

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ЛИШАЙНИКОВ В
КАЧЕСТВЕ
БИОЛОГИЧЕСКИХ
ИНДИКАТОРОВ ЧИСТОТЫ
ВОЗДУХА Г. САРАТОВА**

Матвеева Юлия, Блинова Ксения

Учащиеся 11 класса Восточно-Европейского
лица

г. Саратов

Научные руководители:

ПОДОЛЬСКИЙ А.Л. – профессор

**Саратовского государственного технического
университета имени Гагарина Ю.А.**

ЗАЙЦЕВА Е.В. – заместитель директора

МОУ ВЕЛ по научно-методической

работе

2016

АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

- Большую часть жизни мы проводим в городе, поэтому чистота городской среды немаловажна для нашего здоровья, особенно важна чистота воздуха. На чистоту воздуха в городе влияет количество зеленых насаждений. В связи с этим, определение чистоты воздуха в городских парках **очень актуально.**



ЧТО ЖЕ ТАКОЕ БИОИНДИКАЦИЯ?

Биологическая индикация – это
оценка качества природной
среды по состоянию
населяющих её живых
орга



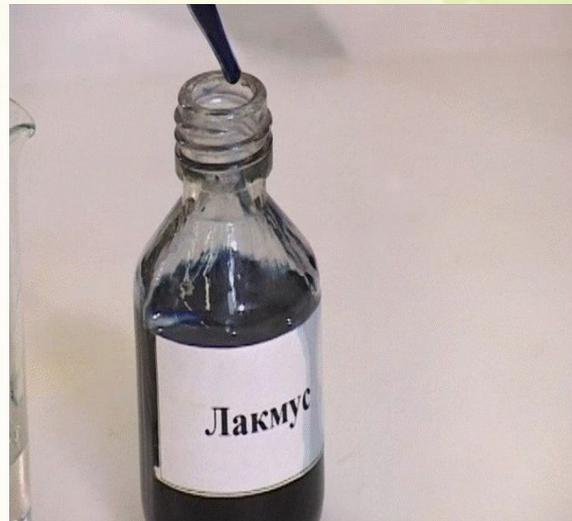
ЛИШАЙНИКИ КАК БИОИНДИКАТОРЫ

- **Лишайники** – это группа симбиотических организмов (гриб + одноклеточные водоросли)
- Наука о лишайниках называется **лихенологией**
- Использование лишайников в качестве биоиндикаторов называется **лихенобиологией**



азывается

РОЛЬ ЛИШАЙНИКОВ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА



Газы, токсичные для лишайников

HF

NO₂

ЛИШАЙНИКИ

HCL

NO

SO₂



ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ВОЗДУХА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА



ЦЕЛЬ

ИССЛЕДОВАНИЯ

- Оценить экологическое значение Парка Победы в поддержании чистоты воздуха г. Саратова.

Задачи

- Определить, влияет ли удалённость района исследования от Парка Победы (ПП) на чистоту воздуха
- Выделить 3 района исследования:
 - 1) «Городской»: на расстоянии 800-1000 м от ПП – территория ВЕЛ и его окрестности по улице Мясницкой
 - 2) «Пограничный»: аллея, соединяющая жилой массив по ул. Мясницкой с входом в Парк Победы (100-400 м от входа в парк)
 - 3) «Парковый»: участок леса до 200 м вглубь от входа в ПП
- В каждом из трех районов исследования определить долю деревьев с листоватыми лишайниками на стволах

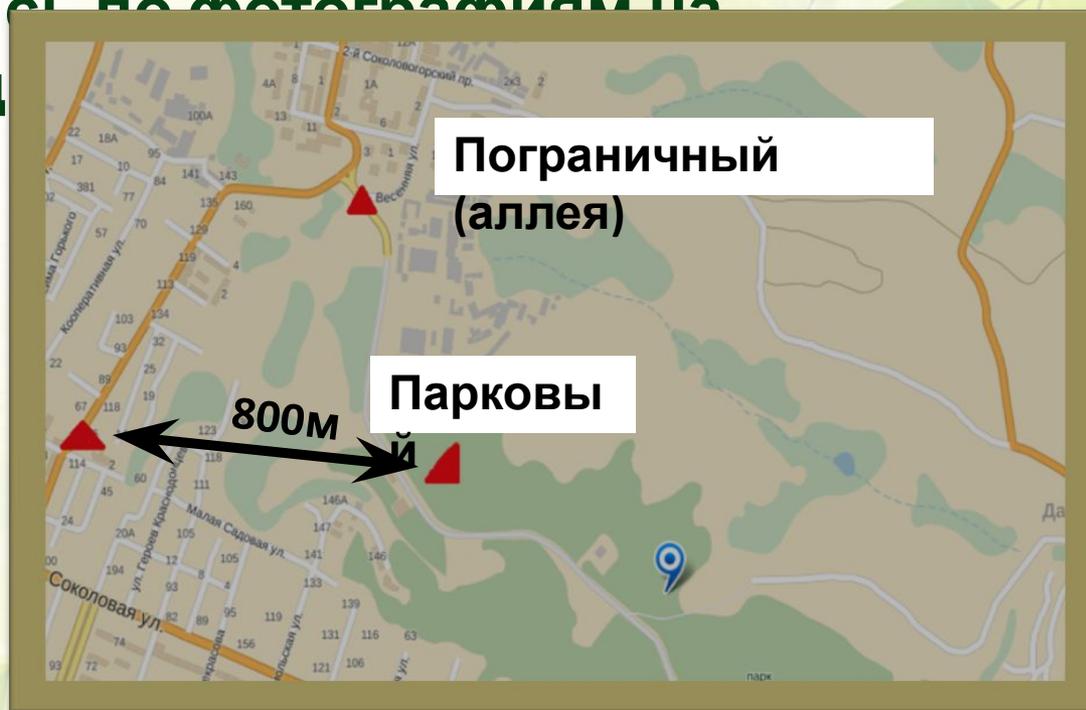
Задачи

(продолжение)

- **Определить среднее проективное покрытие лишайников на стволах деревьев на высоте 1,5 м – по районам исследования;**
- **Определить среднюю высоту распространения листоватых лишайников на стволах деревьев – по районам исследования;**
- **Провести статистический анализ для выявления достоверности различий в долях деревьев с лишайниками, в средних проективных покрытиях лишайников и в средних высотах их распространения на стволах в трех районах исследования**

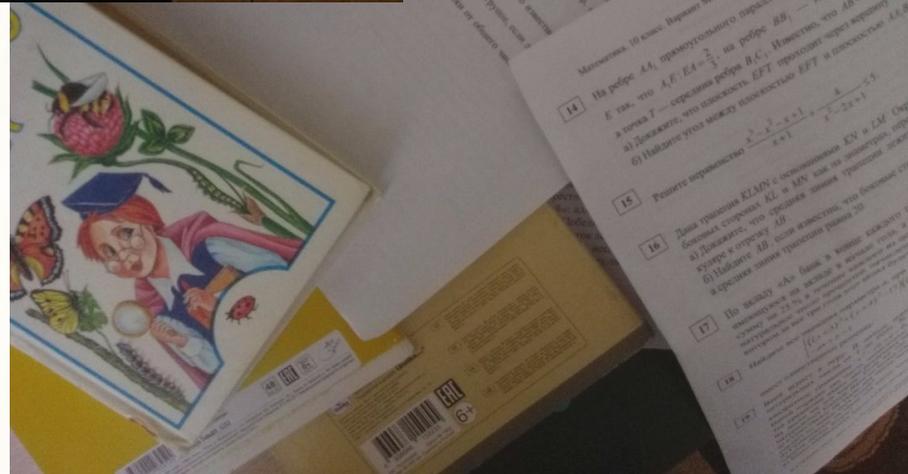
РАЙОНЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

- 3 района исследования на Соколовой горе в г. Саратове.
- Объекты: эпифитные листоватые лишайники – т.е. встречающиеся на стволах деревьев (виды определялись по фотографиям на природовед



Городской
(окрестности
ВЕЛ)

ПОИСК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ



МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ - I



Определение доли деревьев с лишайниками на стволах в 3-х районах исследования

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ - II



Определение проективного покрытия
лишайников с помощью прозрачной палетки

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ -

III

Определение высоты распространения лишайников на стволах деревьев с помощью лазерного дальномера



- Расчет высоты проводился по теореме Пифагора:
 - гипотенузой (с) было показание прибора
 - одним катетом (а) — расстояние от дерева (1 м)
 - неизвестный катет определялся как квадратный корень из выражения $\{c^2 - a^2\}$
 - к искомому прибавляли 1,6 м (расстояние от уровня глаз



СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ

- С помощью научных руководителей мы провели однофакторный дисперсионный анализ данных, используя компьютерную программу Minitab - для сравнения результатов по трем районам исследования.
- Фактором в нашем исследовании выступала удаленность районов исследования от обширной зеленой зоны - Парка Победы (0-1000 м).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ – I

Обобщенные данные лишеноиндикации
(по 8 учтенным породам деревьев)

| Районы исследования | Общее количество деревьев | Количество деревьев без лишайников | Количество деревьев с лишайникам и | Доля деревьев с лишайниками |
|--------------------------------|--|---|---|--|
| Городской | 95 | 95 | 0 | 0,00 |
| Пограничный | 161 | 101 | 60 | 0,37 |
| Парковый | 176 | 23 | 153 | 0,87 |
| Всего: | 432 | 219 | 213 | 0,49 |

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ – II

Обобщенные данные лишеноиндикации

(по 4-м породам деревьев, встречающимся во всех 3-х районах исследования)

| Районы исследования | Общее количество деревьев | Общее количество деревьев без лишайников | Количество деревьев с лишайниками | Доля деревьев с лишайниками |
|--|---------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------|
| Городская | 87 | 87 | 0 | 0,00 |
| Пограничная | 161 | 101 | 60 | 0,37 |
| Парковая | 113 | 15 | 98 | 0,86 |
| Всего: | 361 | 203 | 158 | 0,49 |
| Однофакторный дисперсионный анализ, <i>P</i> | | | | 0,001 |

• Т.е.: лишь один шанс из тысячи, что средние доли по всем 3-м районам равны

• Иными словами: они статистически достоверно различаются с вероятностью 99.9%

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ – III

ДАННЫЕ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ ПО 4-М ПОРОДАМ ДЕРЕВЬЕВ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В 2-Х РАЙОНАХ ИССЛЕДОВАНИЯ, В КОТОРЫХ ПРИСУТСТВУЮТ ЭПИФИТНЫЕ ЛИШАЙНИКИ

| Районы исследования | Общее кол-во исследованных деревьев | Среднее проективное покрытие, % ± станд. ошибка | Средняя высота распространения лишайников на стволах, м ± станд. ошибка |
|--|-------------------------------------|--|--|
| Пограничный | 20 | 10,14 ± 1,83 | 2,76 ± 0,23 |
| Парковый | 20 | 40,02 ± 5,16 | 4,75 ± 0,26 |
| Однофакторный дисперсионный анализ, <i>P</i> | – | < 0,001 | < 0,001 |

- Т.е.: имеется менее одного шанса из тысячи, что средние проективные покрытия и средние высоты в обоих районах исследования равны
- Иными словами: эти показатели в двух районах исследования статистически достоверно различаются с вероятностью более 99,9%

ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

- В городском районе, находящемся на расстоянии всего лишь 800-1000 м от ПП, воздух достаточно грязен, чтобы не позволить эпифитным листоватым лишайником выжить.
- В районе аллеи, ведущей в ПП (100-400 м от входа в парк), воздух становится значительно чище, и треть деревьев имеют на стволах лишайники.
- На расстоянии всего лишь до 200 м вглубь ПП, воздух становится очень чистым, поддерживая произрастание лишайников на $\frac{9}{10}$ деревьев.
- Таким образом, наше предположение об экологическом значении Парка Победы в поддержании чистоты воздуха, подтверждено.



*СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!*