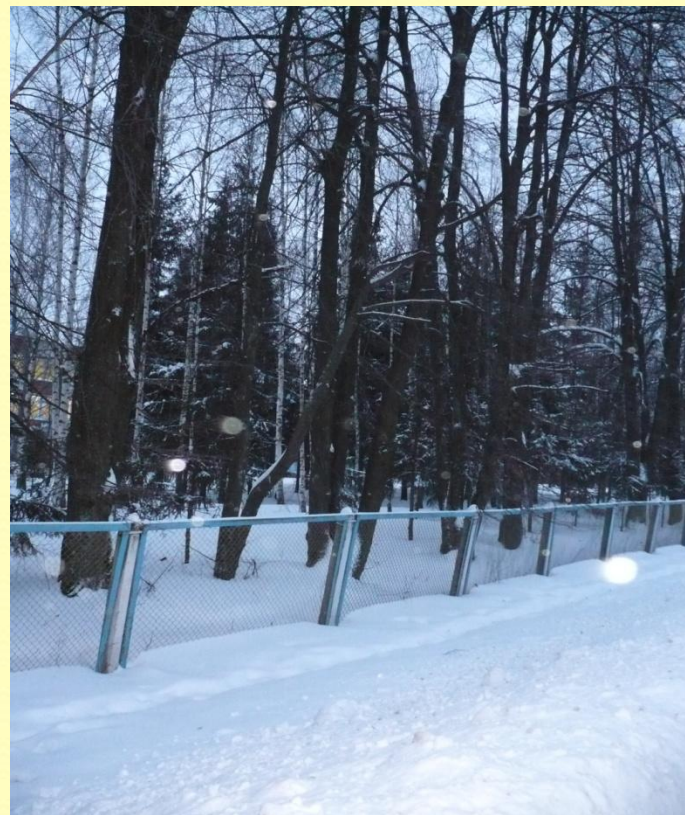


# **Определение состояния окружающей среды по комплексу признаков у ХВОЙНЫХ**

**Работа учащихся 10 класса  
МБОУ «Большесундырская СОШ»:  
Скворцовой Анастасии и  
Одинцовой Ангелины.  
Руководитель Яшкина А.И.**

# Цель проекта:

- Определение степени загрязнения экосистемы вблизи автодороги с,Б. Сундыря с помощью биоиндикаторов (ели обыкновенной).



# Задачи:

- Изучить влияние газового состава атмосферы вблизи автодорог на хвойные растения.
- Провести биоиндикацию воздуха в трех точках, сравнить результаты и обосновать выводы.
- Изучить специальную литературу по биоиндикации и влиянии загрязнений среды на растения.



# Методы :

- **Эмпирический:** – целенаправленное систематическое наблюдение и изучение биоиндикаторов экосистемы вблизи автодороги с,Б.Сундыря в естественных условиях.
- **Теоретический.** Проанализировать научные данные об индикационных способностях хвойных деревьев.

## **Объект и предмет исследования:**

биоиндикация воздуха в трех точках:

- вблизи автодороги у территории школы;
- в 20- метровой зоне (аллея в парке) ;
- в 2-километровой зоне, вдали от загрязняющих объектов

## **Материалы:**

**весы теххимические; разновесы; линейки, лупы с увеличением в 4-10 раз; миллиметровка;**

**ветви ели обыкновенной длиной 10-15 см по 10 образцов с трех точек - вблизи автодороги у территории школы, в 20 метровой зоне( аллея в парке) и в 2 км зоне вдали от загрязняющих объектов.**

**Актуальность:** на загрязнение среды наиболее сильно реагируют хвойные древесные растения. Использование хвойных дает возможность проводить биоиндикацию на огромных территориях. Хвойные - основные индикаторы, которые применялись для оценки состояния лесов Европы. Их использование также весьма информативно на малых территориях (например, влияние автодороги на прилегающую зону, если она примыкает к хвойному лесу; состояние окружающей среды в городских экосистемах разного ранга и характера).

## Флористическая индикация -

определение биологически и экологически значимых антропогенных нагрузок на основе реакции на них растений.

Используя метод визуальной и количественной оценки хвои ели, можно определить уровень загрязнения атмосферы.



- Изменения побега ели в зоне загрязнения



# Проведение исследования.



- Методика индикации чистоты атмосферы по хвое ели состоит в следующем. С нескольких боковых побегов в средней части кроны 5-10 деревьев ели в 15-20 летнем возрасте отбирают побеги 10-15 см второго года жизни. Анализ хвои проводят в лаборатории.

# Изучение побега и хвои ели обыкновенной.

- Хвою осматривают при помощи лупы, выявляют и зарисовывают хлорозы, некрозы кончиков хвоинок и всей поверхности, их процент и характер (точки, крапчатность, пятнистость, мозаичность).
- Измеряют длину хвои на побеге прошлого года, а также ее ширину (в середине хвоинок) при помощи измерительной лупы.
- Вычисляют массу 1000 штук абсолютно сухих хвоинок.
- Подсчитывают число и сближенность хвоинок на 10 см побега прошлого года. побега и выводится средний показатель.
- Измеряют длину прироста каждого года.
- Устанавливают толщину осевого побега ( на примере двухлетнего).
- В местах мутовок подсчитывают ветвление, выводится среднее
- Подсчитывают число сформировавшихся почек, вычисляют среднее.
- Измеряют длину и толщину почек измерительной лупой.





## Результаты измерения хвои ели обыкновенной. Зона загрязнения (Зм от автотрассы)

№ образца	Длина, мм	Ширина, мм	Продолжительность жизни, лет	Число хвоинок на побега, шт	Вес 1000 шт., г	Некрозы (визуальное наблюдение)
1	10	1	2	85		15%
2	15	1.5	2	113		20%
3	14	1.5	2	110		25%
4	18	1.6	2	98		15%
5	10	1	2	150		25%
6	14	1.2	2	143		20%
7	10	1.3	2	89		20%
8	13	1	2	184		40%
9	15	1	2	120		25%
10	15	1	2	153		35%
Сред. показатели	12,4	1,12		124	2г	24%

# Результаты измерения хвои ели обыкновенной.

## Зона загрязнения ( 20м от автотрассы)

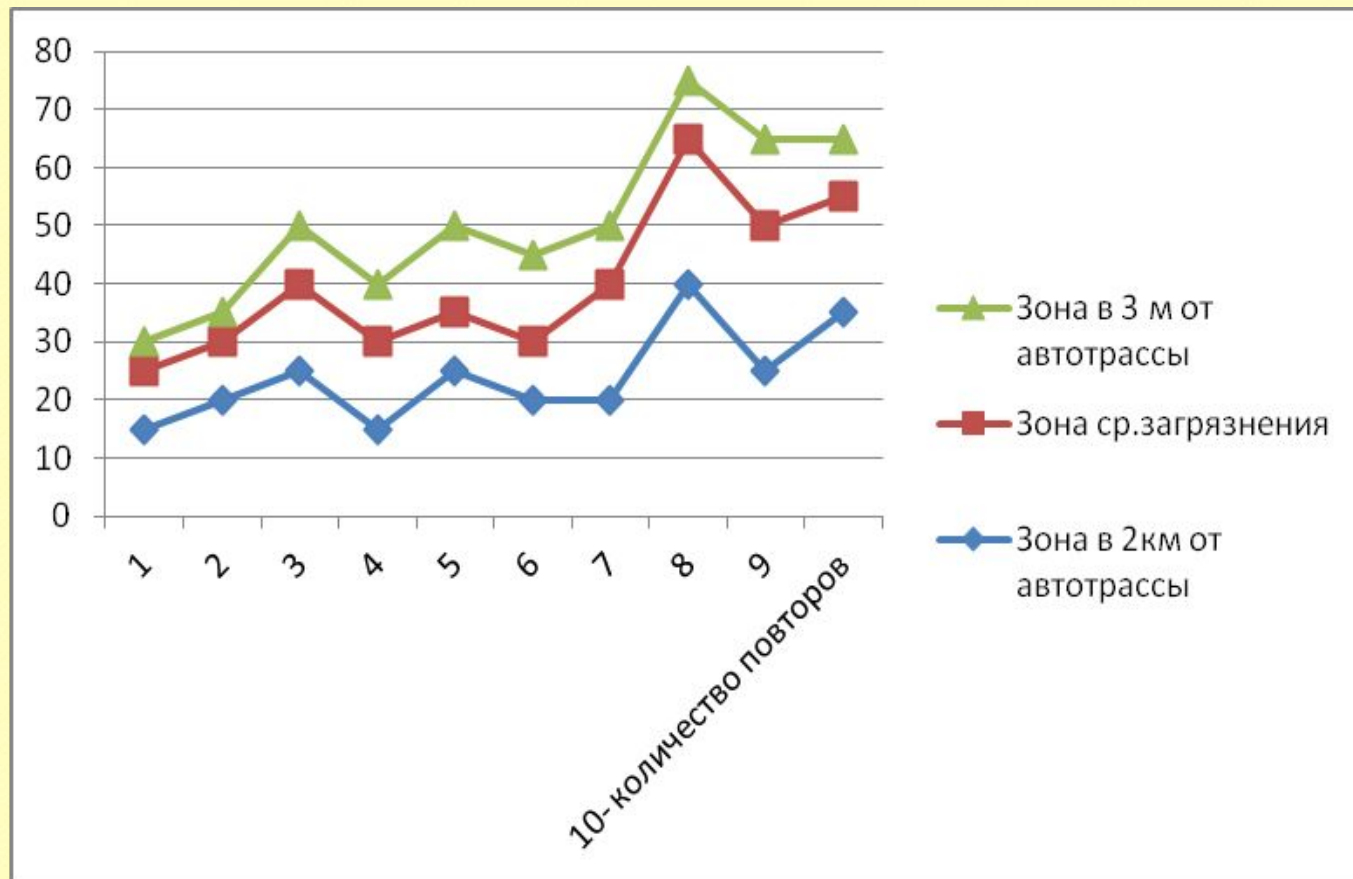
№ образца	Длина, Мм( средняя 10 шт)	Ширина, мм( средняя 10 шт)	Продолжите льность жизни,лет	Число хвоинок на побега,шт	Вес 1000 Шт.,г	Некрозы (визуальное наблюдение)
1	15	1,1	2	73		10 %
2	15	1.1	2	89		10 %
3	18	1.0	2	94		15 %
4	18	1.3	2	98		15 %
5	17	1,4	2	103		15 %
6	16	1.4	2	112		10 %
7	19	1.2	2	85		10 %
8	16	1.4	2	125		20 %
9	14	1,3	2	139		25 %
10	15	1,4	2	132		25 %
Сред. показатели	16,3	1,25		105	2,8 г	13%

# Результаты измерения хвои ели обыкновенной. Зона елового леса ( 2 км от автотрассы) — Контрольный участок.

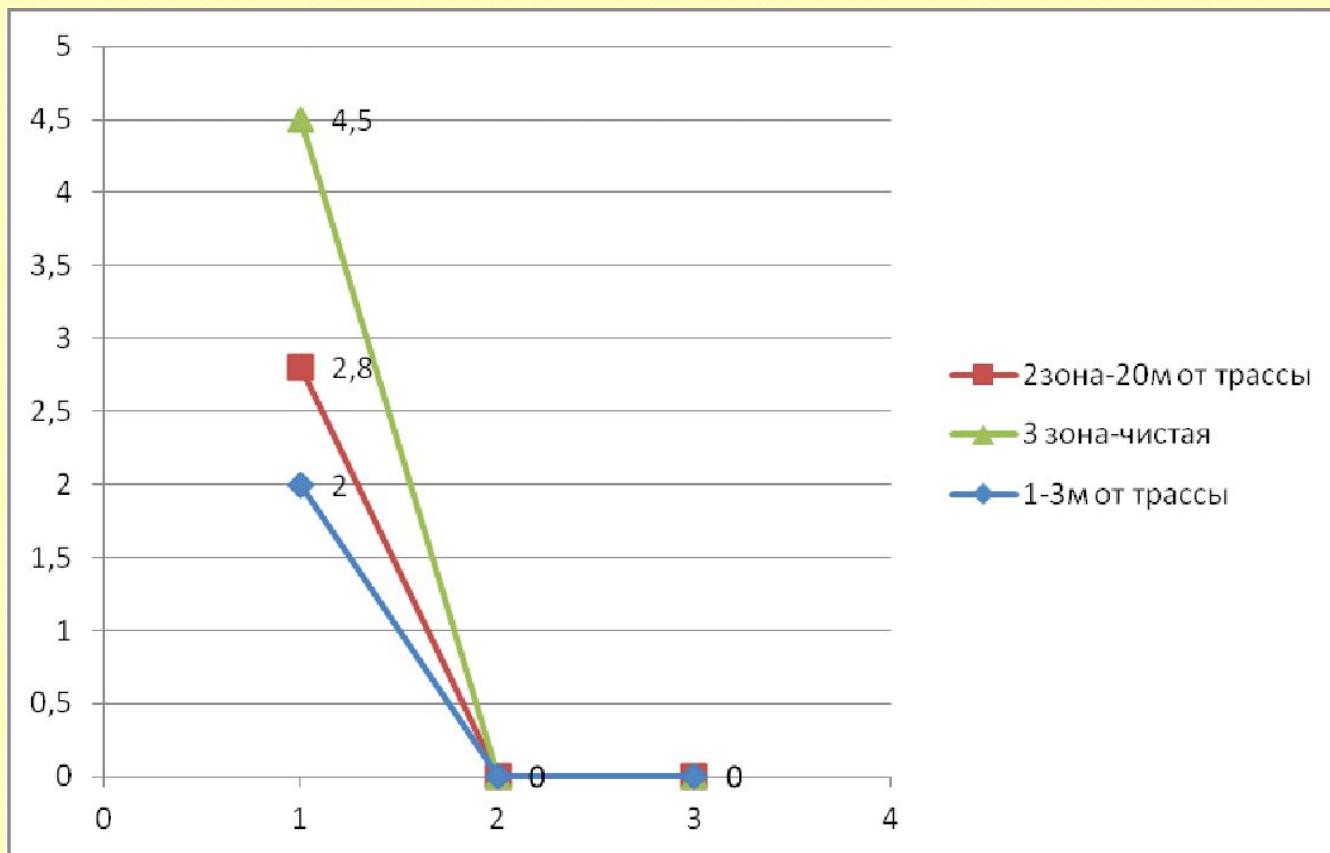
№ образца (веточки)	Длина, Мм( средняя 10 шт)	Ширина, мм( средняя 10 шт)	Продолжительность жизни, лет	Число хвоинок на побега, шт	Вес 1000 Шт.,г	Некрозы (визуальное наблюдение)
1	15	1,3	2	67		5 %
2	17	1.4	2	84		5 %
3	16	1.5	2	89		10 %
4	18	1.4	2	90		15 %
5	17	1,7	2	81		15 %
6	18	1.7	2	93		10 %
7	20	2	2	106		10 %
8	16	1.5	2	90		10 %
9	20	1,8	2	67		15 %
10	19	1,8	2	68		10 %
Сред. показатели	17,6	1,61		83,5	4,5г	9.5%



# Диаграмма показывающая степень поражения иголок елей хлорозом и некрозом в процентах



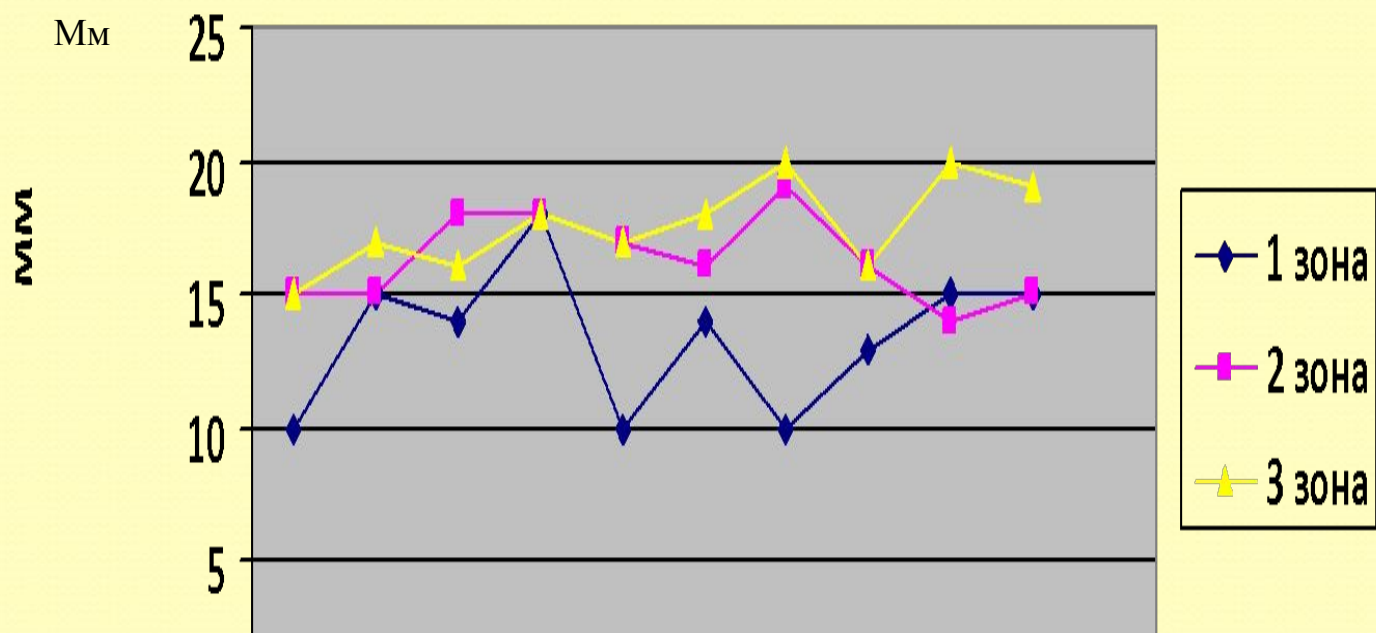
# Диаграмма сравнения веса хвоинок



Сравнение веса 1000 шт.хвоинок с 3 зон взятых для опыта ( в граммах).

# Диаграмма сравнения длины хвоинок

- 1 зона- вблизи автодороги у территории школы;
- 2 зона- в 20- метровой зоне( аллея в парке) ;
- 3 зона- в 2-километровой зоне, вдали от загрязняющих объектов.





# Результаты измерения побегов и почек

	Место взятия	Побеги			Почки		
		Длина осевых побегов, см (средние показатели)	Толщина осевых побегов, см (средние показатели)	Ветвление Штук	Число Шту(в средн.)	Длина мм	Толщина мм
1	Зона загрязнения (3м от автотрассы)	1года -3,8 2года -5.5 3года -7,5	1года -1.5 2года -2 3года -3.5	2-3	4	2 3,5 4,5	2 - 3
2	Зона загрязнения (20м от автотрассы)	1года-4.5 2года-4,5 3года-7,5	1года-2 2года-3 3года-3,5	3	8	1-5 2-4 3-3	3 - 4
3	Зона загрязнения (2 км от автотрассы)	1года- 5 2года- 5.5 3года- 8.5	1года- 2 2года- 3.5 3года - 4,5	3 -4	12	1-5 2-3 3-3	4,5 - 5

# Обсуждение результатов. Выводы:

- Опытами установлено, что в зоне с большим содержанием газа и пыли, отмечены:
- 1) хвоинки с усыханием;
- 2) количество хвоинок с пятнами почти в два раза больше, чем в чистой зоне;
- 3) побеги второго года жизни имеют короткие, тонкие и сильно сближенные хвоинки;
- 4) двойной прирост в течение года вегетации;
- 5) неравномерный рост хвои на побегах;
- 6) «метлообразные» побеги;
- 7) многопочечность (до 30 почек); единично.

## Выводы:

- 8) появление «мятой» хвои;
- 9) изменение формы хвои;
- 10) гигантизм и карликовость побегов и хвои.
- 11) уменьшение длины и ширины хвоинок;
- 12) увеличение количества хвоинок на 10 см побега на 25-38%;
- 13) уменьшение длины побегов всех возрастов на 15-20 %;
- 14) уменьшение количества почек, ветвления, длины и толщины почек на 15-20%.

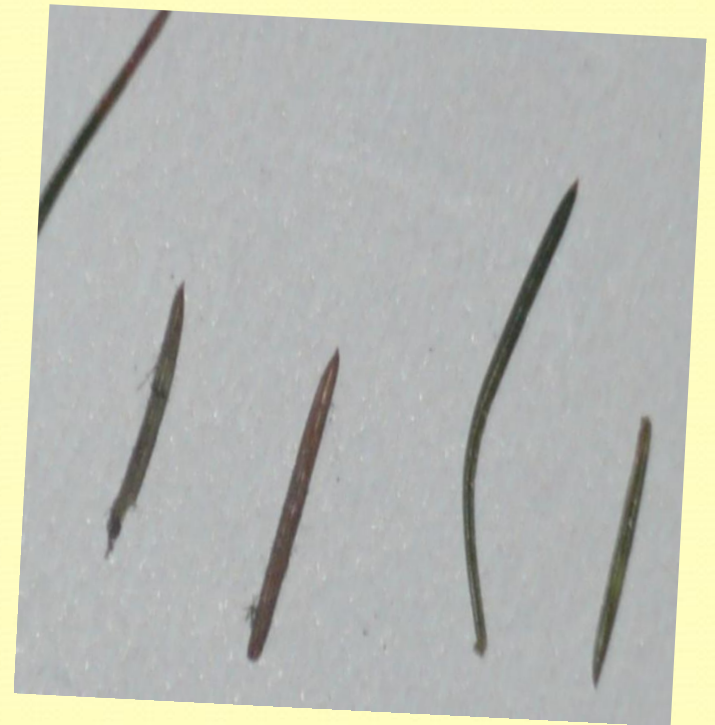
Ель с усохшими и опавшими иглами во дворе школы, в 5 м от автотрассы





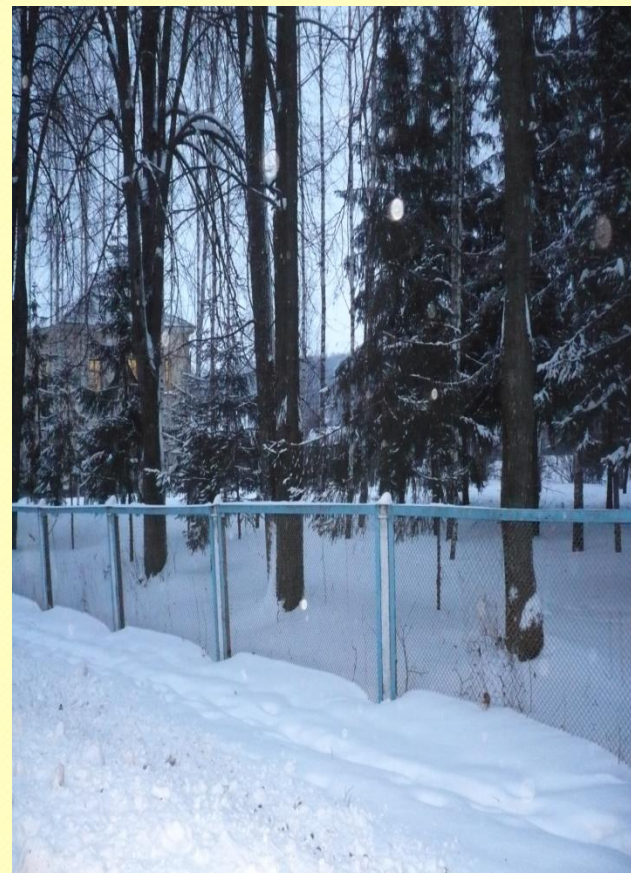
● Это свидетельствует о том, что в загрязненном воздухе содержится больше опасных веществ, которые задерживаются листовой поверхностью ели, приводя к образованию пятен с последующим уменьшением размеров и усыханием хвои и в итоге к последующей гибели дерева.

## Некрозы и хлорозы хвои



## *Итог проделанной работы*

- ✓ В загрязненном воздухе рядом с автотрассой содержится больше опасных веществ, которые задерживаются листовой поверхностью ели. На территории школы половина елей страдает от выхлопных газов автомобилей.
- ✓ Велика роль зеленых насаждений в очистке воздуха
- ✓ Зеленые массивы улавливают 70–80 % аэрозолей и пыли.
- ✓ Мы выяснили, что по степени повреждения хвои ели можно выявить уровень загрязнения атмосферы.





Спасибо за внимание !

