

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ
НА САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ
ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

*Методические рекомендации по дисциплине
«Основы лесопаркового хозяйства» для студентов
профиля «Садово-парковое и ландшафтное строительство»
по направлению подготовки
250700 «Ландшафтная архитектура» (бакалавры)*

Издательство ВГСПУ
«Перемена»

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»

Естественно-географический факультет
Кафедра садово-паркового и ландшафтного строительства

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ НА САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

*Методические рекомендации по дисциплине
«Основы лесопаркового хозяйства» для студентов
профиля «Садово-парковое и ландшафтное строительство»
по направлению подготовки
250700 «Ландшафтная архитектура» (бакалавры)*

Волгоград
Издательство ВГСПУ
«Перемена»
2014

УДК 712
ББК 85.118.7
О 931

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Садово-парковое и ландшафтное строительство» (протокол № 7 от 21.03.2013 г.) и рекомендованы к изданию методической комиссией естественно-географического факультета ВГСПУ (протокол от 02.12.2013 г.).

Рецензенты:

О.В. Рулева, д-р с.-х. наук
(Всероссийский НИИ агролесомелиорации);
В.Г. Юферев, д-р с.-х. наук
(Волгоградский государственный
социально-педагогический университет).

О 931 **Оценка влияния промышленных выбросов на санитарное состояние зеленых насаждений:** метод. реком. по дисциплине «Основы лесопаркового хозяйства» для студ. профиля «Садово-парковое и ландшафтное строительство» по напр. подготовки 250700 «Ландшафтная архитектура» (бакалавры) / сост. Т.Г. Токарева. – Волгоград: Изд-во ВГСПУ «Перемена», 2014. – 19 с.

Даны методические рекомендации, включающие описание методики и техники выполнения заданий учебной практики по мониторингу загрязнения атмосферы с помощью растений.

Предназначены для студентов направления «Ландшафтная архитектура», профиля «Садово-парковое и ландшафтное строительство», магистрантов и аспирантов биологических специальностей дневной и заочной форм обучения, а также для практических специалистов, ведущих мониторинг за зелеными насаждениями в городских лесах и лесопарках.

УДК 712
ББК 85.118.7

- © Токарева Т.Г., составление, 2014
- © Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2014
- © Оформление. Издательство ВГСПУ «Перемена», 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Общая часть	4
Методы лесопатологического обследования зеленых насаждений	4
Морфологические изменения растений, вызываемые городскими загрязнителями	9
Влияние городских загрязнителей на продолжительность жизни хвой и величину некрозов	11
Кислотность древесной коры как показатель концентрации кислотных газов в атмосферном воздухе	13
Интенсивность фотосинтеза как показатель уровня загрязнения воздуха	13
Оценка устойчивости растений по морфологическим признакам	14
Лишайники как индикаторы загрязнения воздуха	16
Библиографический список	18

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Загрязнение природной среды затронуло сегодня практически все элементы экосистем. Получение информации об уровнях загрязнения природных сред, ответной реакции биологических объектов на воздействие загрязнителей приобретает большое значение для решения задач научного характера, планирования развития промышленности, сельского, лесного, городского хозяйств.

Растения обладают высокой чувствительностью к воздействию загрязняющих веществ, их можно использовать в качестве индикаторов загрязнения, для определения его уровня при мониторинге атмосферы.

Предлагаемые методические рекомендации предназначены для практической и самостоятельной работы студентов по курсу «Основы лесопаркового хозяйства». Методические указания могут быть использованы на лабораторных занятиях, учебной и преддипломной практиках, при выполнении курсовой, дипломной работ, а также научно-исследовательских работ в составе студенческих исследовательских групп.

МЕТОДЫ ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Лесопатологическое обследование зеленых насаждений проводят с целью определения степени повреждения и прогноза их жизненного состояния в будущем. Лесопатологическое обследование является одной из оценок ландшафтной таксации и включает в себя два вида надзора – рекогносцировочный и детальный.

Рекогносцировочным надзором называется система периодических визуальных качественных прямых оценок состояния древостоев, которая позволяет фиксировать происходящие изменения. Рекогносцировочный надзор проводят на больших площадях, не менее 10 га, по ходовым линиям, просекам, тропинкам. Если участок маленький (сквер, лесопарк, лесополоса), его осматривают весь.

Под обследование назначают наиболее типичные для района работы зеленые насаждения или наиболее поврежденные, или близко распо-

ложенные к источнику выбросов. Обследование проводят выборочными методами. В качестве выборки используют часть участков, по состоянию которых судят о состоянии всего насаждения. Чтобы такая выборка была представительна, применяют сочетание случайного и систематического методов обследования и послойную выборку.

Сущность *послойной выборки* заключается в том, что подлежащую обследованию площадь делят на зоны, отличающиеся по экологической обстановке (повреждению). Затем в пределах каждой зоны проводят случайную выборку и вычисляют средние величины по зонам (слоям).

Важный принцип выборочного обследования – постепенный переход от не очень точных, но широко охватывающих методов (рекогносцировочное обследование) ко все более точным, применяемым на отдельных участках, типичных для данной зоны поражения. Контрольный (чистый) участок закладывают в насаждении, схожем с наблюдаемым по экологическим условиям, возрасту, составу и т.д.

Оценка состояния насаждений проводится по трем классам биологической устойчивости (категориям состояния):

- устойчивые насаждения (здоровые);
- с нарушенной устойчивостью (жизнеспособностью);
- утратившие жизнеспособность.

Для оценки используют следующие показатели (табл. 1):

Таблица 1

Показатели для оценки состояния насаждений
(по Е.Г. Мозолевской, 1984)

Показатели	Характеристики классов биологической устойчивости		
	I	II	III
Размер текущего отпада	Менее чем величина естественного отпада	Обычно в 2 и более раз превышает величину естественного отпада	
	Происходит за счет деревьев низших классов роста с диаметром менее среднего диаметра насаждения	Происходит за счет деревьев основного полога с диаметром, близким к среднему диаметру насаждений	
Общий размер усыхания древостоя. При вырубке сухостоя полнота насаждения	Не менее 0,7	Не менее 0,4	Менее 0,4

Показатели	Характеристики классов биологической устойчивости	
	I	II III
Пораженность болезнями и вредителями	Отсутствует или не более 10%	От 0 до 100%
Прочие особенности	Полнота насаждения равномерная, кроны деревьев густые, прирост нормальный, суховершинность и частичная сухокронность менее чем у 5% деревьев, лесная среда не нарушена	Полнота часто неравномерная, кроны многих деревьев изрежены, прирост ослабленный, суховершинность и частичная сухокронность могут быть массовыми, лесная среда часто нарушена

При оценке санитарного состояния насаждений учитывают сухостой, ветровал с указанием примерной площади или в процентах от общего числа деревьев. Отмечают характер распределения сухостоя:

- единичное (усыхают отдельные деревья);
- групповое (усыхают деревья группами до 10 шт.);
- куртинное (усыхают деревья на площади до 0,25 га);
- сплошное (усыхают деревья на участках более 0,25 га).

В насаждениях устанавливаются первопричины ослабления и усыхания деревьев. Результаты заносятся в ведомость по образцу:

Сводная ведомость состояния обследуемого насаждения

Класс биологической устойчивости	Общая площадь насаждения данного класса, га	Общий запас сухостоя, % или куб. м/га	Степень повреждения болезнями, вредителями, промвыбросами	Характер распределения сухостоя или пораженных деревьев
----------------------------------	---	---------------------------------------	---	---

В результате рекогносцировочного обследования выявляют особо неблагоприятные участки, где проводят детальный надзор.

Детальный надзор предусматривает систему постоянных наблюдений за состоянием насаждений, прогноз степени повреждения и утраты жизнеспособности. Детальный надзор осуществляется в насаждениях II и III классов биологической устойчивости, где разбивают пробные площади. При этом соблюдают правило послойной выборки. В пределах участков, выбранных для обследования, пробные площади размещают в случайном, систематическом или комбинированном порядке (см. рис. 1).

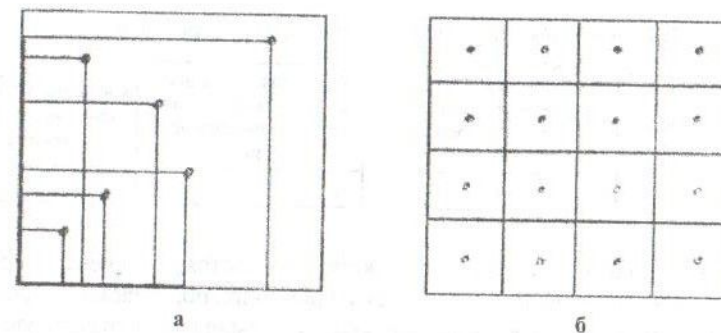


Рис. 1. Расположение выбранных единиц в обследуемом участке: а – в случайном порядке; б – в систематическом порядке

Размер и форма пробных площадей зависят от степени поврежденности заданной точности. Они могут быть прямоугольными от 0,1 до 0,5 га; безразмерными по непрошедшей ходовой линии и др. Число деревьев на пробной площади зависит от доли выявляемого признака.

При малой доле пораженных деревьев (до 10%) в перечень берут не менее 200 деревьев. Если поражено 10–20% деревьев – пересчитывается 100 деревьев, при 20–40% поражения – 50 деревьев, более 40% – 25 деревьев.

Перечет деревьев ведут по породам, ступеням толщины (диаметр) и категориям состояния.

Выделяют шесть основных категорий состояния деревьев:

1-я – без признаков ослабления, здоровые деревья с густой темно-зеленой кроной, с нормальным приростом текущего года;

2-я – ослабленные, с ажурной кроной, укороченным приростом, зеленой или светло-зеленой хвоей/лиственной, часто потускневшей;

3-я – сильно ослабленные, все признаки, указанные для предыдущей категории, выражены сильнее, крона заметно изрежена, прирост побега текущего года сильно укорочен;

4-я – усыхающие, с изреженной кроной и отдельными живыми ветвями, серой, желтоватой, желто-зеленой хвоей/лиственной, прирост текущего года отсутствует;

5-я – свежий сухостой, деревья усохшие в текущем году, с желтой хвоей/лиственной, кора сохраняется;

6-я – старый сухостой, деревья, усохшие в прошлые годы, лишены хвои/лиственной, с частично или полностью осыпавшейся корой, часто заселены стволовыми вредителями.

Результаты обследования заносят в ведомость по образцу:

Рабочая ведомость индивидуального пересчета деревьев

№ дер.	Порода	Диаметр, см	Категория состояния	Сведения о болезнях, степени повреждения кроны, причинах усыхания	Сведения о заселении вредителями

При этом учитываются диаметр, категория состояния дерева, подробно указываются возбудители болезней и вредители, поражающие деревья. При разнообразии видов поражения кроны их выделяют в отдельную таблицу 4 и учитывают количество деревьев с каждым видом поражения по следующему образцу:

Виды поражения кроны и степень их распространения

Виды поражения	Степень поражения кроны, %				
	5	до 25	до 50	до 75	до 100

Средневзвешенную степень каждого вида поражения кроны определяют по формуле

$$R = \text{Сумма } (A \cdot P) / N,$$

где R – степень поражения, %; A – число деревьев с данным видом поражения, шт.; P – степень поражения, %; N – общее количество учтенных деревьев, шт.

Пример: пусть в насаждении кроны 25 деревьев поражены на 10%, 30 деревьев – на 27%, 15 деревьев – 5%, 10 – 0%. Какова средневзвешенная степень поражения крон деревьев в насаждении?

Решение:

$$R = (25 \times 10 + 30 \times 27 + 15 \times 5 + 10 \times 0) / (25 + 30 + 15 + 10).$$

$$R = (250 + 810 + 75 + 0) / 80.$$

$$R = 14,19.$$

Ответ: средневзвешенная степень поражения крон деревьев в насаждении 14,19%.

Методика работы

Материал: планшеты участков зеленых насаждений (лесопарков, лесополос и т.п.).

Последовательность работы

1. Провести рекогносцировочное обследование и заполнить ведомости по результатам обследования.
2. Определить число учитываемых деревьев для детального обследования.
3. Провести детальный надзор насаждений, результаты занести в таблицу.
4. Определить средневзвешенную степень поражения деревьев на обследуемом участке.

Контрольные вопросы

1. Что такое рекогносцировочный надзор и при каких условиях он проводится?
2. Когда проводится детальный надзор за насаждениями?
3. Охарактеризуйте классы биологической устойчивости.
4. Дайте характеристику распределения сухостоя в насаждении.
5. Опишите случайный, систематический или комбинированный порядок размещения пробных площадей.
6. Какая существует связь между долей признака и количеством учитываемых деревьев при детальном надзоре?
7. Опишите категории состояния насаждений.
8. Для чего определяют средневзвешенную степень поражения деревьев?

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАСТЕНИЙ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ГОРОДСКИМИ ЗАГРЯЗНИТЕЛЯМИ

Многие загрязняющие вещества при неспецифическом характере воздействия на растения вызывают довольно устойчивые болезненные симптомы у последних. По этим симптомам можно судить как о загрязнителе, так и о степени его воздействия.

Чаще всего видимые симптомы затрагивают фотосинтетический аппарат растений. Наблюдаются изменение цвета, формы, размеров листовой пластинки. Эти изменения могут быть специфичными и неспецифичными.

При определении морфологических изменений необходимо не путать симптомы повреждения загрязняющими веществами и воздействия климата, почвы, времени года, стадии развития растений, а также повреждения растений насекомыми-вредителями и поражения болезнями. Симптомы воздействия основных загрязнителей на растения приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Важнейшие загрязняющие вещества и симптомы их воздействия
(по О.В. Чернышенко, 1990)**

Название загрязнителей	Источник загрязнения	Симптомы воздействия
Двуокись серы (сернистый газ)	Электростанции, котельные, металлургические заводы, коксовые заводы, химические предприятия (по производству сульфитной целлюлозы)	Межилковый, верхушечный некроз листьев и хвои, хлороз или обесцвечивание листьев с изменением их окраски до красноватого цвета, у хвойных – покраснение хвоинок от кончика к основанию
Фтористый водород	Предприятия по производству фтористых химикатов, заводы фосфорных удобрений	У хвойных – хлористическое увядание и появление пятен от зеленовато-желтых до коричневых, у лиственных – некроз кончиков и краев листьев, сначала поверхность как бы смочена водой, потом серо-зеленая, затем коричневая
Хлор, хлористый водород	Электролиз с выделением хлора, калийная промышленность, сжигание отходов полихлорвинила	Быстрое сбрасывание листьев, по краям листа появляются пятна от темно-зеленого до черного цвета, которые затем обесцвечиваются до белого или становятся бурыми. Сходны с признаками повреждения сернистым газом
Окислы азота	Выхлопные газы, химическая промышленность	Побурение листов-хвои
Озон	При особых метеословиях образуется в нижних слоях атмосферы	Пятнистость металлическая или коричневая, со временем обесцвечивается до рыжевато-коричневой и белой. Хлороз и опадение листьев. Сходны с симптомами повреждения патогенами
Аммиак	Производство удобрений, комбинаты откорма животных	При высоких дозах – почернение листьев, при малых – посеребрение
ПАН	Вторичный продукт в результате сложной реакции между углеводородами с участием света	На внутренней стороне листьев возникают водянистые пятна с дальнейшим посеребрением или побронзовением. Некротические пятна с нижней стороны листа. Схожи с повреждением озоном, клещей
Этилен	Автомобильные выбросы	Старение листьев, хлороз, дефолиация, опад цветков и плодов

Методика работы

Материал: препараты листьев древесных растений из различных зон загрязнения, гербарные образцы растений, произрастающих в зоне загрязнения воздуха сернистым газом, оксидами азота, этиленом и др.

Последовательность работы

1. Обратит внимание на характер морфологических изменений древесных растений в придорожных насаждениях.
2. Сравнить растения, произрастающие в зоне влияния автомобильных выбросов и вне ее.
3. Зарисовать повреждения листьев и определить стрессовый фактор.

Контрольные вопросы

1. Какие морфологические изменения происходят в фотосинтезирующем аппарате растений под воздействием загрязняющих веществ?
2. Охарактеризуйте симптомы воздействия сернистого газа на растения.
3. Каковы симптомы воздействия этилена на растения?
4. Охарактеризуйте симптомы воздействия окислов азота.

**ВЛИЯНИЕ ГОРОДСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ
НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ
ХВОИ И ВЕЛИЧИНУ НЕКРОЗОВ**

Газообразные городские загрязнители оказывают постоянное воздействие на зеленые насаждения. Особо чувствительными при этом являются хвойные растения, т. к. фотосинтез у них не прекращается и в зимнее время, особенно во время оттепелей. В результате такого воздействия образуются некрозы различной локализации и размеров, сокращается продолжительность жизни хвои.

Интенсивность симптомов повреждения усиливается при приближении к источникам выброса. Кроме того, характерные темные верхушечные некрозы хвои и продолжительность ее жизни являются удобными параметрами для биоиндикации. Их можно определять в течение всего года. Некрозы появляются сразу после образования хвои и оцениваются по шкале (см. рис. 2).

Следует учитывать, что симптомы повреждения атмосферными загрязнениями неспецифичны и могут быть вызваны рядом других стрессовых факторов. Необходимо хорошо знать диапазон эдафических и патологических факторов, присущих данной флоре в данной местности, чтобы различать их.

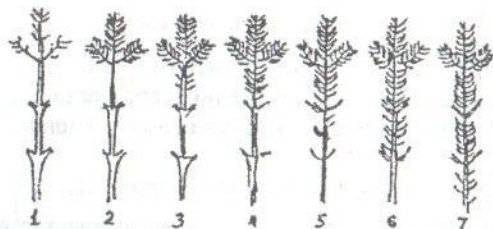


Рис. 2. Бонитировочная шкала продолжительности жизни хвои

Методика работы

Материал: ветви ели колючей, произрастающей на улицах города.

Последовательность работы

1. Для исследования определить 25 взрослых деревьев.
2. Штанговыми ножницами вырезать по одной ветви из средней части кроны.
3. Взять 10% некротической хвои текущего года.
4. Измерить полную длину хвои и ее некротической части.
5. Дать количественную оценку степени повреждения деревьев, рассчитать индекс повреждения (ИП) отдельных игл, индекс повреждения отдельных деревьев и средний индекс повреждения для района произрастания в целом.

Расчет индекса повреждения (ИП) хвои, %:

$\text{ИП хвои} = \frac{\text{средняя длина некроза хвои} \cdot 100}{\text{средняя длина хвои}}$

Расчет ИП отдельных деревьев, %:

$\text{ИП дерева} = \frac{\text{сумма деревьев (ИП хвои} \cdot \text{количество пораженных ветвей)}}{\text{общее количество ветвей}}$

Расчет индекса повреждения для района в целом, %:

$\text{ИП для района} = \frac{\text{сумма деревьев (ИП отдельного дерева} \cdot \text{количество больных деревьев)}}{\text{количество учтенных деревьев}}$

Контрольные вопросы

1. Что такое индекс повреждения хвои (ИП)?
2. Как рассчитывается индекс повреждения хвои?
3. Как определяется индекс повреждения отдельных деревьев?
4. Что показывает индекс повреждения для района произрастания?
5. Как используется индекс повреждения хвои (ИП) для определения качества среды?

КИСЛОТНОСТЬ ДРЕВЕСНОЙ КОРЫ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КОНЦЕНТРАЦИИ КИСЛЫХ ГАЗОВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ

Исследования изменения свойств коры клена, липы, вяза, ольхи, лещины, сосны в промышленных районах показали, что на интенсивных магистралях показатель pH коры снижается с 5,0 до 3,0, а содержание серы увеличивается в среднем с 0,25 до 0,45%.

В результате оценки состояния лесов и парков, подвергшихся значительному воздействию окислов серы и азота, можно установить зависимость между кислотностью коры деревьев и концентрацией загрязнителя в воздухе и осадках.

Методика работы

Материал: кора липы, вяза, клена, сосны, тополя, произрастающих на различных по интенсивности магистралях города.

Оборудование: pH-метр, стаканчики с дистиллированной водой.

Последовательность работы

1. Для образцов следует брать кору деревьев, которая имеет минимальную кислотность и грубую текстуру.
2. Образцы коры следует брать ранней весной, когда кислотность коры максимальная.
3. Растолочь образцы коры, добавить дистиллированной воды, затем измерить кислотность pH-метром со стеклянными электродами.

Контрольные вопросы

1. Кора каких деревьев наиболее пригодна для определения кислотности?
2. Какое оборудование необходимо для определения кислотности коры?
3. Как можно использовать показатель «кислотность древесной коры» для определения качества среды при строительстве парковых зон?

ИНТЕНСИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА

Ассимиляционные органы растений (хвоя/листва) больше всего страдают от воздействия промышленных, автомобильных выбросов, т.к. они находятся в непосредственном контакте с газообразным загрязнителем. Наиболее чувствительный процесс, который испытывает комплексное влияние всех загрязнителей, — это фотосинтез.

Под воздействием загрязнителей происходит снижение интенсивности фотосинтеза, т.е. снижается скорость накопления органического вещества. Этот показатель, в свою очередь, выражается в массе хвои/листвы.

При отсутствии видимых признаков повреждения или на ранних этапах повреждения до появления визуальных признаков снижение жизнеспособности растений можно определить по весу хвои-листвы в загрязненных и чистых районах.

С помощью почвенных карт исключается влияние влажности почвы на интенсивность фотосинтеза. Контрольные (чистые) пробы подбираются в сходных климатических, почвенных условиях.

Методика работы

Материал: хвоя/листва деревьев, взятых в загрязненных и чистых районах.

Оборудование: сушильный шкаф, весы.

Последовательность работы

1. Взять по 100 шт. хвои/листвы с каждой исследуемой пробы/дерева.
2. Высушить образцы в сушильном шкафу при температуре $+105^{\circ}\text{C}$ до абсолютно сухого состояния.
3. Взвесить образцы.
4. Сравнить результаты и сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. На какие процессы влияют газообразные загрязнители?
2. Как меняется интенсивность фотосинтеза в различных по степени загрязнения районах?
3. Как можно использовать показатель «интенсивность фотосинтеза» для определения качества зеленых насаждений?

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

В условиях индустриальной среды наличие адаптационных механизмов обуславливает устойчивость растения не только к неблагоприятным биотическим факторам, но и к загрязнителям, т.е. определяет газоустойчивость отдельных видов древесных растений.

Это особенно важно при подборе ассортимента для создания санитарно-защитных насаждений, лесопарковых зон в промышленных районах.

Многие исследователи отмечают повышенную газоустойчивость крестоцветных и пониженную — бобовых. Замечено, что большей устойчивостью к загрязнителям обладают светолюбивые растения, особенно с признаками ксероморфности: густым опушением листа, большой мощностью кутикулы, меньшим числом устьиц на поверхности листа и меньшими их размерами, частым закрытием устьиц.

Данная работа демонстрирует связь между анатомическими признаками растений, в частности строением устьиц, и приобретенной газоустойчивостью растений. По исследуемым признакам можно составлять ассортимент древесных растений для создания зеленых насаждений в загрязненных районах.

Методика работы

Материал: препараты газонных трав, цветочных и древесных растений, произрастающих в различных зонах загрязнения.

Оборудование: световой микроскоп.

Последовательность работы

1. Рассмотреть под микроскопом анатомическое строение (поперечный срез) листьев древесных и травянистых растений, отличающихся газоустойчивостью.
2. Устойчивые виды: клен ясенелистный, дуб черешчатый, роза морщинистая, овсяница луговая.
3. Неустойчивые виды: рябина обыкновенная, спирея калинолистная, мятлик альпийский.
4. Отметить уменьшение числа и размеров устьиц у устойчивых, увеличение размеров устьиц у неустойчивых пород. Обратить внимание на толщину кутикулы, всего эпидермиса.
5. Зарисовать строение листьев устойчивых и неустойчивых к газообразным загрязнителям растений.
6. Выбрать ассортимент для озеленения санитарных зон предприятий из предложенных растений.

Контрольные вопросы

1. В чем проявляется неспецифичность газоустойчивости растений?
2. Какую роль выполняют устьица?
3. Чем отличается строение устьиц у газоустойчивых и неустойчивых растений?
4. Как по морфологическим признакам определить устойчивость растений?

ЛИШАЙНИКИ КАК ИНДИКАТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА

Лишайники являются ценными биоиндикаторами атмосферного загрязнения. Их использование может дать быстрый, простой и дешевый доступ к информации, характеризующей степень загрязнения, особенно в городских и промышленных районах.

Лишайники распространены повсеместно, имеют большое видовое разнообразие, но только не в промышленных районах. В загрязненных районах лишайники исчезают, поэтому их относят к разряду чувствительных растений. Среди лишайников есть виды более или менее чувствительные к загрязнению (табл. 3).

Данное свойство лишайников используется для биоиндикации при санитарно-гигиенической оценке территории. В ландшафтной таксации этот показатель особо важен в предпроектном анализе с целью определения пригодности территории для лесопаркового строительства.

Таблица 3
Встречаемость лишайников в зонах загрязнения атмосферного воздуха
(по В.С. Николаевскому, 1979)

Зона загрязнения	Виды лишайников
Сильное загрязнение (вблизи источника или центра города)	Нет лишайников, только водоросль <i>Pleurococcus</i> на деревьях и кислых камнях
Среднее загрязнение	Оранжевый листостебельный лишайник <i>Xanthoria parietina</i> на щелочных камнях, а также р. <i>Cladonia</i> на почве
Слабое загрязнение	Серый листостебельный лишайник р. <i>Parmelia</i> на стволах деревьев, у основания р. <i>Hypogymnia</i>
Единичное загрязнение	Серые листостебельные лишайники поднимаются по стволу на 2 м. Появляются кустарниковые лишайники, особенно р. <i>Evernia</i>
Очень чистый воздух	Обычные кустарниковые лишайники, особенно р. <i>Usnea</i>

Методика работы

Материал: гербарные образцы лишайников из различных зон загрязнения.

Последовательность работы

1. Рассмотреть гербарные образцы лишайников и определить их виды.
2. Определить по видам лишайников зоны загрязнения (см. табл. 3).
3. Описать тип субстрата лишайников.
4. Определить индекс чистоты воздуха ИЧВ по формуле

$$\text{ИЧВ} = N + H + P + D,$$

где N — число лишайников на данной пробе (1 вид = 1 балл), H — высота заселения стволов деревьев (1 м = 1 балл), P — плотность заселения коры деревьев, балл (см. рис. 3), D — процент заселенных деревьев от общего их числа (10% = 1 балл).

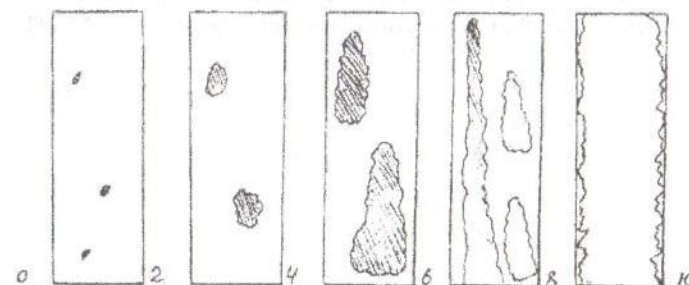


Рис. 3. Плотность заселения коры деревьев лишайниками: 0 — нет лишайников, 2 — редкие мелкие группы, 4 — крупные, но не сплошные группы лишайников, 6 — значительные, но не сплошные группы лишайников, 8 — сплошные полосы и большие группы, 10 — сплошные широкой лентой поселения лишайников по всей высоте ствола

Контрольные вопросы

1. На чем основана биоиндикация среды с помощью лишайников?
2. Какие лишайники произрастают в загрязненной среде?
3. Какие лишайники распространены в чистой среде?
4. Как определяется индекс чистоты воздуха (ИЧВ)?
5. Как определить качество среды по индексу чистоты воздуха (ИЧВ)?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / под ред. Р. Шуберта. М.: Мир, 1988.

Мозолевская Е.Г., Катаев О.А., Соколова Э.С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. М.: Лесная промышленность, 1984.

Мэннинг У.Д., Федер У.А. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений. Л.: Гидрометеиздат, 1985.

Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений. Новосибирск: Наука, 1979.

Чернышенко О.В., Кузьмичев Е.П. Методические указания к проведению лабораторных работ по экологии и охране природы. М.: МЛТИ, 1990.

Составитель ТОКАРЕВА Татьяна Георгиевна

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ВЫБРОСОВ НА САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ
ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

*Методические рекомендации по дисциплине
«Основы лесопаркового хозяйства» для студентов
профиля «Садово-парковое и ландшафтное строительство»
по направлению подготовки
250700 «Ландшафтная архитектура» (бакалавры)*

Подписано к печати 28.03.14. Формат 60х84/16. Бум. офс.
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 1,2. Уч.-изд. л. 1,3. Тираж 100 экз. Заказ 185

Издательство ВГСПУ «Перемена»
Типография Издательства ВГСПУ «Перемена»
400066, Волгоград, пр. им. В. И. Ленина, 27