

Исследовательская работа по теме:
«Экодосье: наша деревня.
Экологическое состояние д.
Новолисино»

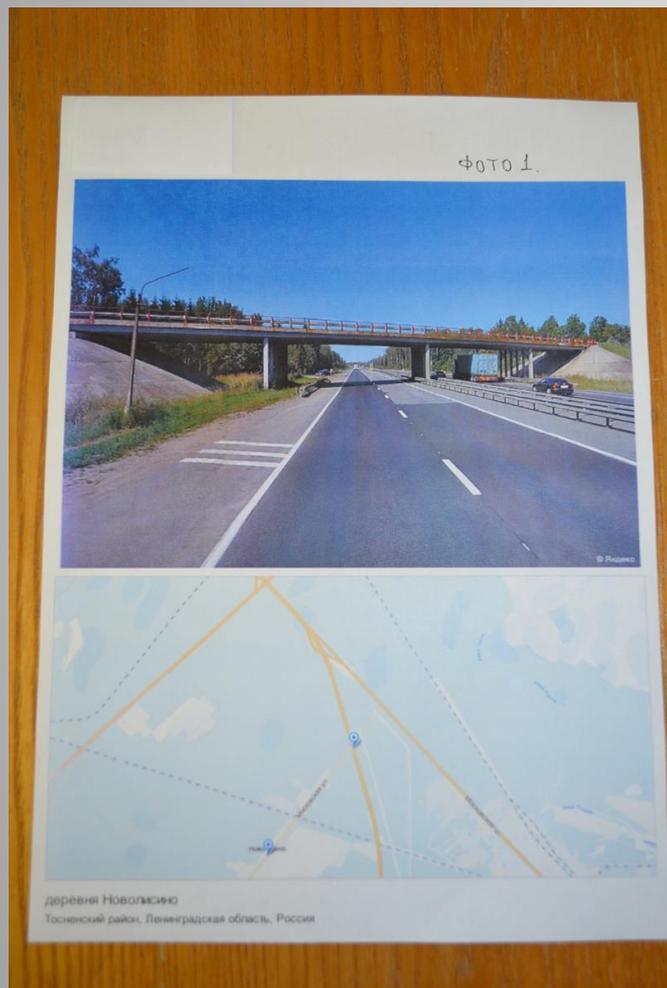
*Работа Александровой Анастасии,
ученицы 9 класса
Новолисинской СОШ
Руководитель: Антонова А.Н.*

Наш 9 класс



- **Цель работы:** определение уровня загрязнения воздушной среды д.Новолисино Тосненского района Ленинградской области биоиндикационными методами
- **Гипотеза:** главным ограничивающим фактором для нормального развития растений и лишайников является атмосферное загрязнение.

Тосненская объездная
дорога (трасса м 10)



- **Объект нашего исследования:** загрязнение воздушной среды д.Новолисино
 - Участок №1 – территория у трассы М 10 «Россия»
 - Участок №2 – территория за Новолисинской школой
- Предмет:** простейшие методы биоиндикации, позволяющие установить изменения загрязнения воздушной среды



Задачи:

1. Провести литературный обзор об использовании методов биоиндикации при изучении загрязнения воздуха.
2. Выявить влияние атмосферного загрязнения на морфологические признаки и состояние генеративных органов сосны обыкновенной.
3. Определить качество чистоты воздуха методом лишеноиндикации.

Сосна как биоиндикатор чистоты воздуха

Считается, что сосны наиболее чувствительны к загрязнению воздуха. Информативным признаком определенного уровня загрязнения атмосферы является состояние хвои: изменение окраски (хлороз, пожелтение), преждевременное увядание хвои и дефолиация, время жизни, наличие некротических пятен. При этом форма и цвет некротического пятна является специфической реакцией на определенный вид загрязнения, а доля пораженной поверхности хвоинки может быть использована для количественной оценки реакции фитоиндикатора.

Методика биоиндикации состояния воздушной среды по комплексу признаков сосны обыкновенной



Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязненности атмосферы

При выполнении данной работы мы руководствовались методикой Алексеева С.Б. и Беккера А.М. «Изучаем экологию – экспериментально».

Методика индикации чистоты атмосферы по хвое сосны стоит в следующем. С нескольких боковых побегов в средней части кроны 5-10 деревьев сосны в 15–20–летнем возрасте мы отобрали 100 пар хвоинок второго и третьего года жизни.

Определив класс повреждения и продолжительность жизни хвои, можно оценить класс загрязнения воздуха по следующей таблице:

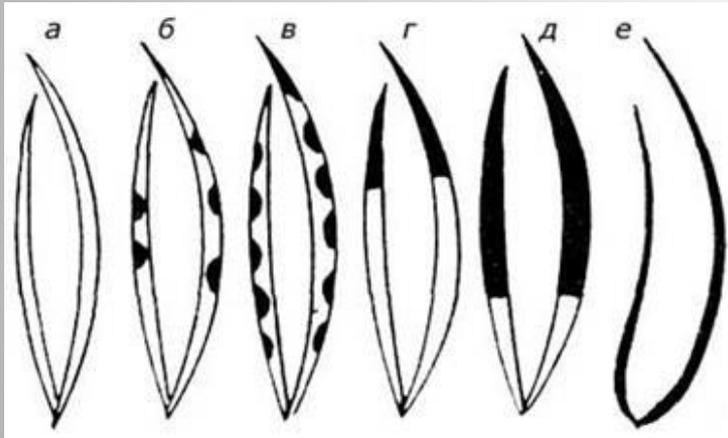
Класс повреждения и продолжительность жизни хвои

Максимальный возраст хвои	Класс повреждения хвои на побегах 2-го года жизни		
	1	2	3
4	I	I - II	III
3	I	II	III - IV
2	II	III	IV
1	-	IV	V - VI

Условные обозначения класса загрязнения воздуха:

- | | | | |
|-----|----------------------------------|----|-----------------------------|
| I | – идеально чистый, | IV | – загрязнённый (“тревога”), |
| II | – чистый, | V | – грязный (“опасно”), |
| III | – относительно чистый (“норма”), | VI | – очень грязный (“вредно”). |

Виды повреждения хвои могут быть следующими

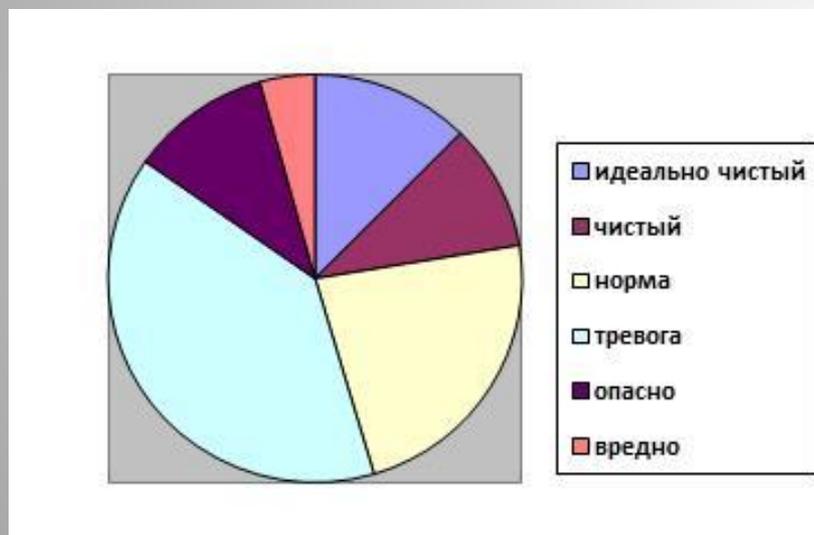


- а — хвоя без пятен (КП1), нет сухих участков (КУ1);
- б — хвоя с небольшим числом мелких пятен (КП2), нет сухих участков (КУ1);
- в - хвоя с большим числом черных и желтых пятен (КП3), усох кончик 2—5 мм (КУ2);
- г - усохла треть хвои (КУ3);
- д - усохло более половины длины хвои (КУ4);
- е — вся хвоя желтая и сухая (КУ4);
- КП - класс повреждения (некрозы);
- КУ — класс усыхания хвои

Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязненности атмосферы

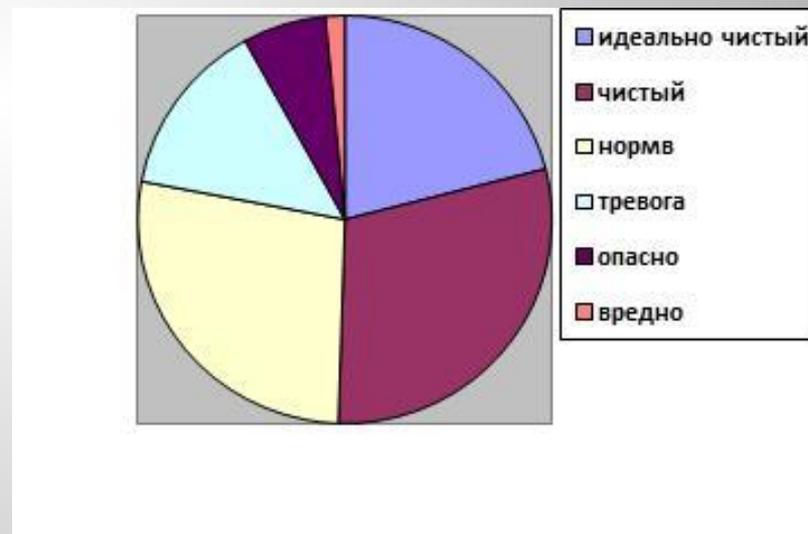
Участок №1

- Диаграмма 1



Участок №2

- Диаграмма 2



Вывод

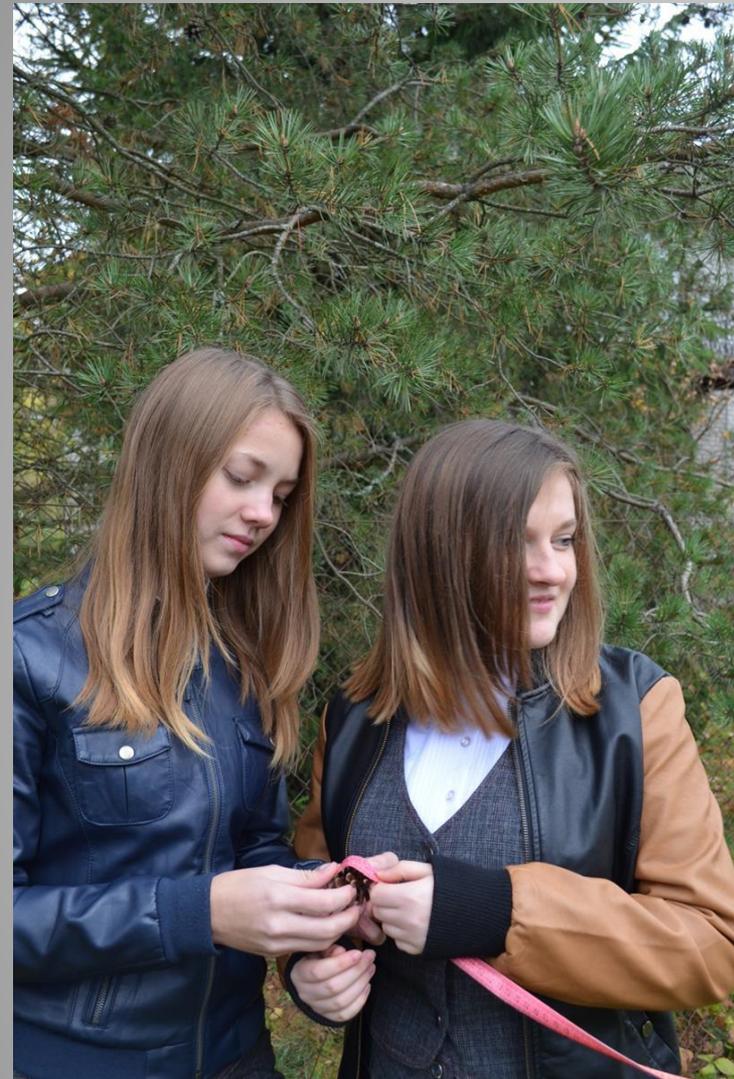
по состоянию хвои сосны обыкновенной на участке №2(за школой) воздух значительно чище, чем на участке №1(у трассы Е105) (см. диаграмма1 и диаграмма 2).



Определение состояния генеративных органов сосны обыкновенной (обследование шишек)

Под действием загрязнителей происходит подавление репродуктивной деятельности сосны. Число шишек на дереве снижается, уменьшается число нормально развитых семян в шишках, заметно изменяются размеры женских шишек (до 15- 20 %).

Для проведения исследования в осеннее или зимнее время на ключевом участке отбирают 100 – 200 шишек (по 10 шишек с 10 – 20 деревьев) и определили их линейные размеры



Занесли данные в таблицу

Средние значения	Участок №1	Участок №2
Средняя длина шишки, мм	52	59
Средний диаметр шишки, мм	98	107

Вывод: длина и диаметр шишки сосны обыкновенной, которая произрастает на территории за Новолисинской школой больше, чем шишки сосны, которая произрастает вблизи трассы Москва - СанктПетербург. Данный результат свидетельствует о загрязненности воздуха автотранспортом.

Методика определения суммарного проективного покрытия лишайников на деревьях

Без преувеличения можно сказать, что наиболее часто используемым методом биоиндикации качества воздуха является лишеноиндикация, т.е. использование лишайников. Это обусловлено высокой чувствительностью лишайников к химическим загрязнителям воздушной

Особенности лишайников как биоиндикаторов

Специфический признак лишайников – симбиотическое сожительство двух разных организмов – гетеротрофного гриба (микобионт) и автотрофной водоросли (фикобионт). Тело лишайника, называемое слоевищем, или талломом, на органы не расчленено. Поэтому они чутко реагируют на нарушение тонкого баланса между обеими сторонами организма. Они не имеют сосудистых тканей и корней, а все питательные вещества поступают в них из водных растворов непосредственно в слоевище. Таким же образом эти организмы могут усваивать вещества из воздуха, а значит накапливать и загрязнения.

Экологические группы лишайников

Лишайники – один из основных объектов глобального биологического мониторинга. Во-первых, лишайники распространены по всему земному шару. Во-вторых, их реакция на внешнее воздействие очень сильна, а их собственная изменчивость незначительна и чрезвычайно замедленна по сравнению с другими организмами. Наиболее чувствительны эпифитные лишайники.

Экологические группы лишайников:

Эпилитные лишайники – живут на поверхности горных пород;

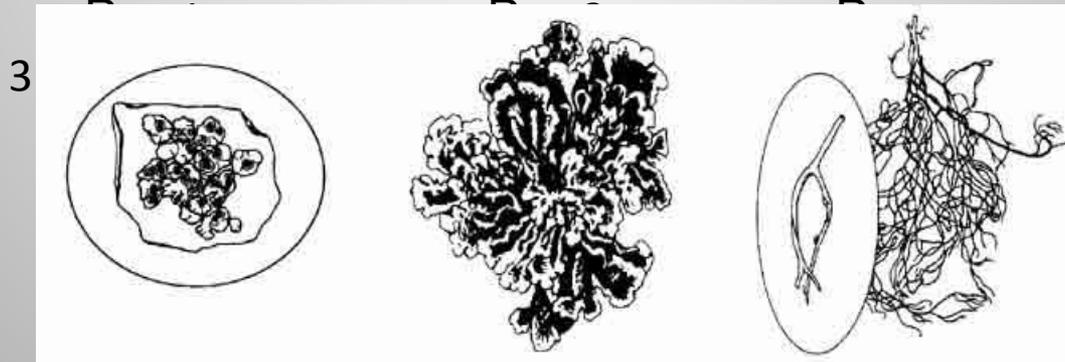
Эпифитные лишайники – растут на коре деревьев и кустарников;

Эпиксильные лишайники – обитают на гниющей древесине;

Эпигейные лишайники – растут на поверхности почв.

Виды лишайников

Чем сильнее загрязнен воздух, тем меньше встречается видов лишайников. Чем сильнее загрязнен воздух, тем меньшую площадь покрывают лишайники на стволах деревьев. При повышении загрязнения первыми исчезают кустистые(см.рис.3), затем листоватые(см.рис.2), затем накипные(см.рис.1).



Самое отрицательное влияние оказывает двуокись серы (SO_2). Концентрация SO_2 в $0,5 \text{ мг/м}^2$ губительна для всех видов лишайников, произрастающих в естественных ландшафтах. Губительное действие оказывают окислы азота (NO , NO_2), окись углерода (CO , CO_2), соединения фтора.

Таким образом, лишайники являются интегральным индикатором состояния окружающей среды и косвенно отражают общую «благоприятность» комплекса абиотических факторов среды на биотические.

Зоны состояния эпифитного лишайникового покрова

Зона 1 – «лишайниковая пустыня». Лишайников нет. Можно обнаружить один вид водорослей десмококк на нижней части стволов.

Зона 2 – «зона сильного загрязнения». Выживают только несколько видов лишайников (в основном накипные на нижней части стволов) и несколько листоватых, например, ксантория.

Зона 3 – «зона умеренного загрязнения». Приблизительно равное количество видов накипных и листоватых лишайников (в том числе на стволах может быть найдена гипогимния).

Зона 4 – «зона благополучия». Могут быть найдены кустистые лишайники (такие как уснея, эверния, рамаллина, бриория).

Результаты определения суммарного проективного покрытия лишайников на деревьях

Для определения данных таблиц
возьмем компас и заранее
приготовленную таблицу



Лишайники на стволах деревьев



Таблица результатов лишеноиндикации на участке №1

№ деревя	Высота над землей	север	юг	восток	запад	среднее
1	Основание 1.3 м.	20 7	0 0	0 20	0 0	5 6,7
2	Основание 1.3 м	0 0	3 0	22 0	0 0	6,2 0
3	Основание 1.3 м	0 27	0 0	0 20	0 17	0 16
4	Основание 1.3 м	15 2	6 0	29 0	5 0	14,5 0,5
5	Основание 1.3 м	0 20	0 0	7 0	0 20	1,7 10
6	Основание 1.3 м	0 23	0 0	0 19	0 0	2 12,5
7	Основание 1.3 м	0 1	0 0	8 0	0 8	1,2 2,2
8	Основание 1.3 м	9 0	0 0	0 0	7 0	4 0
9	Основание 1.3 м	0 0	0 0	27 0	3 10	7,5 2,5
10	Основание 1.3 м	12 0	0 0	12 0	0 0	6 0
итого	Основание 1.3 м	5,6 8	0,9 0	10,5 5,9	1,5 5,5	4,7 4,8} 4,75

Таблица результатов лишеноиндикации на участке №2

№ дерева	Высота над землей	север	юг	восток	запад	среднее
1	Основание	30	10	20	15	18,7
	1.3 м.	15	0	15	10	10
2	Основание	25	16	10	12	15,7
	1.3 м	28	12	0	18	14,5
3	Основание	36	0	15	15	16,5
	1.3 м	30	10	12	6	14,5
4	Основание	52	16	11	17	24
	1.3 м	36	12	10	12	17,5
5	Основание	60	26	38	16	35
	1.3 м	65	26	10	12	28,2
6	Основание	12	0	14	24	12,5
	1.3 м	28	0	12	10	12,5
7	Основание	55	34	12	14	28,7
	1.3 м	17	10	20	0	11,8
8	Основание	15	0	11	16	10,5
	1.3 м	12	0	8	10	7,5
9	Основание	25	10	8	1	11
	1.3 м	26	0	0	0	6,5
10	Основание	39	0	6	18	15,8
	1.3 м	30	9	12	9	15
итого	Основание	34,9	11,2	14,5	14,8	18,8
	1.3 м	28,8	8,9	7,9	8,8	13,6

16,2

Вывод



- В результате наших исследований было определено, что лишайниковая растительность у автотрассы (Участок №1) в среднем составляет 4,75%, что соответствует « зоне сильного загрязнения», а за школой (Участок №2) в среднем составляет 16,2%, что соответствует «зоне умеренного загрязнения». На этих участках приблизительный уровень содержания в воздушной среде диоксида серы SO_2 – от 0,05 до 0,3 мг/м³.

ВЫВОДЫ:

Проведенные нами исследования показали, что растения можно использовать как тест объект для мониторинга воздушной среды. По их характеристикам оценивают состояние окружающей среды и отслеживают изменения в течение ряда лет. Выявляя изменения характеристик у растительных объектов, можно говорить о загрязнении воздуха и прогнозировать степень экологической опасности для человека.



В результате проведенной биоиндикации состояния воздушной среды по комплексу признаков сосны обыкновенной был определен класс загрязненности воздуха на Участке №1 39.3% - относительно чистый ("норма"), 23% - загрязненный («опасно»); на Участке №2 29,5%. – чистый, 27,5% - относительно чистый («норма»). Исходя из полученных данных о состоянии хвои, можно сделать вывод о том, что воздух, находящийся в значительной близости к проезжей части более загрязнен, чем воздух около школы. Длина и диаметр шишек сосны обыкновенной, которая произрастает за нашей школой (Новолисинская СОШ) больше, чем у шишек сосен, произрастающих вблизи трассы Москва – Санкт-Петербург. Данный результат свидетельствует о загрязненности воздуха автотранспортом. Рассчитав индекс продолжительности жизни хвои Q мы определили, что за школой он выше, а значит больше продолжительность

В результате лишеноиндикации было определено, что лишайниковая растительность у автотрассы (Участок №1) находится в зоне разрушения лишайникового покрова, что служит свидетельством загрязнения воздуха. Лишайники на высоте 1,3 м практически отсутствуют. Среднее суммарное покрытие равно 4.7%. За нашей школой (Участок №2) лишайникового покрова гораздо больше – 16,2%, но недостаточно для «зоны благополучия».

Сравнивая полученные результаты биоиндикации и лишеноиндикации делаем вывод, что автотрасса очень плохо влияет на окружающую среду, на состояние воздуха. В деревне Новолисино Тосненского района Ленинградской области состояние воздуха соответствует норме.

Мои предложения по сохранению чистоты воздуха в Тосненском районе:

1. Тщательная очистка газов на предприятиях (использование фильтров, абсорберов...)
2. Вести поиски и переходить на другие виды топлива, связанные с уменьшением вреда окружающей среде.
3. Как можно больше делать насаждений в самом г.Тосно и Тосненском районе.

За
ШКОЛОЙ

