

**Добрый день!**

**(Слайд 1)** Меня зовут Тарикова Анисат, сегодня я представляю вашему вниманию защиту исследовательской работы по теме: «Оценка степени загрязнения атмосферного воздуха в микрорайонах Нижневартовска методом биоиндикации по хвое сосны обыкновенной».

Актуальность исследовательской работы для нашего города сложно переоценить. Нижневартовск — это мощный промышленный центр. Но там, где есть заводы, котельные и интенсивное движение, всегда остро встаёт вопрос: а чем мы дышим? Официальные данные — это важно, но я решила взглянуть на проблему глазами биолога и получить независимую оценку от самых надёжных и честных свидетелей — наших городских сосен.

**(Слайд 2)** Цель моей работы - оценить уровень атмосферного загрязнения в разных районах города, используя в качестве живого индикатора сосну обыкновенную.

**(Слайд 3) Объект исследования:** атмосферный воздух микрорайонов города Нижневартовска.

**Предмет исследования:** состояние хвои сосны обыкновенной как индикатора качества атмосферного воздуха.

**(Слайд 4)** Для этого мне нужно было решить несколько **задач**: выбрать ключевые точки отбора проб с разным уровнем антропогенной нагрузки, собрать хвою по стандартной методике, провести лабораторный анализ образцов, проанализировать результаты, сформулировать выводы и доказать как стресс от грязного воздуха буквально «записывается» на хвое.

**(Слайд 5)** Выдвинутая мною **гипотеза** базируется на предположении о том, что атмосферный воздух в районе котельных и вдоль автодорог подвергается сильному химическому загрязнению, это значит, что состояние произрастающих

там сосен будет хуже, чем в контрольных зонах, что объективно проявится через систему показателей: повреждение, рост, изменчивость и симметрия.

**(Слайд 6)** В своей работе я применяла следующие методы исследования: полевой, лабораторный, математический, статистический, аналитический.

**(Слайд 7)** Сначала я выбрала ключевые точки отбора проб с разным уровнем антропогенной нагрузки и отметила их на карте. Две чистые зоны – первая Сосновый бор у озера Кымылэмтор (за городом), вторая – парк Победы. И три грязные зоны - Центральная магистраль (улица Мира напротив Нефтяного института), транспортная развязка (пересечение улиц Мира и Интернациональной) и район сильного загрязнения - ул. Менделеева, где находятся котельные от «Горэлектросети». Затем с каждой выбранной зоны собрала пробы двухлетней хвои с нескольких деревьев в каждой точке и приступила к лабораторным исследованиям.

**(Слайд 8)** Затем провела опыт 1 по стандартной методике биоиндикации, где вся хвоя с побегов второго года классифицируется на 5 классов — от абсолютно здоровой до погибшей.

**(Слайд 9)** На основе этих данных рассчитала Средний Класс Повреждения (СКП) — интегральный показатель, который наглядно показывает, насколько «болен» весь массив исследованных деревьев в точке.

**(Слайд 10, 11)** Вывод по 1 опыту: результат 1.17 говорит о том, что на контрольной площадке (чистая зона) состояние сосен близко к идеальному. Подавляющее большинство хвои (170 из 200) — здоровые (класс 1).

**(Слайд 12, 13)** В грязной зоне 2.50 - критическая ситуация. Всего 10% здоровой хвои. Преобладают хвоинки с сильными повреждениями (класс 3 — 39.5%) и начавшимся усыханием (класс 4 — 15%). Это прямое следствие сильного загрязнения атмосферы!

**(Слайд 14)** Затем я выполнила Опыт 2. «Оценка повреждения хвои сосны обыкновенной по признаку усыхания». Для этого я из смешанного образца хвои

с каждой точки анализа случайным образом отобрала 2 порции по 100 хвоинок каждая. Итого исследовала 200 хвоинок с каждой площадки.

**(Слайд 15)** Разделила хвоинки на две группы: неповрежденные и поврежденные. Подсчитала количество в каждой группе. Потом провела расчет по формуле и результат оформила в таблице.

- До 10% поврежденной хвои: Зона слабого загрязнения (условно чистая, фоновая территория).
- От 11% до 25%: Зона умеренного загрязнения (типично для городских парков в промышленном городе).
- От 26% до 50%: Зона сильного загрязнения (территории вблизи автомагистралей).
- Более 50%: Зона очень сильного (критического) загрязнения (вблизи котельных).

**(Слайд 16, 17) Вывод:** район котельных на улице Менделеева попадает в зону сильного загрязнения атмосферного воздуха, что визуально подтверждается почти у каждой второй хвоинки. Это в 9 раз выше, чем на контрольном участке (5%), и в 2 раза выше, чем в городском парке (22.5%).

**(Слайд 18)** Затем я провела опыт №3. Для этого из смешанного образца с каждой точки анализа случайным образом отобрала 100 хвоинок. Измерила хвоинки с помощью линейки, результат каждого измерения сразу занесла в таблицу. Оформила результаты и расчёты по формулам. При анализе я заметила, что длина хвоинок с грязной зоны короче, это видно визуально. При работе с хвоинками из грязной зоны приходилось несколько раз мыть руки, настолько они были испачканы.

**(Слайд 19, 20) Вывод:** разница в средних значениях 15.56 мм, огромная абсолютная разница >15 мм. Относительная разница: хвоя в районе котельных короче на 19.0% ( $15.56 / 82.01 * 100\%$ ).

**(Слайд 21)** Угнетение роста — прямое следствие нарушения фотосинтеза и метаболизма под действием вредных веществ. Уменьшение ассимиляционной

поверхности (более короткая хвоя) ведёт к снижению продуктивности и ослаблению дерева, повышая его уязвимость к болезням и вредителям.

**(Слайд 22)** Я перешла к 4 опыту, суть которого заключается в том, что в идеальных условиях левая и правая стороны хвоинки у растения симметричны. Любой стресс нарушает тонкие процессы развития, что проявляется в небольших случайных отклонениях в размерах правой и левой сторон — это и есть флуктуирующая асимметрия ФА. Чем выше уровень загрязнения, тем выше показатель ФА. Для этого я отобрала 50 целых неповрежденных хвоинок с каждой площадки.

**(Слайд 23, 24)** С помощью лупы и линейки измерила  $L$  — ширину левой половины хвоинки (от центральной жилки до левого края) и  $R$  — ширину правой половины хвоинки. Результаты занесла в таблицу. Рассчитала абсолютную разницу между сторонами.  $|L - R|$  — модуль разницы. Определила средний показатель ФА для всей выборки (50 хвоинок). Результаты занесла в таблицу. При работе с хвоей я заметила значительную разницу в ширине хвоинок с чистой зоны по сравнению с шириной хвоинок с грязной зоны.

**(Слайд 25) Вывод:** атмосферный воздух в зоне котельных подвергается сильнейшему химическому загрязнению, которое оказывает катастрофическое многоуровневое воздействие на хвойные насаждения, приводящее к их деградации и угнетению.

**(Слайд 26)** Таким образом, выдвинутая мной гипотеза подтвердилась!

Спасибо за внимание! Я готова ответить на ваши вопросы.