

Научная статья
УДК 630.233

ВЫЯВЛЕНИЕ УСЛОВНЫХ ЗОН ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПО МЕРЕ УДАЛЕНИЯ ОТ ИСТОЧНИКА МЕТОДОМ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ

Анастасия Валерьевна Акимова¹, Данил Владимирович Пономарев²,
Оксана Валерьевна Сычугова³

^{1, 2, 3} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ akimovaanast12@gmail.com

² danilponomarev004@gmail.com

³ sychugovaov@m.usfeu.ru

Аннотация. Способ лишеноиндикации прост в освоении и использовании на практике, а также не требует особого оборудования. В данной статье описывается применение данного способа биомониторинга и приводятся его результаты.

Ключевые слова: Лишеноиндикация; биомониторинг; экология

Original article

IDENTIFICATION OF CONDITIONAL POLLUTION ZONES AS THEY MOVE AWAY FROM THE SOURCE BY THE METHOD OF LICHENOINDICATION

Anastasia V. Akimova¹, Danil V. Ponomarev², Oksana V. Sychugova³

^{1, 2, 3} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ akimovaanast12@gmail.com

² danilponomarev004@gmail.com

³ sychugovaov@m.usfeu.ru

Abstract. Method of lichenoindication is easy to learn and use in practice, and also does not require special equipment. This article describes the application of this biomonitoring method and provides its results.

Keywords: Lichenoindication; biomonitoring; ecology

Лишеноиндикация – метод биомониторинга, позволяющий использовать лишайники в качестве индикаторов экологического состояния среды. Эта методика является важным инструментом для оценки загрязнения атмосферы.

сферы и изучения изменений климата. Благодаря чувствительности и долговечности лишайников можно получить данные, необходимые для принятия экологически обоснованных решений и разработки мер по сохранению окружающей среды. Лишайники (Lichenes) – группа низших споровых растений, тело которых образовано разными организмами: грибом и водорослью с преобладанием в большинстве случаев первого. Водоросль снабжает гриб созданными ею в процессе фотосинтеза веществами, а получает от него воду с растворенными минеральными солями. Такая природа лишайников позволяет им получать питание из воздуха, атмосферных осадков, частиц пыли, осаждающихся на слоевищах. По этой причине лишайники обладают способностью существовать в неблагоприятных условиях, часто совершенно непригодных для других организмов, но такой способ питания делает их крайне чувствительными к антропогенному загрязнению атмосферы [1].

Комплекс методов лишеноиндикации позволяет с помощью лишайников определить общий уровень содержания основных загрязняющих веществ в атмосфере и почве. Есть два способа ее проведения: активный (срезание лишайников и их изучение в лабораторных условиях) и пассивный (наблюдение за лишайниками в их естественной среде) [1].

В своих методах лишеноиндикация должна придерживаться определенных правил, иначе собранные данные могут оказаться попросту бесполезными. При ее проведении соблюдать следующие правила:

1) предпочтительным является изучение лишайников на постоянных площадках и модельных деревьях в течение длительного времени, а не разовое обследование серии пробных площадок;

2) в любом случае, пробные площадки должны закладываться в однородных по составу и возрасту фитоценозах (в идеале – например, в моноподродных одновозрастных посадках);

3) биотические и абиотические условия среды на сравниваемых пробных площадках должны быть по возможности одинаковыми (состав и структура фитоценозов, форма рельефа, увлажнение, освещенность и т. п.);

4) модельные деревья на пробных площадках должны быть по возможности постоянными, а не случайными;

5) в любом случае, на сравниваемых площадках модельные деревья должны быть приблизительно одновозрастными, без видимых повреждений, принадлежать к одной из основных лесобразующих пород [3].

Исследование по выявлению степени загрязнения окружающей среды по мере удаления от дороги проводилось в лесопарке им. Лесоводов России. Для этого нами были заложены 5 пробных площадей, на каждой из которых было замерено по несколько деревьев. Непосредственно у дороги, через 50, 100, 150 м [3], а также контрольная, расположенная на большом удалении от источников загрязнения окружающей среды. Для определения площади

покрытия лишайниками коры дерева нами был использован метод линейных пересечений. Для этого мы использовали портняжный метр и компас. Полученные данные были занесены в таблицы.

Далее мы для каждой площади рассчитали сумму окружностей и суммарное проективное покрытие лишайников для всех модельных деревьев на ней и вычислили относительное проективное покрытие. Показатель относительного проективного покрытия на первой площадке составил 0,5 %, на второй – 4,56, на третьей – 12,09, на четвертой – 8,2, на пятой – 23,5 %. После этого мы определили величину проективного покрытия в баллах для каждой площади. Чем дальше от дороги располагалась пробная площадь, тем больше был данный показатель. Значение относительного проективного покрытия выросло на второй площадке по сравнению с первой на 4,06 %, на третьей относительно второй – на 7,53 %. Исключением стала пробная площадь 4 – у нее значение этого показателя меньше на 3,29 %, чем на предыдущей. Скорее всего это произошло из-за того, что пробная площадь располагалась на более открытом и солнечном месте, чем остальные площади. Это, возможно, стало причиной того, что на ней проективное покрытие лишайников меньше, чем на предыдущей, хоть эта площадь и располагается дальше от источника загрязнения. Далее нами был определен вид лишайника, растущего на пробных площадях – *Lepraria Incana* [2], и рассчитан индекс полеотолерантности.

После этого нами были сделаны выводы о распределении зон загрязнения по табл. ниже.

Распределение условных зон загрязнения по баллам и по концентрации SO₂

Пробная площадь	S покрытия в баллах	Распределение условных зон загрязнения по баллам	Концентрация SO ₂ (мг/м ³)	Условная зона
1	1	10	0,10–0,30	Критического загрязнения
2	2	5	0,03–0,08	Среднего загрязнения
3	4	2,5	0,01–0,03	Малого загрязнения
4	3	3,34	0,01–0,03	Малого загрязнения
5	5	2	Менее 0,01	Нормальная

В результате данного исследования удалось установить, что уровень загрязнения при удалении от дороги в парк снижается от сильного загрязнения непосредственно у дороги до малого загрязнения примерно через 150 м от нее. Эта информация может оказаться полезной для отдыхающих в парке

людей, а также может быть использована для разработки мер по снижению загрязнения воздуха на территории, где проводилось данное исследование.

Список источников

Чеснокова С. М. Лихеноиндикация загрязнения окружающей среды: Практикум. Владимир, 1999. С. 4–14. URL: <https://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/369/1/> (дата обращения: 12.01.2024).

1. Определитель лишайников растений / сост. М. П. Андреев и др. Российская академия наук, Ботанический институт имени В.Л. Комарова, 2008. С. 453–454.

2. Боголюбов А. С., Кравченко М. В. Оценка загрязнения воздуха методом лишеноиндикации. М.: Экосистема, 2001. С. 1–15. URL: <https://karpolya.ru/uploads/fajly/10lihen.pdf> (дата обращения: 18.12.2023).