

ФГБОУ ВО "Волгоградский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации

Медико-биологический факультет, направление подготовки
«Биология» (профили: «Генетика» и «Биохимия»)

Отчетная учебно-исследовательская работа по итогам выполнения индивидуальных заданий учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков: «Общебиологическая практика», студентов, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», профиль Генетика и профиль Биохимия (квалификация бакалавр)

«Биоиндикация состояния нижних слоев тропосферы
Волгоградской области и Кавказских Минеральных Вод»

Выполнили:

студенты медико-биологического факультета направления подготовки
«Биология»

Сиволобова Анастасия Сергеевна - 101 группа

Борочева Александра Сергеевна - 101 группа

Мироненко Даниил Александрович - 102 группа

Научный руководитель – Букатин М.В., доцент, к.м.н., кафедра
фундаментальной медицины и биологии

(Хэф)
см. замечания
также
М.В. Букатин
12.07.19

г. Волгоград, 2019 г.

Оглавление

| | |
|---|----|
| 1. Введение | 3 |
| 1.1. Цель исследования | 4 |
| 1.2. Задачи исследования | 4 |
| 1.3. Актуальность исследования | 4 |
| 2. Материалы и методы | 6 |
| 2.1. Флуктуирующая асимметрия листовой пластинки | 6 |
| 2.2. Степень повреждения хвои | 9 |
| 2.3. Лихеноиндикация | 10 |
| 2.4. Автотранспортная нагрузка | 11 |
| 3. Биоиндикация нижних слоев тропосферы Волгоградской области | 12 |
| 3.1. Флуктуирующая асимметрия листовой пластинки | 12 |
| 3.2. Лихеноиндикация | 13 |
| 3.3. Степень загрязнения хвои | 14 |
| 3.4. Автотранспортная нагрузка | 15 |
| 4. Биоиндикация нижних слоев тропосферы Кавказских Минеральных Вод | 16 |
| 4.1. Флуктуирующая асимметрия листовой пластинки | 16 |
| 4.2. Степень загрязнения хвои | 17 |
| 4.3. Лихеноиндикация | 18 |
| 5. Сравнение степени загрязненности нижних слоев тропосферы Волгоградской области и Кавказских Минеральных Вод | 19 |
| 6. Выводы | 20 |
| 7. Список источников и литературы | 22 |

Введение

Неблагоприятные изменения происходят в тропосфере, где сосредоточена вся наземная жизнь. В результате деятельности человека атмосферный воздух постоянно загрязняется. Источники загрязнения атмосферы делятся на природные и антропогенные.

К природным источникам относятся:

- космическая пыль;
- выбросы при извержении вулканов;
- пыль от выветривания горных пород;
- пыльные бури.

Источниками антропогенного происхождения являются:

- выхлопные газы транспорта;
- выбросы от сжигания ископаемого топлива;
- промышленные выбросы;
- сельское хозяйство (использование удобрений, ядохимикатов). *u.T.S.*

Биоиндикация - это использование хорошо заметных и доступных для наблюдения биологических объектов с целью определения компонентов менее легко наблюдаемых. Первые (биологические объекты животного или растительного происхождения) называются *индикаторами*, вторые (факторы воздействия или различные загрязнители) – *индикатами*.

В целях биоиндикации используются морфологические, анатомические, биоритмические и поведенческие отклонения; флористические, фаунистические, популяционно-динамические, биогеоценологические и, наконец, ландшафтные изменения. Для выяснения тесноты связи

биоиндикаторов с отдельными объектами индикации (индикатами) используют такие показатели, как достоверность, распространённость и значимость индикатора.

Цель исследования

Исследование степени загрязнённости нижних слоев тропосферы на ключевых площадках Волгоградской области и Кавказских Минеральных Вод с помощью различных методов биоиндикации.

Задачи исследования

1. Рассчитать флуктуирующую асимметрию листовой пластинки древесных и кустарниковых насаждений на ключевых площадках;
2. Определить степень поврежденности хвои на ключевых площадках;
3. Провести лишеноиндикацию на ключевых площадках;
4. Исследовать автотранспортную нагрузку на ключевых площадках;
5. Оценить степень загрязнённости нижних слоев тропосферы на ключевых площадках;
6. Сравнить степень загрязнённости нижних слоев тропосферы Волгоградской области и Кавказских Минеральных Вод

Актуальность исследования

Проблема загрязнения природной среды - одна из глобальных проблем современного мира. Наиболее острую экологическую проблему в городах представляет загрязнение воздуха, поскольку регулярно происходит выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Одни из важнейших источников загрязнения является автотранспорт. Продукты сжигания топлива автомобилями поступают в тропосферу, и загрязняют её.

Загрязнение воздуха приводит к уменьшению толщины озонового слоя и образованию озоновых дыр, к повышению влажности воздуха, к возникновению кислотных дождей, к увеличению количества туманов в городе и помутнению атмосферы – образуется парниковый эффект. Атмосферные загрязнения влияют на состояние питьевых источников и состояние растительного и животного мира, на здоровье и самочувствие человека. Таким образом, проблема загрязнения воздуха является актуальной

Материалы и методы

Флуктуирующая асимметрия листовой пластинки

Флуктуирующая асимметрия представляет собой случайные незначительные отклонения от симметричного состояния билатеральных морфологических структур, обусловленные стохастичностью молекулярных процессов, лежащих в основе экспрессии генов (онтогенетическим шумом). Величина флуктуирующей асимметрии возрастает при действии любых стрессовых факторов среды, которые приводят к усилению онтогенетического шума, нарушению стабильности морфогенеза листа, и как следствие, увеличению его асимметрии.

Для древесных растений лучшим вегетативным органом является лист растения. При антропогенных воздействиях в листьях происходят морфологические изменения (появление асимметрии, уменьшение площади листовой пластины). Хорошими биоиндикаторами в городе являются листья березы, деревя с высокими поглотительными качествами.

Место сбора определяется в зависимости от цели исследования. Если необходимо провести фоновый мониторинг, выбираются несколько модельных площадок в разных зонах изучаемой территории. Для оценки последствий антропогенной нагрузки на определенный участок территории, выбирается подходящая площадка, на которой произрастает несколько взрослых тополей.

Сбор материала с одной точки отбора равномерно вокруг дерева со всех доступных веток собирают сто листьев из нижней части кроны. Размер листьев должен быть сходным, средним для данного растения. Все листья

для одной выборки необходимо сложить в полиэтиленовый пакет, туда же вложить этикетку.

Собранные листья для непродолжительного хранения можно хранить в полиэтиленовом пакете на нижней полке холодильника. Для длительного хранения надо зафиксировать материал в 60% растворе этилового спирта или гербаризировать.

Для измерения лист тополя нужно положить перед собой внутренней стороной вверх. У каждого листа измеряют по пять признаков справа и слева.

Признаки:

- 1 - ширина левой и правой половинок листа.
- 2 - длина жилки второго порядка, второй от основания листа;
- 3 - расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка;
- 4 - расстояние между концами этих же жилок;
- 5 - угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

Для измерения ширины листа его складывают пополам, совмещая верхушку с основанием листовой пластинки. Потом разгибают лист и, по образовавшейся складке, измеряется расстояние от границы центральной жилки до края листа.

Для выполнения работы потребуются:

- линейка на 10 см с ценой деления 1 мм;
- транспортир с ценой деления 1 град.;
- циркуль-измеритель;

Признаки 1-4 оценивают с помощью циркуля-измерителя, угол между жилками (признак 5) измеряется транспортиром. Для этого центр основания окошка транспортира совмещают с точкой ответвления второй жилки второго порядка от центральной жилки. Эта точка соответствует вершине угла. Кромку основания транспортира надо совместить с лучом, идущим из вершины угла и проходящим через точку ответвления третьей жилки второго порядка. Вторым луч, образующий измеряемый угол, получают, используя линейку. Этот луч идет из вершины угла и проходит по касательной к внутренней стороне второй жилки второго порядка. Результаты исследований заносятся в таблицу.

В таблицах приводится расчет средней относительной величины асимметрии на признак для пяти промеров листа у десяти растений.

Сначала для каждого листа вычисляются относительные величины асимметрии по каждому отдельному признаку..

Полученные величины заносятся в соответствующие графы вспомогательной таблицы. Затем вычисляют величину асимметрии для каждого листа по всем признакам. Для этого суммируют значения относительных величин асимметрии по каждому признаку и делят на число признаков ($IL=RI/ IL+ RI$).

О каких признаках идет речь?
почему они не представлены в таблице?
какие ответы в работе?

На последнем этапе вычисляется интегральный показатель стабильности развития - величина среднего относительного различия между сторонами на признак. Для этого вычисляют среднее арифметическое всех величин асимметрии для каждого листа.

формула для расчета?

Степень повреждения хвои

Данный метод исследований основан на зависимости степени повреждения хвои сосны обыкновенной от уровня загрязнения атмосферного воздуха. Характерными признаками неблагополучия окружающей среды и особенно газового состава атмосферы служат появление разного рода хлорозов и некрозов.

У каждого дерева осматривались хвоинки предыдущего года (вторые сверху мутовки). Если деревья очень большие, то обследование проводилось на боковом побеге в четвертой сверху мутовке. Всего собирались не менее 30 хвоинок с каждой точки наблюдения. Затем выполнялись подсчеты хвоинок с пятнами, некрозами и усыханиями. По степени повреждения и усыхания хвои выделяют несколько классов:

Классы повреждения:

1 – хвоинки без пятен;

2 – хвоинки с небольшим числом мелких пятен;

3 – хвоинки с большим числом черных и желтых пятен.

Классы усыхания:

- 1 – на хвоинках нет сухих участков;
- 2 – на хвоинках усох кончик 2 – 5 мм;
- 3 – усохла 1/3 хвоинки;
- 4 – вся или большая часть хвоинки сухая.

Кончик хвоинки всегда светлее, поэтому он не рассматривался. Оценка степени загрязнения воздуха проводилась по оценочной шкале, включающей возрастные характеристики хвои, а также классы повреждения хвои на побегах второго года жизни

Лихеноиндикация

Методика измерения относительной численности лишайников «Способ палетки» является методом непосредственного измерения проективного покрытия лишайников на стволах деревьев, т.е. измерения процентного отношения площади, покрытой лишайниками, к площади, свободной от лишайников. Палетка представляет собой рамку, разделенную на квадраты размером 1 x 1 см. Это может быть сетчатая проволочная рамка или прозрачная пленка. Наружный размер палетки может быть любым. При работе с палеткой на каждом стволе измерения производят четыре раза - с четырех сторон света. Подсчет лишайников на каждом участке ствола производят следующим образом. Сначала считают число квадратов, в которых лишайники занимают на глаз больше половины площади квадрата (а), условно приписывая им покрытие, равное 100 %. Затем подсчитывают число квадратов, в которых лишайники занимают менее половины площади квадрата (б), условно приписывая им покрытие, равное 50 %. Данные

почему она не приписана данным отсчетам?

записывают в рабочую таблицу. Общее проективное покрытие в процентах (R) вычисляют по формуле: $R = (100 a + 50 b) / C$, где C - общее число квадратов палетки (например, при использовании палетки 10 x 10 см с ячейками 1 x 1 см, C = 100).

Автотранспортная нагрузка

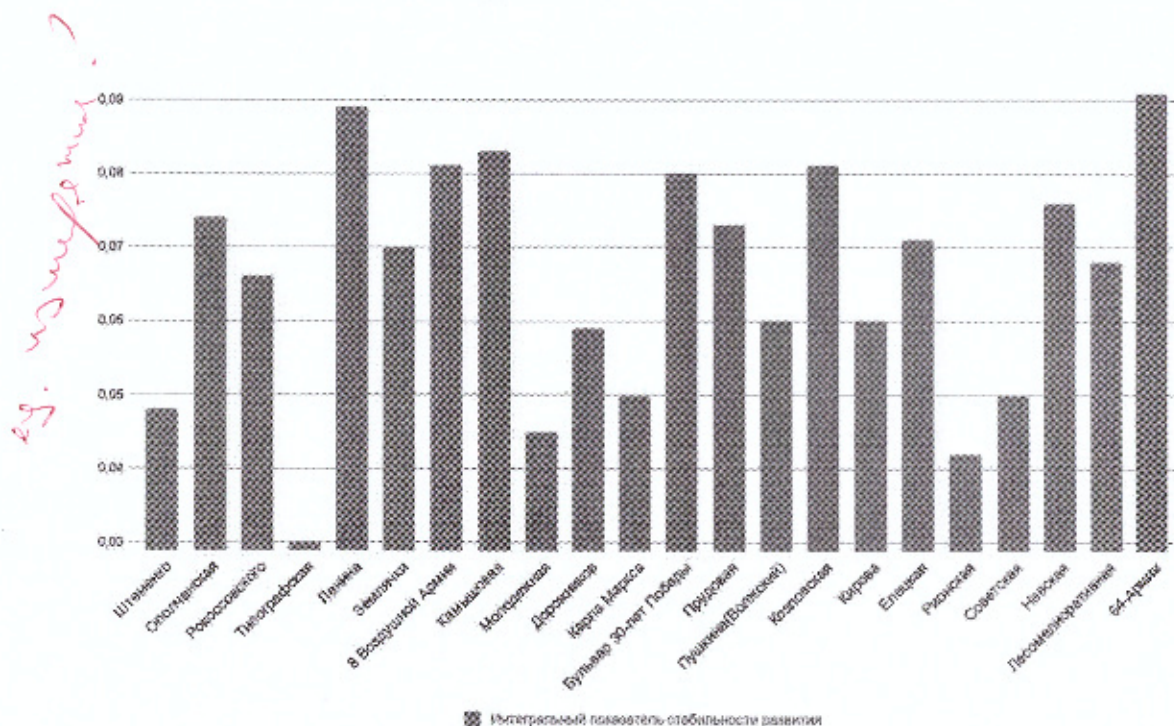
Измерение автотранспортной нагрузки производилось методом подсчёта автомобилей различных типов два раза в сутки (в 10:00 и 19) на определенных участках, которые были выбраны ранее. Интенсивность движения автотранспорта определялась методом подсчета автомобилей различных типов по 20 минут в каждом из сроков. Из ряда замеров вычислялась общес. При этом отдельно учитывался тип автомобиля (легковые машины, грузовые машины, общественный транспорт, мото-транспорт, вело-транспорт, гужевой транспорт) и тип топлива (бензин, дизель, газ).

Результаты определения загруженности улиц автотранспортом заносятся в таблицы. Исходя из этих данных определяется суммарная оценка загруженности улиц автотранспортом.

— оценка?
результат?

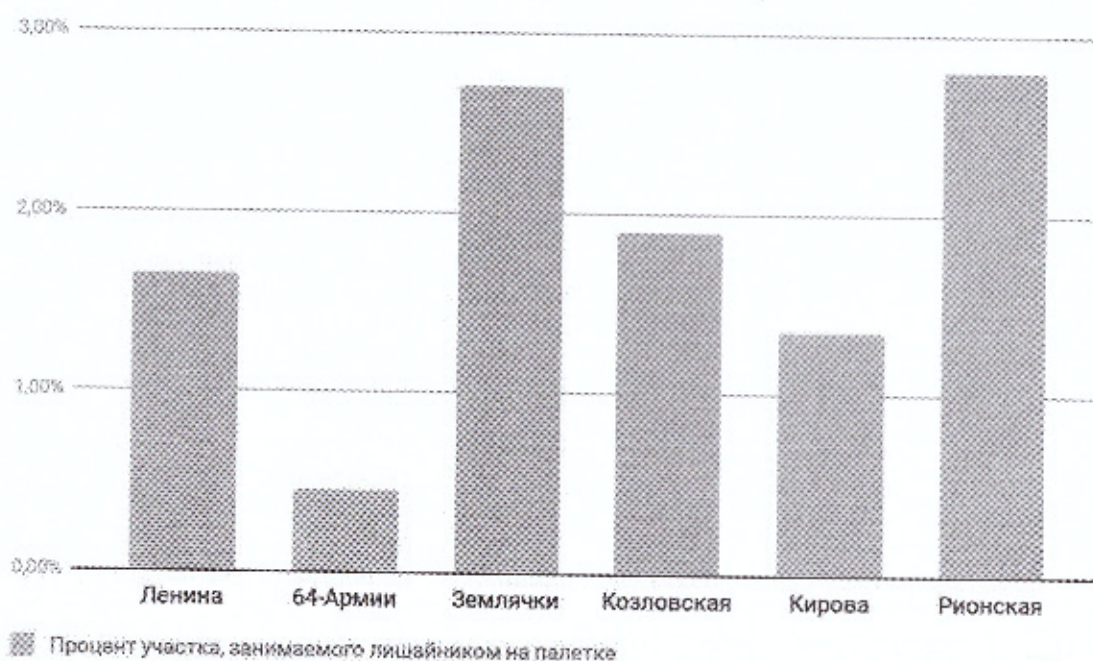
Биоиндикация нижних слоев тропосферы Волгоградской области

Флуктуирующая асимметрия листовой пластинки



На основе проведенного исследования можно выделить наиболее и наименее загрязненные территории. По данным, полученных в ходе анализа, преимущественно нагруженным участком является ул. 64-Армии. В меньшей степени нагружен участок по ул. Типографская.

Лишеноиндикация

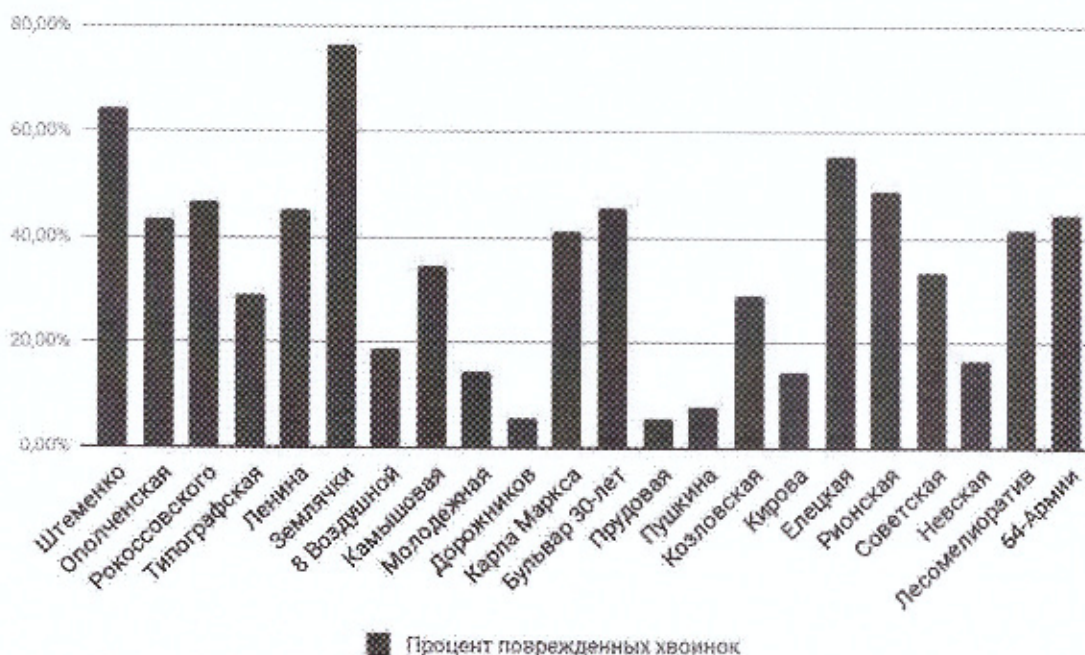


где меньше в спущ

Чем сильнее загрязнен воздух города или поселка, тем меньше встречается в нем видов лишайников, в Волгоградской области на стволах деревьев встречался один вид.

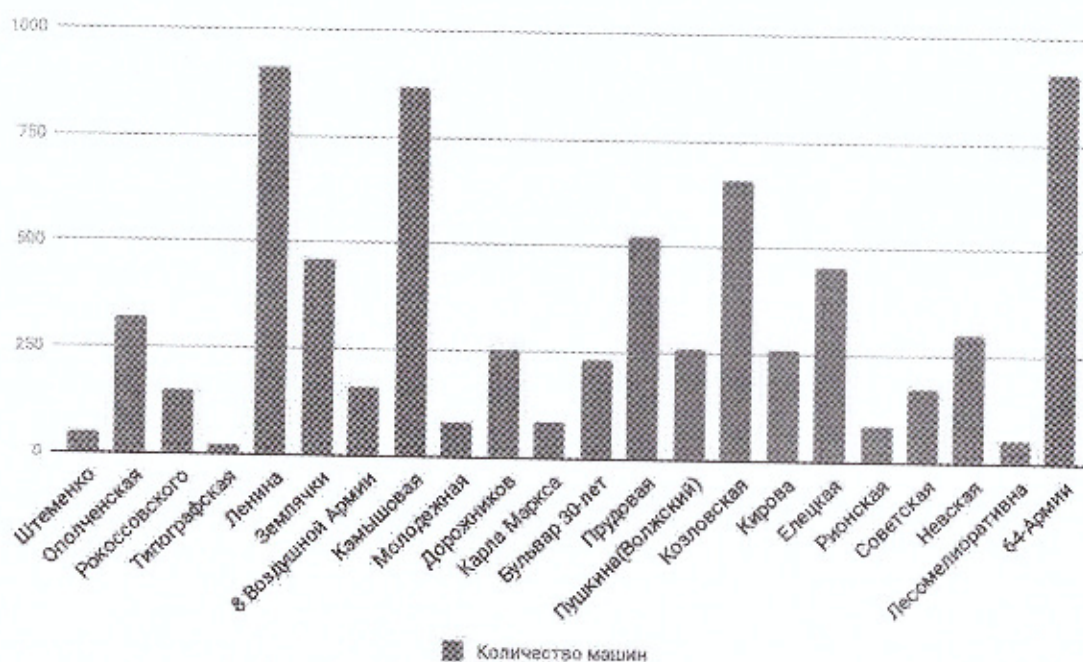
Чем сильнее загрязнен воздух, тем меньшую площадь покрывают лишайники на стволах деревьев. Рассчитанные данные показали, что степень загрязнения атмосферы по ул. 64-Армии наиболее сильные (менее 1% покрытия лишайником), а по ул. Рионская атмосфера менее нагружена из-за чего воздух чище (почти 3% покрыто лишайником).

Степень загрязнения хвои



Хвоинки, собранные с ветвей деревьев сосны обыкновенной по ул. Прудовая, мало повреждены, они ярко зеленые, чистые, пятен мало, усохших участков мало, либо отсутствуют. Сосна очень чувствительна к ядовитым газам, которые выбрасывают автомобили, следовательно участок менее нагружен. У сосен на ул. Землячки здоровой хвои мало. Это свидетельствует о том, что атмосфера насыщена вредными веществами, которые проникают внутрь через устьицы, вызывая отравление живых тканей. В результате хвоя повреждается и усыхает.

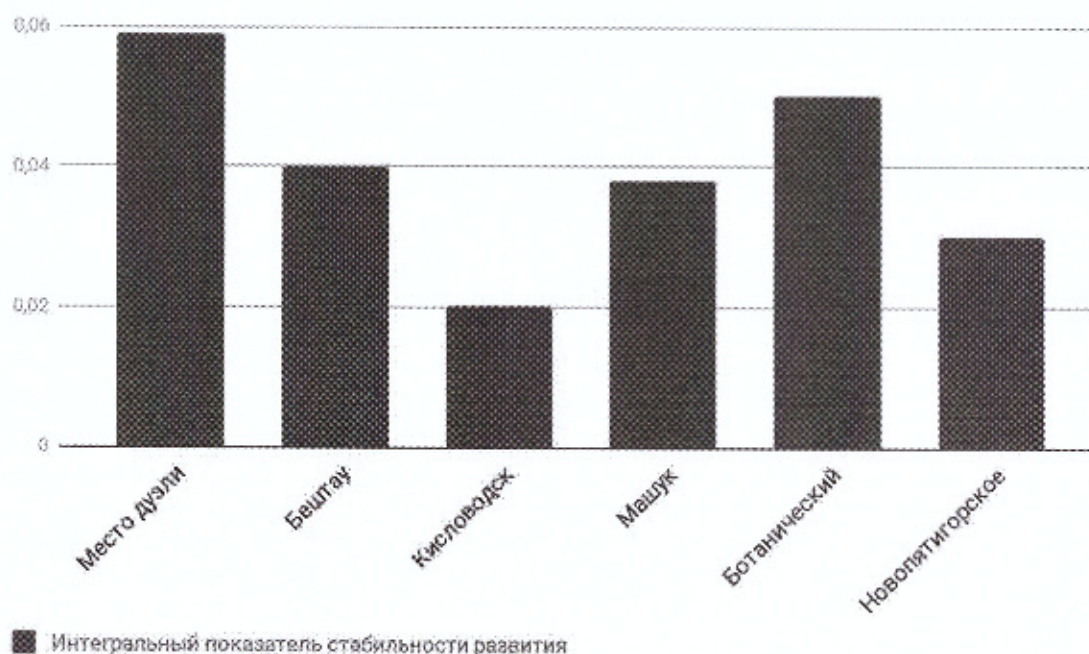
Автотранспортная нагрузка



По результатам автотранспортной нагрузки на территории Волгоградской области мы обнаружили, что наиболее нагруженный участок находится на ул. 64-Армии, менее нагруженный участок на ул. Типографская.

Биоиндикация нижних слоев тропосферы Кавказских Минеральных Вод

Флуктуирующая асимметрия листовой пластинки



В ходе выполнения работы изучения путем флуктуирующей асимметрии листьев пластинки было определено качество нижних слоев тропосферы Кавказских Минеральных Вод. Исходя из полученных результатов, можно выделить участок, где наблюдается высокий уровень загрязнения окружающей среды - место дуэли Лермонтова. И наименьший уровень загрязнения наблюдается в г. Кисловодск, так как он меньше подвержен антропогенной нагрузке.

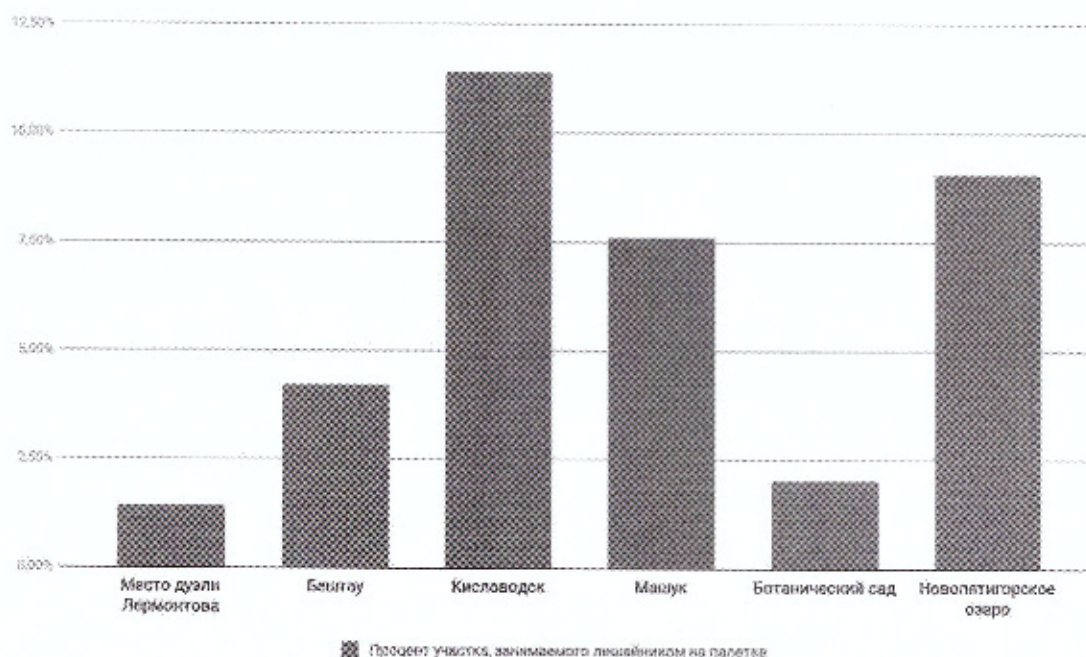
Степень загрязнения хвои



Исходя из полученных данных, мы можем сделать вывод о том, что степень повреждения и усыхания хвои сосны обыкновенной на участке г.Кисловодск больше, чем на участке горы Машук, а значит и степень загрязнения атмосферного воздуха в данной зоне ниже.¹ Причины загрязнения вероятно связаны с тем, что в г. Кисловодске находится большое количество туристов.

¹ Хвоя собрана не на всех участках, так как она не была распространена на выбранных площадках.

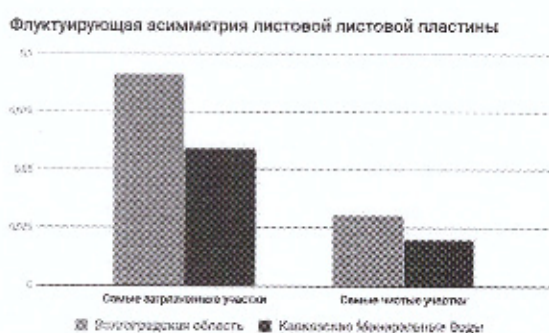
Лихеноиндикация



Чем сильнее загрязнен воздух города или поселка, тем меньше встречается в нем видов лишайников, на Кавказских Минеральных Водах на стволах деревьев встречаются три вида лишайников: листовая, накипный, кустистый.

Чем сильнее загрязнен воздух, тем меньшую площадь покрывают лишайники на стволах деревьев. Рассчитанные данные показали, что степень загрязнения атмосферы на месте дуэли Лермонтова наиболее сильные (1,40% покрытия лишайником), а в г. Кисловодске атмосфера менее нагружена из-за чего воздух чище (почти 12% покрыто лишайником).

Сравнение степени загрязненности нижних слоев тропосферы Волгоградской области и Кавказских Минеральных Вод



Как результаты зависят от загрязненности?

Проведя сравнительный анализ на основе исследований флуктуирующей асимметрии листовой пластины и лишеноиндикации были выделены самые загрязненные участки и самые чистые участки в Волгоградской области и Кавказских Минеральных Вод. По степени поврежденности хвои выделены наиболее чистые участки.

На основе проведенного исследования можно судить о том, что нижний слой тропосферы Кавказских Минеральных Вод менее загрязнен и подвержен антропогенной нагрузке.

Выводы

1. Произведен расчет флуктуирующей асимметрии листовой пластинки древесных и кустарниковых насаждений на ключевых площадках. По итогам были выделены наиболее загрязненный участок в Волгоградской области - 64-Армии и Кавказских Минеральных Вод - Место дуэли Лермонтова, наименее загрязненный в Волгоградской области - ул. Типографская и Кавказских Минеральных вод - г. Кисловодск;

2. Определили степень поврежденности хвои на ключевых площадках. Выделили наименее загрязненный участок в Волгоградской области - ул. Прудовая и Кавказских Минеральных Вод - г. Кисловодск, наиболее загрязненный в Волгоградской области - ул. Землячки и Кавказских Минеральных Вод - гора Машук;

3. Провели лишеноиндикацию на ключевых площадках. В результате были определены наиболее загрязненный участок в Волгоградской области - 64-Армии и Кавказских Минеральных Вод - Место дуэли Лермонтова, наименее загрязненный в Волгоградской области - ул. Рионская и Кавказских Минеральных Вод - г. Кисловодск;

4. Исследовали автотранспортную нагрузку на ключевых площадках. По итогам были выделены в Волгоградской области наиболее - 64-Армии и наименее - ул. Типографская нагруженные участки;

5. При оценке степени загрязненности нижних слоев тропосферы были выделены несколько наиболее загрязненных и один наименее загрязненный участки; *конце ?*

6. При сравнение степени загрязненности нижних слоев тропосферы Волгоградской области и Кавказских Минеральных Вод было установлено, что нижний слой тропосферы Кавказских Минеральных Вод менее загрязнен в отличие от тропосферы Волгоградской области.

Список источников и литературы

1. Биоиндикация: Учеб. Пособие. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2004. – 260 с
2. Методы биоиндикации в оценке состояния окружающей среды: Учебно-методическое пособие. – Вологда: Издательский центр ВИРО, 2006. – 148 с.
3. Методы биоиндикации в оценке состояния окружающей среды: Учебно-методическое пособие. – Вологда: Издательский центр ВИРО, 2006. – 148 с.
4. <https://bookcheba.com/ekologiya-cheloveka-voprosyi/troposfera-istochniki-zagryazneniya-29829.html>
5. https://vuzlit.ru/769672/metodiki_provedeniya_issledovaniy