой автомобиль |  |  |  |
| Автобус |  |  |  |
| Дизельный грузовой автомобиль |  |  |  |

Общий путь, пройденный выявленным количеством автомобилей каждого типа за 1 час (L, км) рассчитывается по формуле:

Li=Ni\*l, где

N- количество автомобилей каждого типа за 1 час;

i- обозначение типа автотранспорта

l – длина участка, км

Заполните таблицу 4. Определите общее количество сожженного топлива каждого вида (∑Q). Количество топлива (Qi, л) разного вида, сжигаемого при этом двигателями автомашин, рассчитывается по формуле: Qi=Li\*Yi (Значения Yi возьмите из таблицы 1)

Таблица 4

Общее количество топлива каждого вида (заполнить)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип автотранспорта | Li | Qi, в том числе | |
| бензин | дизельное топливо |
| Легковой автомобиль |  |  |  |
| Грузовой автомобиль |  |  |  |
| Автобус |  |  |  |
| Дизельный грузовой автомобиль |  |  |  |
|  | Всего ∑Q |  |  |

Заполните таблицу 5. Рассчитайте количество выделившихся вредных веществ в литрах при нормальных условиях по каждому виду топлива и всего.

Количество вредных веществ, выделяемых при сгорании каждого вида топлива (в литрах) рассчитывается с помощью коэффициента К (табл. 2).

Таблица 5

Количество вредных веществ по каждому виду топлива (заполнить)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид топлива | ∑Q, л | Количество вредных веществ, л | | | |
| СО | Углеводороды  (пентан С5Н12) | NO2 |
| Бензин |  |  |  |  |
| Дизельное топливо |  |  |  |  |
|  | Всего(V),л |  |  |  |

Обработка результатов и выводы.

Рассчитайте массу выделившихся вредных веществ и количество чистого воздуха, необходимое для разбавления, выделившихся вредных веществ для обеспечения санитарно-допустимых условий атмосферы. Результаты запишите в таблицу 6.

Таблица 6

Масса выделившихся вредных веществ и количество чистого воздуха для обеспечения санитарно-допустимых условий среды (заполнить)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид вредного вещества | Количество, л | Масса, г | Количество воздуха для разбавления, м3 | Значение ПДК мг/м3 |
| СО |  |  |  |  |
| Углеводороды |  |  |  |  |
| NO2 |  |  |  |  |

Масса выделившихся вредных веществ (m, г) рассчитывается по формуле**: m=V\*M/22,4**

где V - объем в литрах из табл.5,

М - молекулярная масса, грамм/моль (С=12; N=14; О=16; Н=1);

число 22,4 - константа (объем Авогадро) - объем 1 моль газа при н. у., л/моль Справочные значения предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ приведены в таблице 7.

Принимая во внимание близость к автомагистрали жилых и общественных зданий, сделайте вывод об экологической обстановке в районе исследуемого вами участка автомагистрали (Интернет).

**2. Оценка загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта территории городской и сельской школ**

Мы решили сделать сравнительный анализ загрязнения атмосферного воздуха выхлопными газами автотранспорта в городе Якутске и в селе Маган (рис.3). Провели подсчет количества автотранспорта в утреннее, дневное и вечернее время на территории МОБУ СОШ №16 г. Якутска (56м) и МОБУ «Маганская СОШ» (42м). Данные приведены в таблице 7 и 8.

Таблица 7.

Количество автотранспорта и общий путь вдоль МОБУ «Маганская СОШ»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | Тип автотранспорта | За 20 мин  Nm | За 1 ч  Np, шт | Общий путь L  За 1 ч, км |
| У  Т  Р  О | Легковые автомобили | 6 | 18 | 0,76 |
| Грузовые автомобили на дизельном топливе | 1 | 3 | 0,13 |
| Автобусы (газ) | 1 | 3 | 0,13 |
| Автобусы (бензин) | 1 | 3 | 0,13 |
| Грузовые автомобили | 1 | 3 | 0,13 |
| Д  Е  Н  Ь | Легковые автомобили | 9 | 27 | 1,13 |
| Грузовые автомобили на дизельном топливе | 2 | 6 | 0,25 |
| Автобусы (газ) | 1 | 3 | 0,13 |
| Автобусы (бензин) | 1 | 3 | 0,13 |
| Грузовые автомобили | 2 | 6 | 0,25 |
| В  Е  Ч  Е  Р | Легковые автомобили | 11 | 33 | 1,39 |
| Грузовые автомобили на дизельном топливе | 2 | 6 | 0,25 |
| Автобусы (газ) | 1 | 3 | 0,13 |
| Автобусы (бензин) | 1 | 3 | 0,13 |
| Грузовые  автомобили | 1 | 3 | 0,13 |

Общий путь, пройденный 123 автомашинами вдоль Маганской школы за 3 часа, оказался равен 5км.

Таблица 8.

Количество автотранспорта и общий путь вдоль

МОБУ СОШ № 16 г. Якутска

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | Тип автотранспорта | За 20 мин  Nm | За 1 ч  Np, шт | Общий путь L  За 1 ч, км |
| У  Т  Р  О | Легковые автомобили | 262 | 786 | 44,02 |
| Грузовые автомобили на дизельном топливе | 35 | 105 | 5,88 |
| Автобусы (газ) | 31 | 93 | 5,21 |
| Автобусы (бензин) | 31 | 93 | 5,21 |
| Грузовые автомобили | 11 | 33 | 1,85 |
| Д  Е  Н  Ь | Легковые автомобили | 366 | 1098 | 61,49 |
| Грузовые автомобили на дизельном топливе | 47 | 141 | 7,90 |
| Автобусы (газ) | 16 | 48 | 2,69 |
| Автобусы (бензин) | 16 | 48 | 2,69 |
| Грузовые автомобили | 9 | 27 | 1,51 |
| В  Е  Ч  Е  Р | Легковые автомобили | 421 | 1263 | 70,73 |
| Грузовые автомобили на дизельном топливе | 38 | 114 | 6,40 |
| Автобусы (газ) | 24 | 72 | 4,03 |
| Автобусы (бензин) | 24 | 72 | 4,03 |
| Грузовые  автомобили | 8 | 24 | 1,35 |

Общий путь, пройденный 4017 автомашинами вдоль СОШ№16 г. Якутска за 3 часа, равен 225км. Вдоль обеих школ в вечернее время автомашин проехало больше. А также подсчитали количество сожженного топлива каждого вида (табл. 9,10).

Таблица 9

Общее количество сожженного топлива каждого вида

вдоль МОБУ «Маганская СОШ»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | Тип автотранспорта | Li, км | Qi (л),  в том числе | |
| У  Т  Р  О | бензин | дизельное топливо |
| Легковой автомобиль | 0,76 | 0,091 | - |
| Грузовые автомобили на дизельном топливе | 0,13 | - | 0,042 |
| Автобус | 0,25 | - | 0,108 |
| Грузовой автомобиль | 0,13 | 0,039 | - |
| Время | Тип автотранспорта | Li | Qi (л),  в том числе | |
| Д  Е  Н  Ь | бензин | дизельное топливо |
| Легковой автомобиль | 1,13 | 0,136 | - |
| Грузовые автомобили на дизельном топливе | 0,25 | - | 0,083 |
| Автобус | 0,25 | - | 0,108 |
| Грузовой автомобиль | 0,25 | 0,078 | - |
| Время | Тип автотранспорта | Li | Qi (л),  в том числе | |
| В  Е  Ч  Е  Р | бензин | дизельное топливо |
| Легковой автомобиль | 1,39 | 0,166 | - |
| Грузовые автомобили на дизельном топливе | 0,25 | - | 0,083 |
| Автобус | 0,25 | - | 0,108 |
| Грузовой автомобиль | 0,13 | 0,039 | - |
| Всего ƩQ | | | 0,549 | 0,533 |

Таблица 10

Общее количество сожженного топлива каждого вида

вдоль МОБУ СОШ № 16 г. Якутска

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | Тип автотранспорта | Li | Qi (л), в том числе | |
| У  Т  Р  О | бензин | дизельное топливо |
| Легковой автомобиль | 44,02 | 5,282 | - |
| Грузовые автомобили на дизельном топливе | 5,88 | - | 3,437 |
| Автобус | 10,42 | - | 0,253 |
| Грузовой автомобиль | 1,85 | 0,573 | - |
| Время | Тип автотранспорта | Li | Qi (л),  в том числе | |
| Д  Е  Н  Ь | бензин | дизельное топливо |
| Легковой автомобиль | 61,49 | 7,379 | - |
| Грузовые автомобили на дизельном топливе | 7,9 | - | 2,606 |
| Автобус | 5,38 | - | 2,312 |
| Грузовой автомобиль | 1,51 | 0,469 | - |
| Время | Тип автотранспорта | Li | Qi (л),  в том числе | |
| В  Е  Ч  Е  Р | бензин | дизельное топливо |
| Легковой автомобиль | 70,73 | 8,487 | - |
| Грузовые автомобили на дизельном топливе | 6,4 | - | 2,107 |
| Автобус | 8,06 | - | 3,468 |
| Грузовой автомобиль | 1,35 | 0,417 | - |
| Всего ƩQ | | | 22,607 | 16,457 |

Бензина за 3 часа израсходовано автомашинами вдоль МОБУ «Маганская СОШ» чуть больше, чем дизельного топлива, а вдоль СОШ№16 г. Якутска бензина израсходовано в 1,4 раз больше чем дизельного топлива (рис.1). Подсчитали количество вредных веществ по каждому виду топлива (табл. 11).

Таблица 11

Количество вредных веществ по каждому виду топлива

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид топлива | ƩQ, л | Количество вредных  веществ, л | | |
| СО | Углеводороды (пентан С5Н12) | NO2 |
| МОБУ «Маганская СОШ» | | | | |
| Бензин | 0,549 | 0,330 | 0,055 | 0,022 |
| Дизельное топливо | 0,533 | 0,053 | 0,016 | 0,021 |
|  | Всего(V), л | 0,383 | 0,071 | 0,043 |
| МОБУ «СОШ №16» г. Якутска | | | | |
| Бензин | 2,261 | 1, 356 | 0,226 | 0,09 |
| Дизельное топливо | 16,457 | 1,646 | 0,494 | 0,658 |
|  | Всего(V), л | 3,002 | 2,754 | 1,563 |

Вредных газов, выделившихся на территории СОШ№16 г. Якутска, по сравнению с МОБУ «Маганская СОШ» превышает по угарному газу в 10 раз, по углеводородам в 40 раз, а по диоксиду азота в 36 раз (рис.2).

Таблица 12

Масса выделившихся вредных веществ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид вредного вещества | Количество, л | Масса, г | Значение ПДК, мг/м3 |
| МОБУ «Маганская СОШ» | | | |
| СО | 0,383 | 0,479 | 3 |
| Углеводороды | 0,071 | 0,23 | 25 |
| NO2 | 0,043 | 0,088 | 0,04 |
| МОБУ «СОШ №16» г. Якутска | | | |
| СО | 3,002 | 3,752 | 3 |
| Углеводороды | 2,754 | 8,852 | 25 |
| NO2 | 1,563 | 3,21 | 0,04 |

По массе выделившихся вредных веществ больше: угарного газа в 8 раз, углеводородов в 38 раз, диоксида азота в 36 раз.

**Заключение. Выводы**.

По результатам проделанной исследовательской работы, мы сделали следующие выводы:

1. Количество автомашин, проезжающих вдоль городской школы превышает в 33 раза, чем вдоль сельской, поэтому вредных веществ выделяется больше, особенно в вечернее время. На территории сельской школы атмосферный воздух чище, чем на территории городской.

1. В автомашинах, проезжающих мимо школ, больше используется бензин, чем дизельное топливо.
2. Из вредных веществ, выделяемых при сгорании топлива, по объему больше выделяется угарный газ, а по массе – углеводороды.
3. Загрязнение атмосферного воздуха вредными веществами вызывает ухудшение экологического состояния окружающей среды, а также провоцирует развитие различных заболеваний человека.

Литература

1. Алексеев С. В., Груздева Н. В., Гущина Э.В. Экологический практикум школьника / Методическое пособие для учителя. – Самара: Корпорация «Федоров», Издательство «Учебная литература», 2005. -144 с.
2. Миркин Б. М., Наумова Л. Г., Суматохин С. В. Экология: 10 – 11 классы: учебник для учащихся общеобразовательных организаций. – М.:Вентана – Граф, 2014. – 400 с.
3. Тупикин Е.И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности: Учеб. Пособие для нач. проф. образования. – М.: ИРПО; Изд. Центр «Академия», 2000. - 384 с.

Электронные ресурсы:

1. https://урок.рф/library/urok\_33\_prakticheskaya\_rabota\_8\_otcenka\_ekologiche\_073657.html