

## ЛИХЕНОИНДИКАЦИЯ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОЗДУШНЫХ СРЕД ОТДЕЛЬНЫХ ЗОН ОТДЫХА ГОРОДА КЕМЕРОВО

А. А. Петрашкина, ученица МАОУ «СОШ №78», 11 класс

Научный руководитель: И.Г. Фунтова, учитель

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 78»  
г. Кемерово

Лихеноиндикация - комплекс методов, позволяющих с помощью лишайников определить общий уровень содержания основных загрязняющих веществ в атмосфере и почве [6]. В случае городских территорий методы лихеноиндикации дают наглядную картину, насколько благоприятен тот или иной район городского населения [4].

Лишайники - симбиотические ассоциации грибов (микобионт) и микроскопических зелёных водорослей и/или цианобактерий (фотобионт, или фикобионт); микобионт образует слоевище (таллом), внутри которого располагаются клетки фотобионта [3]. Гриб утилизирует мёртвые клетки водоросли, получает от неё продукты фотосинтеза, а от цианобактерий ещё и азотистые соединения, а водоросли и цианобактерии получают от гриба воду и минеральные вещества [5].

Чувствительность лишайников к загрязнению объясняется тем, что они не могут выделять в среду поглощенные токсические вещества, которые вызывают физиологические нарушения и морфологические изменения. Загрязнение атмосферы приводит к тому, что талломы лишайников сморщиваются и они погибают [2]. Первыми исчезают кустистые, затем листоватые лишайники. Наиболее выносливыми являются накипные лишайники.

Исследование проводили в г. Кемерово в октябре 2023 – мае 2024 года. В качестве объекта исследования выступил уровень загрязнённости воздушной среды, в качестве предмета исследования – образцы лишайников на исследуемых участках. В качестве материалов использовались лупа, рамка для определения степени покрытия лишайниками стволов деревьев - «палетка».

Места исследования: участок №1 - Комсомольский парк им. Веры Володиной, участок №2 - кемеровский городской сад «Парк Чудес», участок №3 - парк культуры и отдыха «Антошка»; участок №4 – территория отдыха у ЖК «Березовая роща»; участок №5 – прогулочная зона за прудом у ЖК «Мера».

Применяли метод «палетки» (Алексеев С. В., Груздева Н. В., Муравьева А. Г., Гущина Э. В.). Палетку, которая представляет собой рамку на прозрачной пленке размером 10×10 см, разделенную на квадраты размером 1×1 см, накладывали на ствол дерева и фиксировали кнопками. Измерения производили с четырех сторон света. Сначала считали число квадратов, в которых лишайники занимают на глаз больше половины площади квадрата, условно приписывая им покрытие, равное 100 %. Затем подсчитывали число квадратов, в которых лишайники занимают менее половины площади квадрата, условно приписывая

им покрытие, равное 50 %. Общее покрытие в процентах вычислялось по формуле, где  $a$  – число квадратов, в которых лишайники занимают более половины площади;  $b$  – число квадратов, в которых лишайники занимают менее половины площади;  $c$  – общее число квадратов палетки:  $R=100a+50b/c$  [1].

Затем подсчитывали общее количество видов лишайников и количество лишайников доминирующего вида под прозрачной сеткой. И с помощью шкалы качества воздуха оценивали степень загрязнения воздушных сред, используя средние значения числа видов лишайников, степени покрытия и общего количества лишайников на каждом исследуемом дереве.

По результатам исследования мы получили следующие данные.

На участке №1 степень покрытия древесных стволов лишайниками составила 52,3 %, что соответствует уровню с относительно чистым атмосферным воздухом. На территории Городского сада «Парк Чудес» лишайниками было покрыто лишь 23,6% исследуемого участка, что соответствует уровню с умеренным загрязнением атмосферного воздуха. Участок №3 (парк культуры и отдыха «Антошка») показал проективное покрытие лишайниками в 32,8%, что соответствует уровню с умеренным загрязнением атмосферного воздуха. На участке №4 (степень покрытия лишайниками составила 20,8%, что соответствует уровню с умеренным загрязнением атмосферного воздуха. Прогулочная зона за прудом у ЖК «Мера» (площадка № 5) показала наименьший уровень загрязнения, о чем говорит степень покрытия лишайниками 54,7 %.

Исходя из этого, сделали вывод о том, Комсомольский парк им. Веры Володиной и прогулочная зона за прудом у ЖК «Мера» рекомендованы для школьников как зона отдыха с наименьшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Однако, прогулочная зона у ЖК «Мера» не оборудована и является неофициальной зоной отдыха, поэтому находиться там без присмотра взрослых нельзя рекомендовать. Поэтому приоритет в качестве рекомендуемой зоны отдыха отдаем по итогам исследования Комсомольскому парку им. Веры Володиной. При этом желательно выбирать наиболее удаленные от дорог участки, предпочтение отдавая «углубленным» площадкам парка, где влияние выхлопов от автотранспорта наименьшее.

### Список литературы:

1. Горецкая, А. Г., Калюжная, И. Ю., Марголина, И. Л. Перспективы использования методов лишайноиндикации в экологическом образовании / А. Г. Горецкая, И. Ю. Калюжная, И. Л. Марголина // Вестник Московского государственного педагогического университета. — 2017. — № 1 (25). — С. 93-100.
2. Группа 4 (ИГПУ СЭМ) Определение чистоты воздуха по лишайникам / Группа 4 (ИГПУ СЭМ) [Электронный ресурс] // WikiIrkutsk. — URL: [http://wiki.irkutsk.ru/index.php/Определение\\_чистоты\\_воздуха\\_по\\_лишайникам](http://wiki.irkutsk.ru/index.php/Определение_чистоты_воздуха_по_лишайникам) (дата обращения: 03.02.2024).

3. Лишайники / [Электронный ресурс] // Википедия. Свободная энциклопедия. — URL: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Лишайники> (дата обращения: 03.02.2024).
4. Романова, Е. В. Лишайники - биоиндикаторы атмосферного загрязнения г. Кемерово / Е. В. Романова // Вестник Томского государственного университета. — 2012. — № 4 (20). — С. 203-214.
5. Толпышева, Т. Ю. Лишайники / Т. Ю. Толпышева — Том 17. — Москва: Большая российская энциклопедия, 2010 — 699 с.
6. Чеснокова, С. М. Ч451 Лихеноиндикация загрязнения окружающей среды: Практикум / С. М. Чеснокова — Владимир: Владимирский государственный университет, 1999 — 38 с.