Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Полянская средняя школа» муниципального образования – Рязанский муниципальный район Рязанской области

**Проектная работа по теме:**

**«Определение качества атмосферного воздуха на территории школы**

**с. Поляны методом лихеноиндикации»**

**выполнила:**

Мухтарова Анастасия Анатольевна, 11 класс

**Руководитель проекта:**

учитель биологии Григорьева Ирина Юрьевна

с. Поляны, 2018 год.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| I.ВВЕДЕНИЕ  II.ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ  Глава 1. АНАЛИЗ НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ   * 1. История антропогенного загрязнения атмосферы   2. Загрязняющие вещества и их влияние на организм человека   3. Метод лихеноиндикации   Глава 2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ РАБОТЫ  2.1. Методика линейных пересечений.  2.2. Атмосферное загрязнение и «зоны благополучия».  Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ  3.1. Определение класса палеотолерантности и индекса палеотолерантности.  3.2. Определение атмосферного загрязнения и «зоны благополучия».  III.ЗАКЛЮЧЕНИЕ  IV.СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ | 3  4  4  4  4  6  7  7  8  9  9  9  11  12 |

**I.ВВЕДЕНИЕ**

Из многочисленных публикаций (см. список литературы) и личного опыта мы знаем, что воздух в Рязани сильно загрязнён. Приезжая в наше село, гости часто говорят, что воздух у нас чище и приятнее, чем в городе. Тем не менее, с.Поляны располагается всего в нескольких километрах от г.Рязани и федеральной трассы, на протяжении всего дня по этой дороге идёт интенсивный транспортный поток. Эти факторы не могли не сказаться на чистоте воздуха.

**Цель работы:** Определение качества атмосферного воздуха в на территории школы с.Поляны.

**Задачи:**

1.Изучение литературы по данной теме.

2.Выбор методики определения качества воздуха.

3.Проведение необходимых измерений и подсчётов.

4.Формулировка выводов на основе полученных данных.

# Гипотеза: Предполагается, что соседское положение с городом Рязань и федеральной трассой негативно влияет на чистоту атмосферного воздуха в с.Поляны и также на территории школы.

**II. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

**Глава 1. АНАЛИЗ НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

**1.1.История антропогенного загрязнения атмосферы.**

Воздух – смесь газов, образующая земную атмосферу. Воздух необходим для существования практически всех земных организмов.

История антропогенного загрязнения атмосферы началась ещё во времена зарождения цивилизации. Одно из первых технических достижений человека – использование огня – сопровождалось образованием дыма и углекислого газа, поэтому можно предположить, что воздух городов даже в древнем мире содержал значительное количество загрязнений.

В Средневековье воздух загрязнялся не только дымом, но и гниющими на улицах отбросами, а также отходами от различных промыслов на дому, например, от дубления кож. Тем не менее, состояние атмосферы начало беспокоить общество в начале XIV века вместе с началом использования каменного угля для отопления.

С течением времени и развитием промышленности масштабы производства стали представлять угрозу для экологии, и человек встал перед необходимостью принимать меры по снижению вреда, наносимого природе. Главными методами борьбы с загрязнением атмосферы стали установка фильтров на заводских трубах, поиски экологически чистого автомобильного топлива и альтернативных источников энергии. При этом состояние воздуха до сих пор остаётся глобальной проблемой.[Стандарт ГОСТ 12.1.007-76 «Классификация вредных веществ и общие требования безопасности».]

**1.2.Загрязняющие вещества и их влияние на организм человека.**

1.Диоксид серыSO2 (сернистый ангидрид, сернистый газ, двуокись серы) образуется в результате использования теплоэнергетическими предприятиями резервных видов топлива (мазут, уголь, газ низкого качества), производства серной кислоты, выплавки металлов и выбросов дизельного автотранспорта и является одной из составляющих кислотного дождя. Сернистый газ бесцветен и имеет резкий запах. При отравлении этим газом проявляются кашель, слезотечение, чувство сухости в горле, насморк, охриплость голоса, боль в груди, головокружение. Хроническое отравление диоксидом серы проявляется поражением зубов, атрофическим ринитом, токсическим бронхитом. Возможны поражения печени, системы крови, развитие пневмосклероза. Наиболее подвержены отравлению сернистым газом люди с хроническими заболеваниями органов дыхания, с астмой. Согласно российскому законодательству диоксид серы относят к умеренно опасным веществам. Предельно допустимая ежегодная концентрация диоксида серы в атмосферном воздухе – 0,05 мг/м3.[Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест».]

2.Диоксид азота NO2 входит в состав выбросов химических предприятий, а также выхлопных газов. Диоксид азота способен вызывать кислотные дожди. Этот газ раздражает слизистые оболочкидыхательных путей и лёгкие, вызывает изменение состава крови, в частности, снижает содержание гемоглобина в крови. Воздействие диоксида азота на организм человека снижает его сопротивляемость к заболеваниям, вызывает кислородное голодание тканей, усиливает действие канцерогенных веществ. Диоксид азота относится к классу веществ умеренной опасности. Его предельная допустимая концентрация в воздухе населённых пунктов – 0,6 мг/м3. [Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»]

3.Окись углеродаCO(угарный газ) попадает в атмосферу, в основном, при выбросе выхлопных газов. Угарный газ не имеет цвета и запаха. При отравлении угарным газом отмечается головокружение, головная боль, шум в ушах, одышка, тошнота, мерцание перед глазами, общая слабость. Возможна потеря сознания. Концентрация в воздухе более 0,1% приводит к смерти в течение одного часа. Окись углерода относят к малоопасным веществам. Его ПДК в воздухе – 20 мг/м3. [Стандарт ГОСТ 12.1.007-76 «Классификация вредных веществ и общие требования безопасности».]

**1.3.Метод лихеноиндикации.**

Одним из методов оценки загрязнённости окружающей среды является биоиндикация – оценка качества среды по состоянию её биоты. Главным плюсом биоиндикации можно назвать то, что она доступна и не требует наличия сложного лабораторного оборудования.

Лихеноиндикация– метод биоиндикации, позволяющий определить состояние атмосферного воздуха по эпифитным лишайникам (растущим на коре деревьев). Лишайники – организмы, представляющие собой симбиоз гриба и водоросли. Лишайники чутко реагируют на изменение микроклимата и состава воздуха. В последние десятилетия доказано, что из всех загрязнителей атмосферного воздуха наибольшее влияние оказывает диоксид серы. Помимо него на лишайники губительное влияние оказывают оксиды азота, оксиды серы и соединения фтора. Разные виды лишайников обладают различной степенью полеотолератности – выносливости к атмосферным загрязнениям. Благодаря этому можно определить чистоту воздуха. [Пчелкин А.В. Методы лихеноиндикации загрязнений окружающей среды / Боголюбов А.С. – Москва: Экосистема, 1997 г. – 25 с.]

**Глава 2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ РАБОТЫ**

**2.1. Методика линейных пересечений**

*Оборудование и материалы*: портняжный метр; компас; определитель лишайников; бумага; ручка.

*Порядок выполнения работы:*

1.Отметить на карте села на равном расстоянии точки, в которых будут проводиться измерения.

2.На площадке выбрать 4-10 модельных деревьев, имеющих покрытие лишайниками.

На модельном дереве на высоте 150 см от основания закрепляем портняжный метр таким образом, чтобы ноль шкалы метра находился на северной стороне дерева, а возрастание чисел на шкале метра совпадало с движением по часовой стрелке. Измеряем обхват ствола. Определяем виды лишайников на модельном дереве, используя определитель лишайников. Проводим лихенометрическую съёмку. Вносим в таблицу данные о начале и конце пересечения каждого слоевища с метровой лентой с точностью до 1 мм. Рассчитываем проективное покрытие каждого вида лишайников накаждом модельном дереве. Для этого складываем длины всех пересечений для каждого вида лишайников. Рассчитываем суммарное проективное покрытие для каждого вида лишайников на площадке.

Рассчитываем сумму окружностей всех модельных деревьев на площадке и вычисляем относительное проективное покрытие для каждого вида лишайника по формуле:



где:

c - проективное покрытие данного вида на всех модельных деревьях (см),

L – сумма длин окружностей всех модельных деревьев (см).

1. Определить величину проективного покрытия в баллах по таблице 1.

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Покрытие в баллах | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Покрытие в % | 1-3 | 3-5 | 5-10 | 10-20 | 20-30 | 30-40 | 40-50 | 50-60 | 60-80 | 80-100 |

1.Определить класс полеотолерантности каждого лишайника

2.Рассчитать индекс полеотолерантности по формуле:



где:

Аi – класс полеотолерантности каждого вида;

Ci – проективное покрытие каждого отдельного вида в баллах;

Cn – сумма значений покрытия всех видов в баллах;

**2.2. Определение атмосферного загрязнения и «зоны благополучия.**

4.Определить значение годовой концентрации атмосферного загрязнителя (SO2) и «зону благополучия» по величине найденного индекса полеотолерантности и данным таблицы 4.

Таблица 2. Индексы полеотолерантности и годовые концентрации SO2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс  полеотолерантности | Концентрация SO2  мг/м3 | Зона |
| 1-2 | – | Нормальная |
| 2-5 | 0,01 – 0,03 | Малого загрязнения |
| 5-7 | 0,03 – 0,08 | Среднего загрязнения |
| 7-10 | 0,08 – 0,10 | Сильного загрязнения |
| 10 | 0,10 – 0,30 | Критического загрязения |
| 0 | более 0,3 | Лишайниковая пустыня |

**Глава 3.РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**3.1.Определение класса палеотолерантности и индекса палеотолерантности.**

Таблица 3.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер пло-щадки | Сумма окружностей модельных деревьев | Проектив-ное покрытие каждого вида лишайников | Покры-тие в баллах | Класс палеотолерант-ности | Индекс палеотолерант-ности |
| 1 | 381 см | C1 = 23,4% | 5 | 3 | 3,7 |
| C2 = 1,2% | 1 | 7 |
| C3 = 0,5% | 0 | 6 |
| 2 | 400 см | C1 = 17,6% | 4 | 3 | 3 |
| C2 = 0,3% | 0 | 7 |
| 3 | 156 см | C1 = 13,2% | 4 | 3 | 3 |
| 4 | 279 см | C2 = 1,1% | 1 | 7 | 6,1 |
| C3 = 33,4% | 6 | 6 |
| 5 | 361 см | C1 = 18,5% | 4 | 3 | 3 |

**3.2.Определение атмосферного загрязнения и «зоны благополучия».**

Таблица 4.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер площадки | Индекс палеотолерант-ности | Концентрация SO2  мг/м3 | Зона |
| 1 | 3,7 | 0,01 – 0,03 | Малого загрязения |
| 2 | 3 | 0,01 – 0,03 | Малого загрязения |
| 3 | 3 | 0,01 – 0,03 | Малого загрязения |
| 4 | 6,1 | 0,03 – 0,08 | Среднего загрязения |
| 5 | 3 | 0,01 – 0,03 | Малого загрязения |

*Выводы*

1.Исследованная литература показала, что загрязнённость атмосферного воздуха оказывает влияние на здоровье человека.

2.Концентрация SO2 в воздухе на школьной территории с. Поляны не превышает 0,08 мг/м3. Школьная территория относится к зоне малой загрязнённости.

3.Несмотря на соседское положение с городом Рязань и федеральной трассой состояние атмосферного воздуха на территории школы села Поляны лучше, чем в районах Рязани, концентрация диоксида серы более чем в два раза ниже, чем в городе.

**III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На исследуемых территориях видовой состав лишайников имеет средний уровень, что говорит о благополучной экологической обстановке на конкретных участках. В основном лишайники представлены группой листоватых и накипных лишайников.

На территории школы насаждения относятся к умеренно антропогенно измененным лесорастительным условиям. Выявили, что главным источником загрязнения воздуха является автотранспорт. Проанализировав полученные данные, мы сформулировали следующие рекомендации.

*Рекомендации:*

Необходимо проводить разъяснительную работу с населением в целях снижения интенсивности автодвижения около школы.

Необходимо увеличит площади древесных насаждений для сохранения благополучной экологической обстановки.

Необходимо продолжать работу по лихеноиндикации на территории школы для более объективной оценки экологической обстановки.

Также планируется определение видового состава эпифитных лишайников, растущих на территории школы для определения влияния техногенной нагрузки.

Как и большинство биологических методов оценки состояния окружающей среды, лихеноиндикация не позволяет различить конкретные вредные вещества в атмосферном воздухе, но позволяет выделить территории, подверженные воздействию загрязненного воздуха, поэтому при продолжении работы возможно составление лихенологических карт, которые позволят наблюдать за состоянием воздуха в течение нескольких лет.

Необходимо использовать для озеленения наиболее устойчивые к воздействию дыма, пыли и газа, виды древесных пород: липу, тополь, клен, вяз, белую акацию, боярышник, шиповник.

**IV. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1.Москва заняла третье место по чистоте воздуха среди российских городов [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.vedomosti.ru/politics/news/34698581/moskva>

2.Чем опасен грязный воздух Москвы [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.laguna.ru/chem-opasen-grjaznyj-vozduh-moskvy.html>

3.Бобров А.Е. Систематика растений. Ч.1. Лишайники и высшие споровые растения / Журбенко М.П., Иваненко Ю.А. – Санкт‑Петербург: ЛТА, 1994. 68 стр.

4.Мучник Е.Э. Учебный определитель лишайников Средней России: учебно-методическое пособие / Инсарова И.Д., Казакова М.В.; Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина. – Рязань, 2011. – 360 с.

5.Пчелкин А.В. Методы лихеноиндикации загрязнений окружающей среды / Боголюбов А.С. – Москва: Экосистема, 1997 г. – 25 с.

6.Стандарт ГОСТ 12.1.007-76 «Классификация вредных веществ и общие требования безопасности».

7.Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест».

8.Государственное природоохранное бюджетное учреждение «Мосэкомониторинг» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mosecom.ru>