**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**Биоиндикация воздушного загрязнения по состоянию лишайников**

**Автор –** Баландин Кирилл

обучающийся 11 класса

Середской школы

Даниловского района

**Руководитель –** Большакова ЛА

учитель биологии

Ярославль 2018г

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

1. Введение стр.3

2.Основная часть

2.1 Состав воздуха. Основные виды загрязнения атмосферы. стр.4

2.2 Методы определения чистоты воздуха стр.4-6

2.3 Источники загрязнения атмосферы в селе стр.7

2.4 Динамика заболеваемости органов дыхательной системы стр.7 жителей села

2.5 Исследовательская работа "Биоиндикация воздушного загрязнения по состоянию лишайников в селе»" стр.8

3. Заключение стр.9

4. Литература стр.10

**ВВЕДЕНИЕ.**

**Актуальность.**

Без пищи человек может прожить несколько дней, а без воздуха – несколько минут. Атмосфера – это не только среда, в которой мы живем, но это основной источник дыхания и горения. Важен не только воздух сам по себе, но и его состав. В последнее время часто можно услышать в СМИ о загрязнении воздуха. Меня заинтересовало, каким воздухом я дышу. Данная работа актуальна тем, что не проводились исследования в этой области в селе.

**Проблема -** несмотря на факты загрязнения воздуха, жизнь человека у нас в стране, тем не менее, увеличивается.

**Цель –** изучить степень загрязнения воздуха в селе Середа.

**Гипотеза –** я считаю, что воздух в селе, где я живу чистый.

**Задачи**

1.Из научных источников выяснить состав воздуха, экспресс методы изучения степени чистоты воздуха;

2.Провести исследования воздуха на основе изученных методик;

3.Сделать анализ состояния воздуха в селе Середа.

**Методы**

1.Обзор научной литературы

2.Эксперимент

3.Наблюдение

3.Прогнозирование

**Состав воздуха**

Воздух входит в состав атмосферы – газообразной оболочки Земли. Атмосфера определяет общий тепловой режим нашей планеты, защищает от космических и ультрафиолетовых излучений, её циркуляция оказывает влияние на климат, а состав на заболевания дыхательной системы. Состав воздуха в настоящее время относительно постоянен. Он складывался миллионы лет благодаря фотосинтезу, осуществляемому растениями. К постоянному составу воздуха относится кислород (21%), азот (78%), благородные газы (1%). К переменному составу относят углекислый газ(0,03), воду.

**Основные виды загрязнения атмосферы.**  Существует два главных источника загрязнения атмосферы: естественный и антропогенный, которые изменяют её состав. Естественный источник – это вулканы, пыльные бури, лесные пожары. К основным антропогенным источникам загрязнения относят предприятия топливно-энергетического комплекса, транспорт, машиностроительные предприятия. Например, оксиды серы и азота образуют в атмосфере азотную и серную кислоты, выпадающие в виде кислотных дождей и вызывающие гибель растений и животных. Искусственное загрязнение окружающей среды оказывает косвенное воздействие на атмосферу, изменяя ее свойства. Так, в результате увеличивающегося сжигания топлива темпы фотосинтеза уменьшились на 30% за последние 10 000 лет. Ежегодно, убыль кислорода составляет 31 млрд. тонн. Накопление углекислого газа в атмосфере – причина парникового эффекта в промышленных городах. Но особенно сильно страдают зелёные насаждения.

**Методы определения чистоты воздуха**

Лишайники — широко распространенные организмы с достаточно высокой выносливостью к климатическим факторам и чувствительностью к загрязнителям окружающей среды. Поэтому их можно использовать в качестве индикатора чистоты воздуха. Эти растения используются для наблюдения за распространением в атмосфере более 30 элементов: лития, натрия, калия, магния, кальция, стронция, алюминия, титана, ванадия, хрома, марганца, железа, никеля, меди, цинка, галлия, кадмия, свинца, ртути, иттрия, урана, фтора, иода, серы, мышьяка, селена и др.  
Многочисленные исследования в районах промышленных объектов, на заводских и прилегающих к ним территориях показывают прямую зависимость между загрязнением атмосферы и сокращением численности определенных видов лишайников.

По мере приближения к источнику загрязнения слоевища лишайников становятся толстыми, компактными и почти совсем утрачивают плодовые тела. Дальнейшее загрязнение атмосферы приводит к тому, что лопасти лишайников окрашиваются в беловатый, коричневый или фиолетовый цвет, их талломы сморщиваются, и растения погибают. Изучение лишайниковой флоры в населенных пунктах и вблизи крупных промышленных объектов показывает, что состояние окружающей среды оказывает существенное влияние на развитие лишайников. По их видовому составу и встречаемости можно судить о степени загрязнения воздуха. Наиболее резко лишайники реагируют на диоксид серы. Концентрация диоксида серы 0,5 мг/м2 губительна для всех видов лишайников. На территориях, где средняя концентрация диоксида серы превышает 0,3 мг/м3, лишайники практически отсутствуют. В районах со средними концентрациями диоксида серы от 0,3 до 0,05 мг/м3 по мере удаления от источника загрязнения сначала появляются накипные лишайники, затем листоватые (фисция, леканора, ксантория). При концентрации менее 0,05 мг/м3 появляются кустистые лишайники (уснея, алектория, анаптихия) и некоторые листоватые (лобария, пармелия).

Таким образом, методы оценки загрязненности атмосферы по встречаемости лишайников основаны на следующих закономерностях.  
1. Чем сильнее загрязнен воздух города, тем меньше встречается в нем видов лишайников (вместо десятков может быть один-два вида).  
2. Чем сильнее загрязнен воздух, тем меньшую площадь покрывают лишайники на стволах деревьев.  
3. При повышении загрязненности воздуха исчезают первыми кустистые лишайники (растения в виде кустиков с широким плоским основанием); за ними — листоватые (растут в виде чешуек, отделяющихся от коры); последними — накипные (имеют слоевище в виде корочки, сросшейся с корой).  
На основании этих закономерностей можно количественно оценить чистоту воздуха в конкретном месте микрорайона.

**Таблица оценки частоты встречаемости и степени покрытия по пятибалльной шкале**  
[](http://wiki.irkutsk.ru/index.php/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Lihenoind-tabl.jpg)

Таким образом, для каждой площадки описания и для каждого типа роста лишайников — кустистых, листоватых и накипных — выставляются баллы встречаемости и покрытия.  
После проведения исследований на нескольких десятках деревьев делается расчет средних баллов встречаемости и покрытия для каждого типа роста лишайников — накипных (Н), листоватых (Л) и кустистых (К).  
Зная баллы средней встречаемости и покрытия Н, Л, К, легко рассчитать показатель относительной чистоты атмосферы (ОЧА) по формуле:  
ОЧА = (Н + 2 х Л +3 х К)/ 30  
Чем выше показатель ОЧА (ближе к единице), тем чище воздух местообитания***.*** Имеется прямая связь между ОЧА и средней концентрацией диоксида серы в атмосфере.

**3. Источники загрязнения атмосферы в селе.**

Основным источником загрязнения в селе является транспорт. В выхлопных выбросах автомобилей содержатся оксиды азота (2 и 4), угарный газ, углеводороды, сажа, тяжёлые металлы. Каждый автомобиль выделяет до 5 кг этих веществ за сутки. Чем больше расходуется топлива на единицу пробега, тем выше загрязнение. Мною подсчитано, сколько проходит автомобилей за 1 час через центр села. Используя таблицу определил количество выделенных выхлопных газов за час.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Выхлопные газы | Грузовой транспорт(5) | Легковой транспорт(12) | Автобусы(3) | Итого  20 |
| CO | 502/2510 | 226/2712 | 228/684 | 956/5906 |
| NO | 70/350 | 44/528 | 17/51 | 131/929 |
| C | 19,3/96,5 | - | 3/9 | 22,3/105,5 |
| SO2 | 4,5/22,5 | - | 0,7/,1 | 5,2/24,6 |
| Pb | 0,2/1 | 0,27/3,24 | 0,08/0,24 | 0,55/4,48 |
| **6969,6 грамм** |

**4**. Загрязнение воздуха вызывает поражения слизистой оболочки воздухоносных путей – носовой полости, трахеи, бронхов и приводит к воспалительным заболеваниям. Учёным удалось доказать, что между повышенной концентрацией в воздухе оксидов азота, серы, углерода и частотой болезней дыхательной системы существует прямая зависимость.

**Динамика заболеваемости органов дыхательной системы жителей села за последние 5 лет.** ( статистические данные взяты в Середской амбулатории)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| годы | Число жителей | Число заболевших | Процент заболеваемости |
| 2013 | 819 | 332 | 40% |
| 2014 | 806 | 397 | 49% |
| 2015 | 807 | 382 | 47% |
| 2016 | 1008 | 448 | 44% |
| 2017 | 992 | 397 | 40% |

1. **Исследовательская работа «Биоиндикация воздушного загрязнения села по состоянию лишайников»**

**Цель –** определить чистоту воздуха

**Ход работы**1.Выбор места мониторинга – центр с. Середа у автомобильной остановки и парк в 0,5м от автомобильной трассы

2.Определение частоты встречаемости и степень покрытия лишайниками на выбранных территориях

3. Занесение результатов в таблицу и проведение анализа

**Таблица оценки результатов чистоты** **атмосферы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Парковая зона – 1.5 Га | Автомобильная остановка - 0.6 Га |
| Накипные: виды  -Встречаемость, %  -Степень покрытия  -Балл оценки | ксантория  30 %  Нижняя часть деревьев  3 | ксантория  3-5%  Нижняя часть зданий и деревьев  1 |
| Листоватые: виды  -Встречаемость, %  -Степень покрытия  -Балл оценки | Пармелия, фисция, гипогамния  70 %  От 0.5 м до 3 м  5 | Отсутствуют |
| Кустистые: виды  -Встречаемость, %  -Степень покрытия, %  -Балл оценки | Отсутствуют | Отсутствуют |
| Относительная чистота атмосферы(**ОЧА**) | **0,5 что соответствует 2 степени чистоты.** | **0,03, что соответствует показателям грязной атмосферы.** |

**Заключение**

1. Воздух играет большую роль на Земле - определяет общий тепловой режим нашей планеты, защищает от космических и ультрафиолетовых излучений, оказывает влияние на климат и на заболевания дыхательной системы;
2. Одним из лучших индикаторов определения степени чистоты воздуха являются лишайники в связи с их высокой выносливостью и чувствительностью к загрязнителям окружающей среды;
3. В ходе проведённого исследования я выяснил, что степень чистоты воздуха в селе в целом удовлетворительная, особенно грязный воздух в центре, где большая автотранспортная нагрузка. В час здесь оседает около 7 кг выхлопных газов. Эта территория представлена только накипными лишайниками, многие из которых в угнетённом состоянии. Моя гипотеза не подтвердилась.
4. Автомобили сильно ухудшают качество воздуха, поэтому высокий процент ( 40-47) заболеваемости дыхательной системы ежегодно.
5. Так как автомобилей с каждым годом становится больше, поэтому степень чистоты воздуха будет только ухудшаться.

.

.

**Литература**

1.Габриелян О.С. Химия 11 класс. Москва. Дрофа.2009

2.Пасечник В.В. Биология 6 класс. Москва.Дрофа.2008

3.http://wiki.irkutsk.ru