

4. Проведение измерений дозиметрических характеристик производилось в течение осени 2013 года. Замеры производились ежедневно в 14 часов дня, так как это время наибольшей солнечной активности. Показания снимались на одинаковом расстоянии 1 м. от грунта, строго в горизонтальном положении при величине относительной погрешности не более 10% [2]. Измерения на высоте 1 м – это своеобразный стандарт, связанный с определенной геометрией и соотношением гамма-излучений, и местоположением наиболее чувствительной части тела стоящего человека. При проведении эксперимента погода условно подразделилась на ясную, облачную и пасмурную. Экспериментальные данные обрабатывались в программе ORIGIN и проводилась аппроксимация результирующей кривой. Результаты показаны на рис. 1.

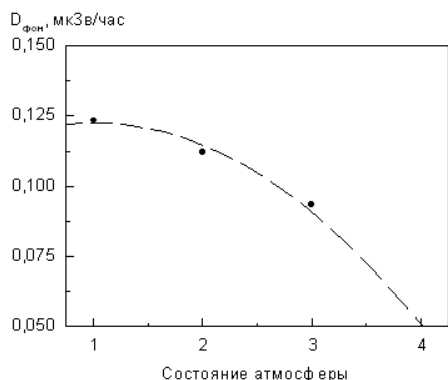


Рис. 1. Зависимость фонового значения гамма-излучения от типа погоды, осень 2013:
1 – ясная погода, 2 – облачная погода,
3 – пасмурная погода

Литература.

1. <http://www.infuture.ru/article/4185>
2. James E. Martin, Physics for radiation protection, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. 2006.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЧИСТОТЫ ВОЗДУХА ГОРОДА ЮРГА МЕТОДОМ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ

Н.А. Бударина, студент гр. 10720, К.Н. Орлова, ассистент

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
Email: lestaks@rambler.ru*

Формирование и развитие природных экосистем напрямую зависит от степени воздействия техногенных факторов различной природы. Не менее важное значение имеют и адаптивные возможности биологических систем, которые на современном этапе позволяют выявить биоиндикационные исследования, ставшие важной частью экологического мониторинга.

Цель работы: Изучение качественного состояния атмосферы города Юрга методом лишеноиндикации.

Задачи:

1. Выявить видовой состав лишайников, встречающихся в городе;
2. Провести количественный анализ загрязненности воздуха методом проективного покрытия;
3. Сделать вывод о степени загрязненности воздуха в городе.

Одним из основных объектов глобального биологического мониторинга выбраны лишайники. Лишайники представляют собой весьма своеобразную группу споровых растений, состоящих из двух компонентов - гриба и одноклеточной, реже нитчатой, водоросли, которые живут совместно как целостный организм. При этом функция основного размножения и питания за счет субстрата принадлежит грибу, а функция фотосинтеза – водоросли.

Большинство лишайников состоят из образованной гифами плотной коры, в которой имеются необходимые для дыхания поры. Кора позволяет всасывать влагу из воздуха и защищает лишайник от переохлаждения или перегрева. Под корой гифы более рыхлые, между ними располагаются клетки водоросли. Обычно клетки фотобионта сконцентрированы по периферии – ближе к свету – образуя фото-

синтезирующий слой. По анатомическому строению различают лишайники гомеомерные (в которых водоросли распределены более или менее равномерно по всему телу) и гетеромерные (водоросли находятся только под слоем коры). Некоторые лишайники симбиотируют также с бактериями, за счёт чего получают азот прямо из воздуха, или паразитируют на мхах и других лишайниках.

Исследование проводилось на деревьях только одного вида: Тополь. Так как в результате проведенного анализа научных данных выявлена зависимость произрастания эпифитных лишайников от видового состава деревьев, так, к примеру лишайники могут активно распространяться на тополях и хвойных, а менее на березах. Таким образом, чтобы исключить погрешность связанную с видовым составом деревьев был выбран тополь.

Различают три группы эпифитных лишайников:

- **накипные (коркоподобные)** Если слоевища плотно прилегают к субстрату в виде зернистого либо пылистого налета или в виде чешуек и корочек разной формы, то такие лишайники называются накипными. Похожи на плоские корки, плотно срастающиеся с корой, камнями, почвой, они трудно отделяются на ощупь, бархатистые и влажные.

- **листоватые (листовидные)** Если слоевища лишайников имеют вид более или менее расчлененных пластинок (лопастей), они называются листоватыми. имеют форму мелких пластинок, чешуек, прикрепляются к поверхности тонкими нитями гриба и довольно легко отделяются от нее.

- **кустистые.** Лишайники, которые имеют кустистое слоевище, состоящее из прямостоячих в разной степени разветвленных столбиков (подцеив), называются кустистыми. которые либо растут вверх как маленькие кустики, либо свисают с дерева вниз подобно бороде. Не имея корней, лишайники довольно крепко прикрепляются к субстрату особыми выростами, расположенными на нижней стороне таллома.

На территории города обнаружены следующие виды лишайников: Пармелия бороздчатая (*Parmelia sulcata*), Фисция звездчатая (*Phiscia stellaris*), Пармелиопсис сомнительный (*Parmeliopsis ambigua*), Ксантория настенная (*Xanthoria parietina*).

Изучение всех видов лишайников в крупнейших городах мира выявило ряд общих закономерностей: чем больше индустриализирован город, чем более загрязнен воздух, тем меньше встречается в его границах видов лишайников, тем меньшую площадь покрывают лишайники на стволах деревьев, тем ниже «жизненность» лишайников. Установлено, что при повышении степени загрязнения воздуха лишайники исчезают по следующей схеме в порядке убывания:

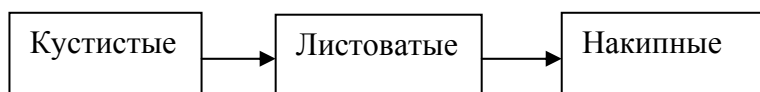


Рис. 1. Исчезновение лишайников при возрастании загрязнения воздуха

Методика

Для измерения собственно численности лишайников на деревьях используется, в основном, **две методики** – методика оценки проективного покрытия, и методика линейных пересечений.

Мы использовали метод измерений **проективного покрытия**. Одним из наиболее распространенных способов оценки относительной численности лишайников на стволах деревьев является определение показателей проективного покрытия, т.е. процентного соотношения площадей, покрытых лишайниками, и площадей, свободных от лишайников.

Подсчёт лишайников производят **следующим образом**.

Сначала считают число квадратов палетки, 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 (b), условно приписывая им покрытие, равное 50%. Данные записывают в рабочую таблицу.



Рис. 2. Карта Юрги с отмеченными точками проведения измерений

Таблица 1

Результаты количественного исследования состояния чистоты воздуха в г. Юрга

Номер точки	Проективное покрытие, %	Индекс палеотолерантности
1	52	4
2	56	4
3	67	2
4	0	0
5	19	7
6	22	8
7	15	10
8	16	9
9	0	0
10	23	8

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

Результаты проводились на территории города Юрга в точках, показанных на рис. 2 и заносились в таблицу (Таблица 1). Определялся видовой состав лишайников и рассчитывались проективное покрытие и индекс палеотолерантности. Значения индекса палеотолерантности скоррелированы со среднегодовым содержанием SO₂ в воздухе.

Выводы

В результате биомониторинга с помощью лишеноиндикации на территории города Юрги обнаружены две зоны лишайниковых пустынь (концентрация диоксида серы более 0,3 мг/м³) и одна зона критического загрязнения (концентрация диоксида серы 0,1 - 0,3 мг/м³). Зона наибольшего загрязнения воздуха предположительно связаны с деятельностью заводов. Выделяются две зоны критического загрязнения в жилых районах. Предположительным загрязнителем являются выхлопы автомобилей. Выявлена необходимость дальнейших исследований загрязнения воздуха методом лишеноиндикации на территории города с применением иных методик и с привлечением дополнительных методов для составления лишеноиндикационной карты города Юрги.

Литература

1. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: Академический Проект, 2006. —416 с.
2. Биологический контроль окружающей среды, биоиндикация и биотестирование/ под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.