

Основные горные породы, представленные на о. Русский, содержат ртуть около 10 нг/г. Обнажения горных пород выходят в районе кампуса ДВФУ и представлены песчаниками и гранитами. Граниты в основном крупнозернистые, песчаники среднезернистые. Также было определено Hg в кирпиче дореволюционных построек острова, где содержания около 5 нг/г.

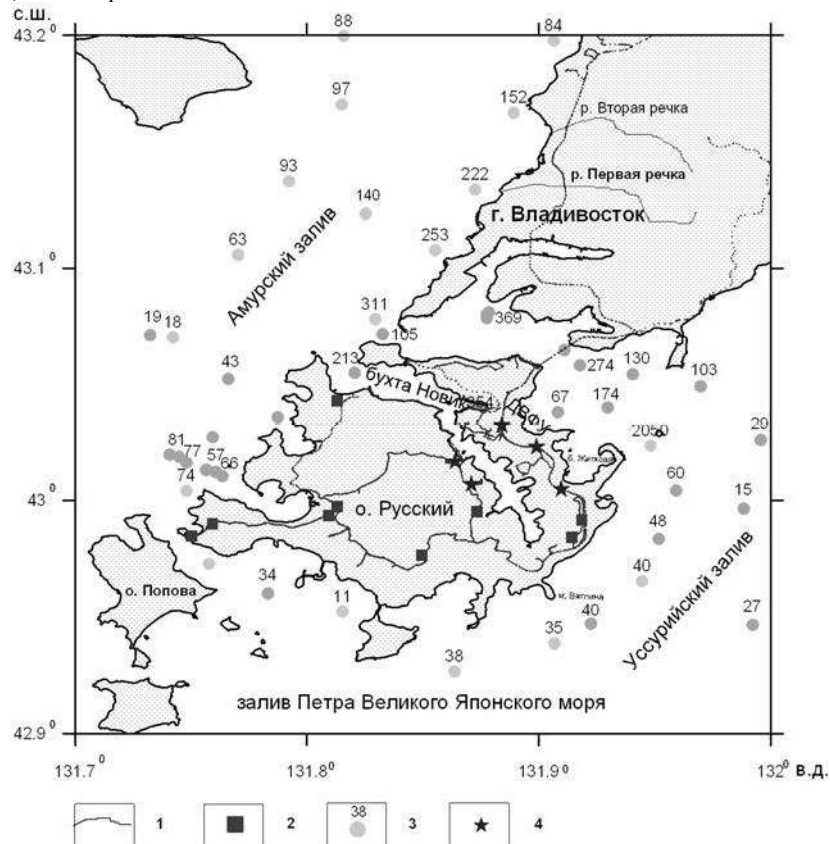


Рис.1. Районы работ. Пунктирные линии- маршруты ртутнометрической съемки (воздух), 2- пробы почв (нг/г), 3 - станции отбора поверхностных донных осадков и содержания Hg, 4- пробы горных пород.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РГО “Ртутнометрические исследования о. Русского залива Петра Великого Японского моря”.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА МЕЖДУРЕЧЕНСКА) А.А. Исупова

Научный руководитель ассистент А.Р. Ялалтдинова
 Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В последние десятилетия наблюдается усиление влияния результатов антропогенной деятельности на состояние природной среды, сопровождающееся значительными негативными изменениями ее качественного состояния, в том числе и состояния атмосферного воздуха. В связи с этим возникает необходимость в проведении мероприятий по анализу, прогнозированию и контролю чистоты воздушной среды городов.

Одним из эффективных методов мониторинга загрязнения окружающей среды с помощью биологических объектов выступает лишеноиндикация. Это изучение состояния атмосферного воздуха при помощи лишайников, представляющих собой комплексные организмы, тело которых состоит из двух компонентов – водоросли и гриба, живущих как целостный организм [2, 8].

Использование лишайников как биоиндикаторов антропогенного загрязнения началось еще в 19 веке. Впервые обратил внимание на чувствительность этих растений к загрязнению воздуха лишенолог В. Найдлер, когда в 1866 описывал флору данных симбионтов на территории г. Парижа [9]. В настоящее время лишайники применяют в качестве традиционного объекта экологического мониторинга, определение качества атмосферного воздуха с их помощью получило большую популярность [1,3,6]. Обладая высокой степенью сорбционной способности, данные организмы способствуют обнаружению малых уровней активности и количеств загрязняющих веществ в своих слоевищах, что позволяет распознавать угрозу окружающей среде на ранних этапах [4, 5].

Целью работы являлась оценка качественного состояния атмосферного воздуха на примере города Междуреченска методом лишеноиндикации.

В задачи исследования входило: выбор пробных площадок для проведения исследования, определение степени покрытия стволов деревьев эпифитными лишайниками, анализ полученных данных, составление лихеноиндикационной карты города, оценка качественного состояния воздушного бассейна города Междуреченска.

Методы исследования: метод пробных площадок (подсчет организмов на исследуемой территории), метод пассивной лихеноиндикации (наблюдение за изменениями относительной численности лишайников в естественных условиях), метод проективного покрытия (оценка процентного покрытия лишайниками стволов деревьев), картографирование территории [6, 7].

Поскольку лишайники являются симбиотической ассоциацией двух компонентов, то любое воздействие, изменяющее баланс между симбионтами, влияет на их жизнеспособность. Кроме того, чувствительность лишайников повышает поглощение аэрозолей и газов поверхностью таллома, а периодически происходящая дегидратация талломов, позволяющая переживать лишайникам периоды засухи, приводит к росту концентрации загрязняющих веществ в слоевищах до высоких уровней [10].

Наибольшее влияние на жизнедеятельность лишайников оказывают диоксид серы, диоксид азота, фториды, озон, тяжелые металлы; причем диоксид серы является доминирующим фактором, он определяет распространенность многих эпифитных лишайников. Установлено, что диоксид серы в концентрации 0,08-0,1 мг/м³ вызывает нарушение процесса фотосинтеза, появление бурых пятен в хлоропластах лишайниковых водорослей, деградацию хлорофилла, угнетение роста слоевищ [1, 10]. Концентрация двуокиси серы порядка 0,5 мг/м³ губительна для всех видов лишайников, произрастающих в естественных ландшафтах. Предельно допустимая среднесуточная концентрация диоксида серы в воздухе населенных мест составляет 0,05 мг/м³.

Исследования проводились на территории города Междуреченска, где были выбраны пять пробных площадок в зависимости от степени антропогенной нагрузки: Шахта «Распадская-Коксовая», центр города, городская дамба, территория парка, территория природных ландшафтов. На каждой территории обследовались стволы одноязыстных деревьев на наличие эпифитных лишайников, подсчет происходил на удобной для наблюдения высоте (до 1,5 м). Обнаруженные виды классифицировались по типу слоевищ на три группы: кустистые (имеют вид прямостоячего кустика с вертикально направленным ростом гиф), листоватые (представляют собой горизонтально распростертую на субстрате листовидную пластинку), и накипные (имеют вид накипи, порошкообразного налета или корочки, плотно сросшейся с субстратом) [7]. При повышении загрязнения воздуха лишайники исчезают в следующем порядке (рис. 1):

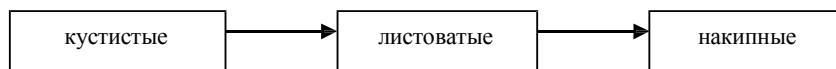


Рис.1 Исчезновение различных форм лишайников в случае загрязнения атмосферного воздуха

Далее вычислялась частота встречаемости жизненных форм лишайников и площадь покрытия лишайниками стволов деревьев. После проведения исследований делался подсчет баллов встречаемости покрытия для каждого типа лишайников, затем высчитывалась оценка частоты атмосферы по формуле: $OЧА = (H + 2 \times L + 3 \times K) : 30$. Известно, что чем ближе показатель ОЧА к единице, тем чище воздух на данной территории [6, 7]. В результате исследования были получены следующие данные: значения ОЧА на территории природных ландшафтов составило 0,7; в городском парке – 0,6; на территории городской дамбы – 0,53; в центре города – 0,3; на территории шахты «Распадская-Коксовая» – 0,25.

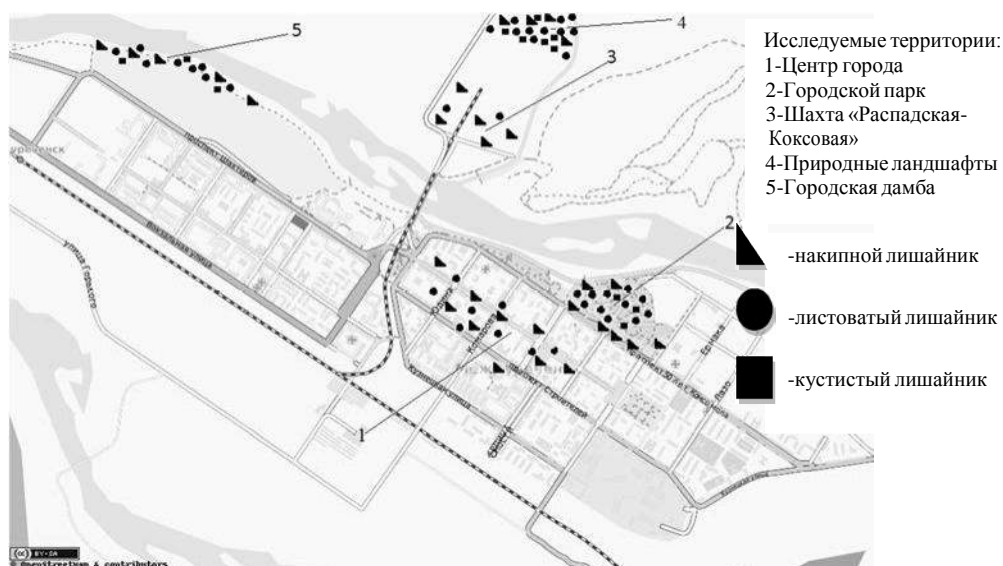


Рис. 2 Лихеноиндикационная карта города Междуреченска

В результате лишеноиндикации удалось прийти к ряду выводов. Наиболее загрязненный воздух был выявлен в районе шахты «Распадская-Коксовая», на данной территории могут «выжить» преимущественно устойчивые виды лишайников, причем частота их встречаемости невелика. Расположенные рядом с шахтой другие промышленные предприятия, а также, вероятно, активная автомобильная трасса создали неблагоприятные условия для роста и развития лишайников. Показатель ОЧА для центра города практически совпадает с показателем на территории шахты, что связано в первую очередь с активной сетью автодорог города и сгущенностью некоторого числа котельных в центре. Наиболее чистый воздух был выявлен на территории городского парка и за пределами города (природные ландшафты), что связано с большей удаленностью от основных источников загрязнения воздуха. На основании полученных данных была составлена лишеноиндикационная карта (рис. 2) города, отражающая зависимость между различными видами лишайников.

Таким образом, результаты изучения лишенофлоры города показали, что с увеличением расстояния от основных источников загрязнения (объектов промышленности и транспорта), разнообразие видов эпифитных лишайников увеличивается, а именно: покрытие стволов деревьев лишайниками возрастает, наблюдается более высокий процент встречаемости лишайников на стволах деревьев. Было установлено, что в настоящее время состояние воздуха в городе Междуреченске является умеренно загрязненным, содержание диоксида серы находится в пределах нормы (ПДКсс).

Но также известно, что с каждым годом увеличивается количество диоксида серы, поступающего в основном от автотранспорта, угледобывающих предприятий и котельных городского округа, что в будущем может привести к крайне неблагоприятной экологической обстановке на территории города Междуреченска. Это обуславливает необходимость регулярных мероприятий по контролю качественного состояния атмосферного воздуха, что эффективно проводить с применением лишеноиндикации.

Литература

1. Андерсон Ф.К., Трешоу М. Реакция лишайников на атмосферное загрязнение // Загрязнение воздуха и жизнь растений. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – №4. – С. 295-326.
2. Божко А.А. Лишеноиндикация – метод объективного тестирования техногенной нагрузки урбанизированных экосистем // Сургутский государственный университет. – Сургут, 2004. – № 3. – С. 95-97.
3. Загрязнение воздуха и жизнь растений / Под ред. М. Трешоу. – М.: Гидрометеиздат, 1988. – 534 с.
4. Инсаров Г.Э., Инсарова И.Д. Лишайники в условиях фоновое загрязнения атмосферы двуокисью серы // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Л., 1986. – Т.9. – С. 242-258.
5. Инсаров Г.Э. Об учете лишайников-эпифитов на стволах деревьев // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Л., 1982. – Т. 5. – С. 25-27.
6. Количественные методы оценки загрязнения атмосферного воздуха // Экологический мониторинг. Методы биологического и физико-химического мониторинга / Под ред. Д. Б. Гелашвили. – Н. Новгород: ННГУ, 2000. – 54 с.
7. Пчелкин А.В., Боголюбов А.С. Методы лишеноиндикации загрязнений окружающей среды: Методическое пособие. – М.: Экосистема, 1997. – 25 с.
8. Романова Е.А. Лишайники - биоиндикаторы атмосферного загрязнения// Вестник Томского государственного университета. – Томск, 2012. – №4. – С. 203-214.
9. Сафранкова Е.А. Комплексная лишеноиндикация общего состояния атмосферы урбэкосистем: автореферат. дис. ...канд.биолог.наук. – Брянск, 2014. – 204 с.
10. Трасс Х.Х. Лишайники и их отличие от других растений. – М.: Жизнь растений, 1977. – 379 с.

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ТВЕРДОГО ОСАДКА СНЕГА В ЗОНЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ ГАЗОКОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ

А.А. Капустина

Научный руководитель профессор Е.Г. Языков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия

В апреле 2015 года был выполнен отбор снеговых проб в зоне потенциального влияния газоконденсаторной станции, расположенной в Кемеровской области. Отбор снега проводился по стандартной методике [2], всего было отобрано 8 проб. Масса каждой пробы составила 15-20 кг, однако удалось получить от 60 до 300 мг твердого осадка снега для каждой из проб. Пылевая нагрузка для опробованной территории варьировалась от 6 до 45 мг/м²*сут, что соответствует низкой степени загрязнения. В пяти из восьми проб уровень пылевой нагрузки ниже 10 мг/м²*сут.

Пробоподготовка и изучение состава твердого осадка снега выполнялись в МИНОЦ «Урановая геология».

Вещественный состав твердого осадка снега был рассмотрен под бинокулярным микроскопом. Увеличительные возможности данного микроскопа позволили зафиксировать в основном природные включения органического и минерального происхождения.

Вещества для исследований было немного, и одновременно определялся элементный количественный состав твердого осадка снега, поэтому было принято решение объединить исследовательский материал.

Результаты рентгеноструктурного анализа демонстрируют преобладание в твердом осадке снега кварца и полевых шпатов (рисунок 1).