



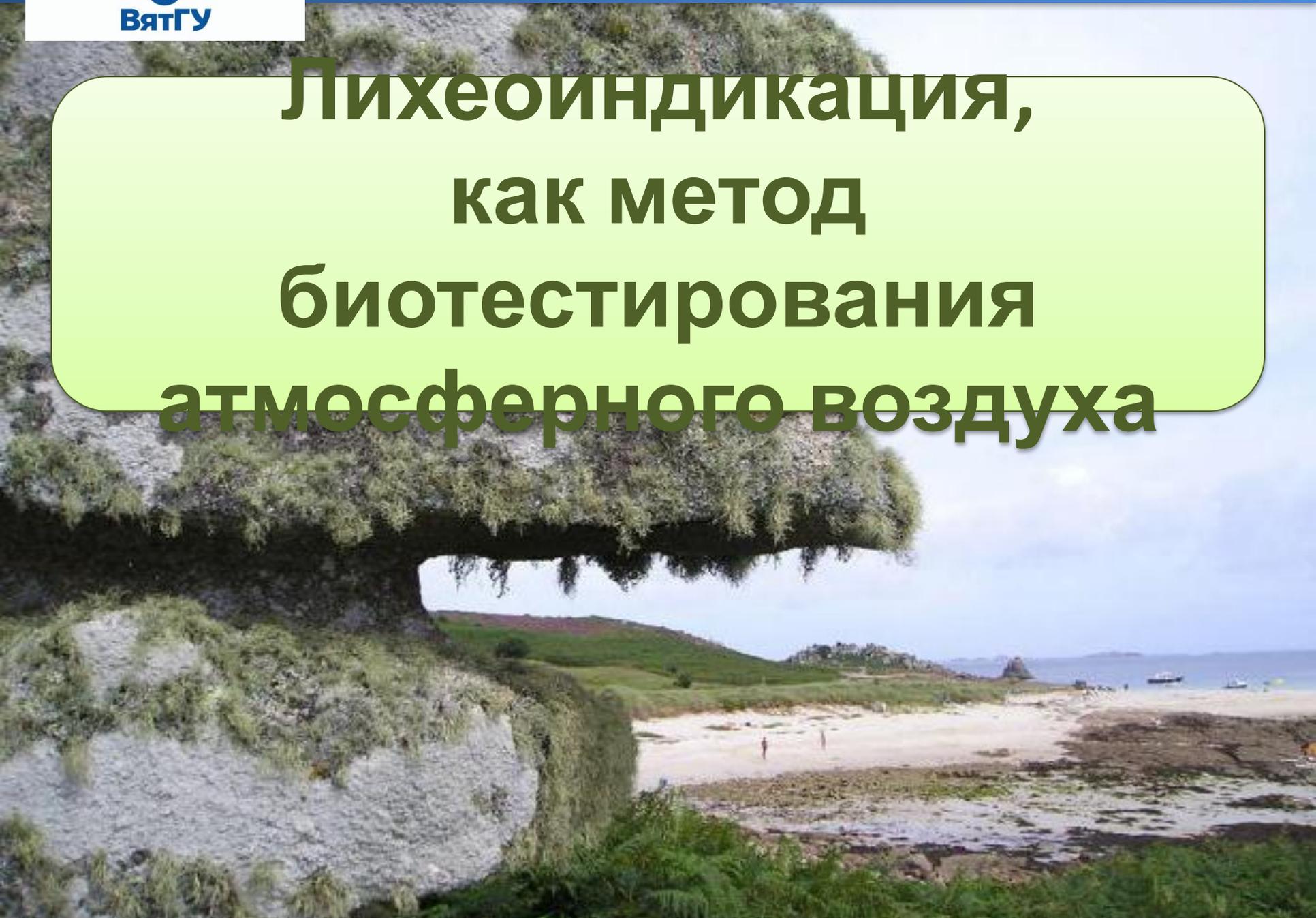
**ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**
МЫ ИДЕМ ВПЕРЕД
К БУДУЩЕМУ

Экологические аспекты переработки полимеров

ЛИХЕОИНДИКАЦИЯ

Выполнили студентки
группы ХТ-42-2:
Бондарь У.В.
Крупина Е.А.

Лишеоиндикация, как метод биотестирования атмосферного воздуха



Экологический мониторинг –
определение изменений в экологических
природных комплексах и их продуктивности, а
также выявление запасов полезных ископаемых,
водных, земельных и растительных ресурсов.

eco
monitoring

The logo for 'eco monitoring' features the word 'eco' in a large, bold, green font. The letter 'o' is replaced by a green globe showing the continents. To the right of the globe is a single green leaf. Below 'eco' is the word 'monitoring' in a smaller, bold, green font.

Атмосферный воздух – внешняя газообразная оболочка Земли с постоянно убывающей концентрацией газов до высоты 1100 – 1400км.

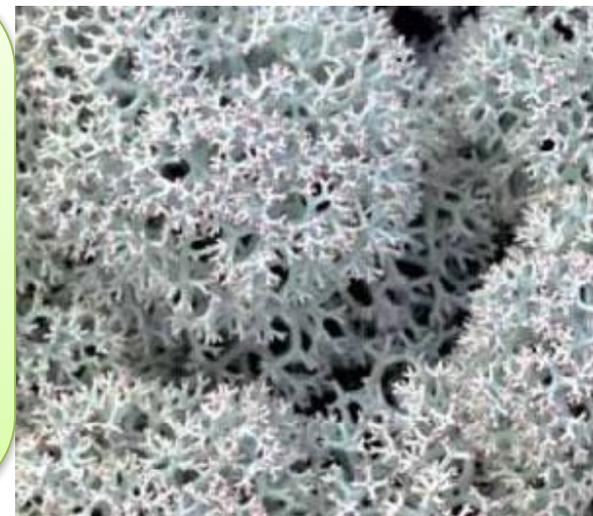
Правила организации наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы в городах и населенных пунктах изложены в **ГОСТ 17.2.3.01-86 "Охрана природы.**

Атмосферы. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов".



Лишайники — представляют своеобразную группу комплексных организмов, тело которых всегда состоит из двух компонентов – гриба и водоросли. В основе биологии лишайников лежит явление симбиоза – сожительства двух различных организмов. Сейчас известно более 20000 лишайников. И каждый год ученые обнаруживают и описывают десятки и сотни новых неизвестных видов. Лишайники обладают сверхповышенной чувствительностью к оксидам серы и азота, фтору и хлороводороду, тяжелым металлам.

Известно около 26 тыс. видов лишайников. Они широко распространены в природе за исключением мест, где воздух насыщен вредными газами. Лишайники весьма чувствительны к загрязнению воздуха и поэтому большинство из них в крупных городах, а также вблизи заводов и фабрик быстро погибает.



**Название
лишайника**

Форма

Место обитания



Вид корочки, тонкой плёнки, разных цветов тесно сросшихся с субстратом

на поверхности горных пород;
на коре деревьев и кустарников;
на поверхности почвы;
на гниющей древесине

Слоевище лишайника может развиваться внутри субстрата (камня, коры, дерева). Есть накипные лишайники с шаровидной формой слоевища (кочующие лишайники)

Кустистые.



В виде трубочек, воронок, ветвящихся трубочек. Вид кустика, прямостоячего или висячего, сильно разветвлённого или неразветвлённого. «Бородатые» лишайники. Высота маленьких — несколько миллиметров, крупных — 30—50 см

Эпифиты — на ветвях деревьев или скалах. К субстрату прикрепляются небольшими участками слоевища. Напочвенные — нитевидными ризоидами Уснея длинная — 7—8 метров, свисающая в виде бороды с ветвей лиственниц и кедров в таёжных лесах

Листоватые



Таллом имеет вид чешуек или достаточно больших пластинок. Монофильное — вид одной крупной округлой листовидной пластинки (в диаметре 10—20 см). Полифильное — слоевище из нескольких листовидных

На камнях, почве, песке, коре деревьев. К субстрату прочно прикрепляются толстой короткой ножкой. Встречаются неприкреплённые, кочующие формы



1- а уснея в
нормальном
состоянии,



2- а пармелия в
нормальном состоянии



б – в угне...



3- а ксантория
настенная
(золотянка) в
нормальном
состоянии,



б – в



1- а кладония в
нормальном
состоянии,



б – в



**I.Методика оценки загрязнённости
атмосферы по встречаемости
лишайников.**

Определение класса загрязнения по лишайникам

Число видов	Цвет и характер роста	Класс	Характер загрязнённости
4	4 серых (2 кустистых, 1накипной, 1 листовой)	1	идеально чистый воздух
3	2 – накипной, листовой, 1 кустистый или 3 серых	2	Относительно чистый воздух «Норма»
2	2 серых, накипной и листовой	3	Слабое загрязнение
1	серый, накипной	4	Среднее загрязнение
-	лишайников на стволе нет, может быть зелёный налёт водорослей	5 -6	грязный воздух

Встречаемость лишайников в зависимости от среднего количества диоксида серы в воздухе.

Зоны лишайников	Концентрация диоксида серы
„Лишайниковая пустыня” (лишайники практически отсутствуют)	Свыше 0,3 мг/м ³
„Зона угнетения” (флора бедна- фисции, леканоры, ксантории)	0,05-0,3 мг/м ³
„Зона нормальной жизнедеятельности” (максимальное видовое разнообразие; встречаются в том числе и кустистые виды- уснеи, анаптихии, алектории)	Менее 0,05 мг/м ³

II. Методика определения степени загрязнения воздуха по лишайникам.

В лихеоиндикации используется метод **проективного покрытия** - *определение площади, которую занимают лишайники разных видов на стволе дерева.* Все измерения численности лишайников производят на постоянных высотах – 100 или 150 см от комля дерева.

При определении проективного покрытия лишайников обычно пользуются сеточками 10 x 10 см, представляющие собой рамки, на которые через каждый сантиметр натянуты продольные и поперечные тонкие проволочки. Рамку накладывают на ствол дерева и фиксируют.

Затем определяют число единичных квадратов (а), в которых лишайники занимают на глаз больше половины площади квадрата, и им приписывают покрытие, равное 100 %;

определяют число квадратов (b), в которых лишайники занимают менее половины площади квадрата, и им приписывают покрытие, равное 50 %.

Общее покрытие R в процентах вычисляют по формуле:



$$R = (100 a + 50 b) / c,$$

где c - число исследованных площадок.

Индекс полеотолерантности (I.P., ИП, предложен Х. Х. Трасом) представляет собой число, полученное при использовании математической формулы, в которой формализованы параметры индикационных исследований:

$$ИП = \sum_{i=1}^n \frac{a_i c_i}{c_n},$$

где a_i – степень толерантности i -го вида лишайника к среде (или класс полеотолерантности i -го вида), определяемая по справочной таблице по данным о произрастании представителей видов в городских районах с известными уровнями загрязнения ;

c_i – проективное покрытие i -го вида .

c_n - общее проективное покрытие всех видов лишайников;

n – число видов обнаруженных видов лишайников.

Оценка проективного покрытия по 10-балльной шкале:

Балл	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Покровие, %	1-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-80	80-100

Классы полеотолерантно сти	Типы местообитаний по степени влияния антропогенных факторов и встречаемость в них видов	Виды
1	Естественные место обитания (ландшафты) без ощутимого	Lecanactis abietina, Lobaria scrobiculata, Menegzzia terebrata, Mycoblastus sanguinarius,
	антропогенного влияния	виды родов Pannaria, Parmeliella , самые чувствительные виды рода Usnea
2	Естественные (часто) и антропогенно слабо измененные местообитания (редко)	Bryoria fuscescens, Evernia divaricata, Cyalecta ulmi, Lecanora coilocarpa, Ochrolechia androgyna, Parmeliopsis aleurites, Ramalina calicaris.
3	Естественные (часто) и антропогенно слабо измененные местообитания (часто)	Bryoria fuscescens, Cetraria chlorophilla, Hypogymnia tubulosa, Lecidea tenebricosa, Opegrapha pulicaris, Pertusaria pertusa, Usnea subfloridana
4	Естественные (часто), слабо (часто) и умеренно (редко) измененные местообитания	Bryoria implexa, Cetraria pinastri, Graphis scripta, Lecanora leptirodes, Lobaria pulmonaria, Opegrapha diaphora, Parmelia subaurifera, Parmeliopsis ambigua, Pertusaria coccodes, Pseudevernia furfuraceae, Usnea filipendula.
5	Естественные, антропогенно слабо- и умеренно измененные местообитания (с равной встречаемостью)	Caloplaca pyracea, Lecania cyrtella, Lecanora chlarotera, L. rugosa, L. Subfuscata, L. subrugosa, Lecidea glomerulosa, Parmelia exasperata, P. Olivacea, Physcia aipolia, Ramalina farinacea

6	Естественные (сравнительно редко) и антропогенно умеренно измененные (часто) место обитания	<i>Arthonia radiata</i> , <i>Caloplaca aurantiaca</i> , <i>Evernia prunastri</i> , <i>Hypogymnia physodes</i> , <i>Lecanora allophana</i> , <i>L. carpinea</i> , <i>L. chlorona</i> , <i>L. pallida</i> , <i>L. symmictera</i> , <i>Parmelia acetabulum</i> , <i>P. subargentifera</i> , <i>P. Exasperatula</i> , <i>Pertusaria discoidea</i> , <i>Hypocenomyce scalaris</i> , <i>Ramalina fraxinea</i> , <i>Rinodina exigua</i> , <i>Usnea hirta</i> .
7	Умеренно (часто) и сильно (редко) антропогенно измененные местообитания	<i>Caloplaca vitellina</i> , <i>Candelariella vitellina</i> , <i>Xanthostigma</i> , <i>Lecanora varia</i> , <i>Parmelia conspurcata</i> , <i>P. sulcata</i> , <i>P. verruculifera</i> , <i>Pertusaria amara</i> , <i>Phaeophyscia nigricans</i> , <i>Phlyctis agelaea</i> , <i>Physcia ascendens</i> , <i>Ph. stellaris</i> , <i>Ph. tenella</i> , <i>Physconia pulverulacea</i> , <i>Xanthoria polycarpa</i> .
8	Умеренно и сильно антропогенно измененные местообитания (с равной встречаемостью)	<i>Caloplaca cerina</i> , <i>Candelaria concolor</i> , <i>Phlyctis argena</i> , <i>Physconia grisea</i> , <i>Ph. Enteroxantha</i> , <i>Ramalina pollinaria</i> , <i>Xanthoria candelaria</i> .
9	Сильно антропогенно измененные местообитания (часто)	<i>Buellia punctata</i> , <i>Lecanora expallens</i> , <i>Phaeophyscia orbicularis</i> , <i>Xanthoria parietina</i> .
10	Очень сильно антропогенно измененные местообитания (встречаемость и жизненность)	<i>Lecanora conizaeoides</i> , <i>L. hageni</i> , <i>Lepraria incana</i> , <i>Scoliciosporum chlorococcum</i> .

Величина найденного индекса полеотолерантности

значение I.P. колеблется от 0 до 10, чем больше значение I.P., тем более загрязнен атмосферный воздух

соответствует определенной концентрации газообразных соединений, загрязняющих атмосферу и по нему можно составить карту среднегодовых концентраций загрязняющих веществ на определенной территории.

Индекс полеотолерантности	Концентрация SO ₂ мг/м ³	Зона
1-2	—	нормальная
2-5	0,01 – 0,03	смешанная
5-7	0,03 – 0,08	смешанная
7-10	0,08 – 0,10	зона борьбы
10	0,10 – 0,30	зона борьбы

III. Метод пересадки лишайников.

Для оценки чистоты воздуха можно воспользоваться методом трансплантации лишайников, т. е. пересадки растений в изучаемый район. Существует несколько способов трансплантации. Напочвенные лишайники переносят вместе с почвой, вырезая участки размером 20-20 или 50-50 см.

Через 4 месяца оцениваются изменения пересаженных лишайников по 4-бальной шкале:

- 1- повреждений нет;
- 2-некоторые незначительные повреждения;
- 3-сильное повреждение;
- 4-слоевище полностью повреждено.



**ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**
МЫ ВИДИМ
БУДУЩЕЕ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !