

*Московская область  
Раменский муниципальный район  
МОУ Ганусовская средняя общеобразовательная школа*



# **УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ**

## **ТЕМА**

### **«Биоиндикация загрязнения воздуха по комплексу признаков сосны обыкновенной»**

*Исполнители проекта:*

ученицы 9 класса

Ерзнкян С.,

Каримова З.

**9 класс**

*Руководитель проекта:*

учитель биологии

Миляева Мария Панаётовна

(высшая категория)

2011-2012 уч.год

# **ЦЕЛЬ:**

*Выявить влияние атмосферного загрязнения на морфологические признаки сосны обыкновенной*

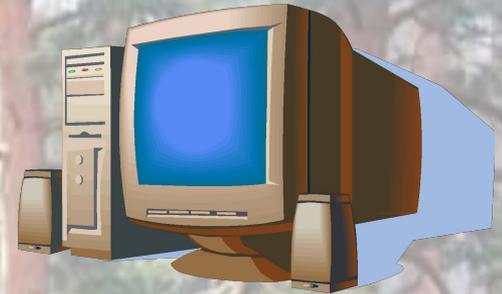
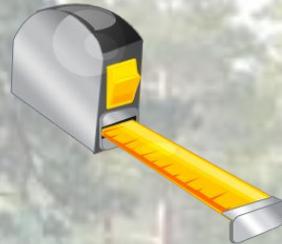


# **ЗАДАЧИ:**

- ▣ **выявление зависимости повреждения хвои сосны обыкновенной от экологического состояния окружающей среды;**
- ▣ **провести необходимые исследования путём наблюдения;**
- ▣ **создать и представить мультимедийный проект.**

# **Материально-техническое и учебно-методическое оснащение:**

- ▣ *линейка,*
- ▣ *луна;*
- ▣ *компьютер с доступом в Интернет,*
- ▣ *фотоаппарат,*
- ▣ *сканер,*
- ▣ *учебная и учебно-методическая литература*



**В настоящее время установлено, что на атмосферное загрязнение воздуха более остро реагируют хвойные породы, по сравнению с лиственными. Повышенная чувствительность хвойных связана с длительным сроком жизни хвои и поглощением газов, а также со снижением массы хвои. При частых или постоянных воздействиях в тканях хвойных растений постепенно накапливаются токсичные соединения, что приводит к отмиранию хвои.**

**Источников антропогенного характера, вызывающих загрязнение атмосферы, а также нарушение экологического равновесия в биосфере, - множество. Однако самым значительным из них является автотранспорт.**

**Сосновые леса наиболее чувствительны к загрязнению воздуха, особенно к выхлопным газам автомобилей. Поэтому перед нами стояла задача оценить степень загрязнения воздуха на двух участках, различных по степени загруженности автотранспортом.**



**Методика проведения исследования подразделялась на 3 этапа:**

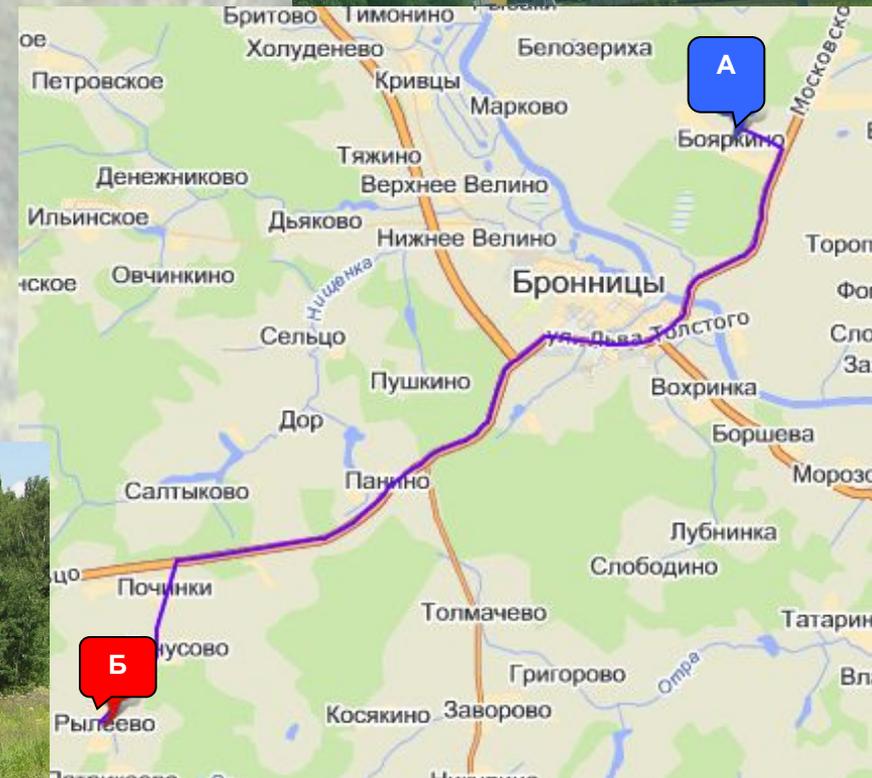
- ▣ **1 этап – *определение участков проведения работы,***
- ▣ **2 этап – *определение состояния хвои сосны, обработка данных,***
- ▣ **3 этап – *определение продолжительности жизни хвои сосны, обработка данных.***

# 1 этап работы

**Определили участки проведения работы.**

Было выбрано 2 участка вблизи автодорог, которые находились в зонах, контрастных по уровню атмосферного загрязнения:

- ❖ **1-й участок** – вдоль трассы г. Бронницы-г.Раменское, в районе дер.Бояркино,
- ❖ **2-й участок** – пос.Рылеево в 4-х км от автомагистрали, соединяющей Каширское и Рязанское шоссе.



# 2 этап работы

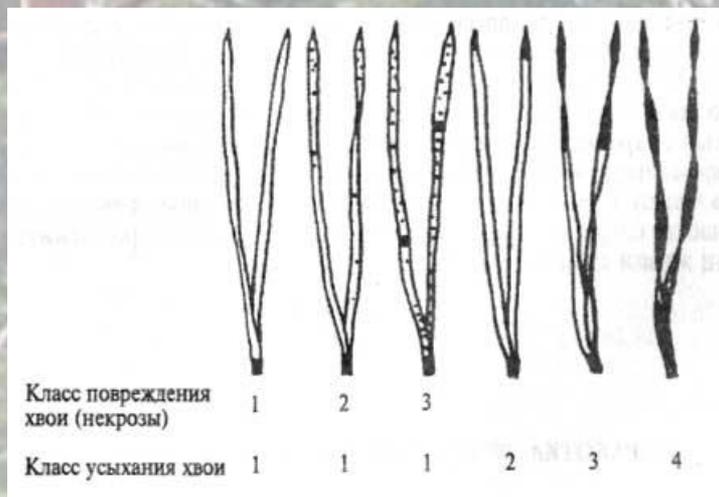
Определили состояние хвои сосны.

1. Выявили степень повреждения хвои.

С ветвей 10 деревьев отобрали побеги одинаковой длины. С них собрали всю хвою и визуально проанализировали её состояние. Степень повреждения хвои определяли по изменению окраски, в том числе наличию хлоротичных пятен, некротических точек, некрозов и т.д. (см рис.1, след. слайд)



## Рис.1. Класс повреждения и усыхания хвои



### **Класс повреждения хвои:**

- 1 – хвоинки без пятен,
- 2 – хвоинки с небольшим числом пятен,
- 3 – хвоинки с большим числом чёрных и жёлтых пятен, некоторые из них крупные, во всю ширину хвоинки.

### **Класс усыхания хвои:**

- 1 – нет сухих участков,
- 2 – усох кончик 2-5 мм,
- 3 – усохла треть хвоинки,
- 4 – вся хвоинка жёлтая или более половины её длины сухая.

## 2. Результаты учетов занесли в таблицу (см. таблицу).

### *Повреждение и усыхание хвои сосны обыкновенной в разных зонах*

Состояние хвои	Участок №1		Участок №2	
	Количество хвоинок	% хвоинок от общего количества	Количество хвоинок	% хвоинок от общего количества
Обследовано хвоинок	200	100%	200	100%
Повреждения хвои				
- 1 класса	25	12,5%	105	52,5%
- 2 класса	124	62%	63	31,5%
- 3 класса	51	25,5%	32	16%
Усыхание хвои				
- 1 класса	32	16%	112	56%
- 2 класса	117	58,5%	57	28,5%
- 3 класса	41	20,5%	31	15,5%



**Таким образом, исходя из полученных данных, мы можем сделать вывод о том, что степень повреждения и усыхания хвои сосны обыкновенной на участке №2 (п.Рылеево) меньше, чем на участке №1 (трасса Бронницы-Раменское), а значит и степень загрязнения атмосферного воздуха в данной зоне ниже.**

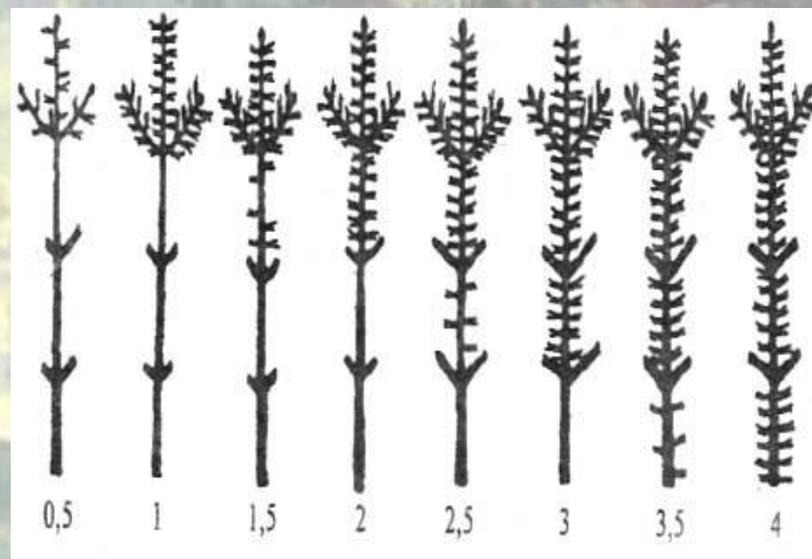
# 3 этап работы

Определили продолжительность жизни хвои.

1. Провели визуальную оценку побегов сосны. Количество учетных деревьев – по 10 на каждом участке. Продолжительность жизни хвои установили путём просмотра побегов с хвоей по мутовкам (мутовка – расположение ветвей (кольцом) по окружности дерева). Обследовали верхушечную часть ствола за последние годы – каждая мутовка, считая сверху, это год жизни (см рис.2).



Рис.2. Определение продолжительности жизни хвои сосны



2. Результаты определений оформили в виде таблицы (см. таблицу).

*Продолжительность жизни хвои сосны  
обыкновенной в разных зонах*



Состояние хвои	Участок №1		Участок №2	
	Количество деревьев	% от общего числа деревьев	Количество деревьев	% от общего числа деревьев
Обследовано деревьев, в том числе:	10	100%	10	100%
- с возрастом хвои 3-4 года	4	40%	3	30%
- с возрастом хвои 2-3 года	3	30%	2	20%
- хвоя только текущего года	3	30%	5	50%

## 2. Рассчитали индекс продолжительности жизни хвои (Q) по формуле

$$Q = (3V_1 + 2V_2 + V_3) / V_1 + V_2 + V_3$$

Где  $V_1, V_2, V_3$  – количество деревьев с продолжительностью жизни хвои соответственно 1, 2 и 3 года.

### Расчеты:

$$Q1 = (3 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 4) / 3 + 3 + 4 = 19 / 10 = 1.9$$

$$Q2 = (3 \cdot 5 + 2 \cdot 2 + 3) / 3 + 2 + 5 = 22 / 10 = 2.2$$



*Следовательно, чем выше индекс Q, тем больше продолжительность жизни хвои сосны (чище воздух), т.е. она связана с загрязнением атмосферного воздуха.*



# ВЫВОД:

**в результате исследования мы выяснили, что деревья с поврежденной хвоей сосны расположены вблизи автомагистрали, а с менее поврежденной – дальше от дороги.**

**Хвоя сосны обыкновенной обладает большой аккумулирующей способностью. При накоплении токсичных веществ наблюдаются морфологические изменения, которые являются показателями загрязненности атмосферы. Там, где воздух сильно загрязнен, на хвое сосны появляются повреждения и снижается продолжительность жизни дерева. Если количество автотранспорта увеличится, то это приведет к нежелательным последствиям – такое растение как сосна не сможет существовать в условиях загрязнения. Для сохранения лесов необходимо принимать меры по их охране, в т.ч. переходить на экологически чистое топливо.**





*Коль суждено дышать нам воздухом одним,  
Давайте же мы все на век объединимся,  
Давайте наши души сохраним,  
Тогда мы на Земле и сами сохранимся.*

*Н.Старшинов*



# *Над проектом работали:*

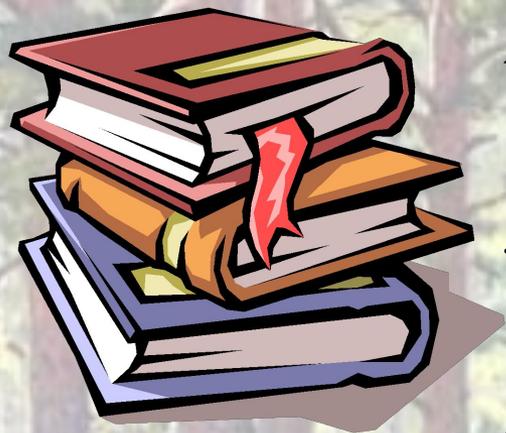
*Ученицы 9 класса:*

- Ерзнкян Седа
- Каримова Зульфия



*Руководитель проекта* – учитель биологии  
*Миляева Мария Панаётовна*

# Список используемой литературы:



- 1) *Биология в школе. Научно-методический журнал. №№1-2, 2007.*
- 2) *Литвинова Л.С., Жиренко О.Е. Нравственно-экологическое воспитание школьников // М.: 5 за знание, 2007.*
- 3) *Приступа Г.К. Анатомо-морфологические изменения хвои сосны в техногенных условиях // Лесоведение. №1, 1997.*
- 4) *Серия «Эрудит». Мир растений. М.: ООО «ТД «Издательство Мир книги», 2006.*
- 5) *Шуберт Р. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. Изд-во Мир. М., 1998.*
- 6) *Энциклопедия для детей. Том 17. Биология. М.: Аванта+, 2000.*

**СПАСИБО  
ЗА  
ВНИМАНИЕ!!!**

