

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСЛОЙНОГО СОДЕРЖАНИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОБРАЗЦАХ КОРЫ ТУИ ЗАПАДНОЙ (*Thuja occidentalis*) МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ АТОМНО-ЭМИССИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ

Методом лазерной атомно-эмиссионной спектроскопии, на примере анализа химического состава образцов коры туи, изучено влияние загрязнений окружающей среды на состояние биоты Минского промышленного узла. Показано, что в верхних слоях образцов коры взятых с еловых древостоев в Минске содержание Са, Mg и Al в несколько раз превышает их содержание в образцах из Березинского биосферного заповедника.

Загрязнение окружающей среды играет все возрастающую роль среди других антропогенных воздействий в связи с увеличивающимися объемами загрязняющих веществ поступающих в природную среду. В связи с этим возникает необходимость слежения за состоянием биоты под влиянием локального и трансграничного переноса поллютантов; выяснения закономерностей устойчивого развития экосистем с целью обеспечения научных основ сохранения природных комплексов. Из всех видов негативного антропогенного воздействия на лесные экосистемы наибольшую опасность представляет атмосферное загрязнение. Особый интерес в этом отношении представляет изучение миграционных циклов химических веществ в структурных частях лесных фитоценозов, испытывающих антропогенные нагрузки [1, 2]. В городах для биоиндикации чаще всего используются кора и эпифитные лишайники, растущие на коре деревьев. Кора — защитный покров ствола дерева, состоящий из внешнего пробкового и внутреннего лубкового слоев. Это своеобразная кожа дерева, предохраняющая его от воздействия внешней среды, а также участвующая в регуляции дыхания. Кора по элементному химическому составу мало отличается от древесины, но количество минеральных веществ в ней больше, чем в древесине.

Одним из наиболее перспективных направлений развития лазерной спектроскопии является использование в качестве источника возбуждения спектров сдвоенных лазерных импульсов с микросекундным между импульсным интервалом. При использовании двухимпульсного лазера для анализа растительных образцов процессы пробоподготовки и анализа объединены в едином цикле. Поглощение сфокусированного излучения образцом дозированной энергии первого импульса сопровождается локальным нагревом поверхности до температуры деструкции и частичного разрушения органической основы. При приходе с задержкой второго импульса из серии происходит продвижение фронта деструкции в глубь образца со скоростью, зависящей от плотности облучения и потерь энергии, а также расширения зоны поражения за счет релаксационных процессов внутри образца и поглощения излучения газообразными продуктами деструкции в канале пробоя и возбуждение газообразных продуктов.

Так как кора растет несколько лет, то это должно приводить к послойному накоплению различных концентраций отдельных элементов в разных частях коры. Изучая данные концентрации элементов можно говорить о наиболее благоприятных периодах накопления растением химического элемента. В качестве объектов исследования для разработки методов экспресс-анализа послойного содержания элементов (Са, Mg и др.) были использованы образцы коры туи западной (*Thuja occidentalis*) взятые в летний сезон, в Минске (район центрального ботанического сада (ЦБС)), а для сравнения — древостои Березинского биосферного заповедника (ББЗ).

Для проведения исследований использовался лазерный многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр LSS-1. В качестве источника возбуждения плазмы в спектрометре используется двухимпульсный неодимовый лазер (модель LS2131 DM). Для проведения экспериментов предварительно были отобраны участки коры туи с пре-

имущественно ровной поверхностью размером 10x10 мм², которые наклеивались с помощью двустороннего скотча на поверхность держателя образцов (пластинка из оргстекла), а затем на 15 минут помещались под груз, для наиболее равномерного распределения по поверхности пластинки.

Анализировались суммарные результаты 25 последовательных импульсов из нескольких точек образцов коры. Наиболее оптимальные параметры установки, используемые в экспериментах следующие: энергия накачки 17 Дж (энергии сдвоенных импульсов 63,1 и 47,1 мДж соответственно), интервал между импульсами – 10 мкс.

В качестве примера на рис.1 приведены графики зависимости интенсивности ионной линии Ca II (393,367 нм) в 25-ти последовательных слоях воздушно-сухих образцов коры туи западной. В образцах (ЦБС) содержание кальция в наружных слоях несколько выше, нежели в образцах из Березинского заповедника, что говорит о значительном влиянии на количественное содержание кальция в верхних слоях коры туи внешних воздействий (зимняя борьба с гололедом на дорогах), наличие автомобильной дороги с интенсивным движением.

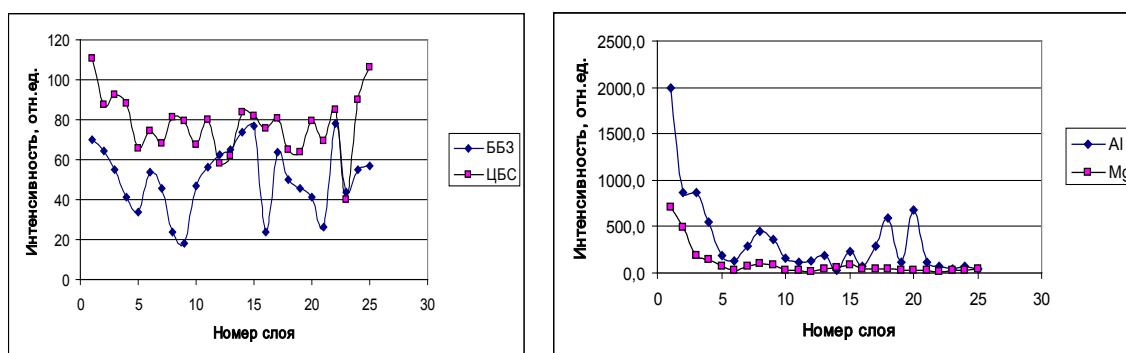


Рисунок 1. Послойные интенсивности линий Ca II (393,441нм) в образцах коры туи западной, взятых на территориях (ББЗ) и (ЦБС) и Al I (396,153 нм) и Mg II (279,553 нм) в образцах коры туи западной, взятых на территориях (ЦБС).

Из анализа экспериментальных результатов установлено, что наблюдается явный дисбаланс в питании туи кальцием и магнием, как растущих в различных по экологической обстановке местностях, так и в различные временные сроки. Следует особо отметить, что процесс накопления макроэлементов с наступлением лета увеличился, что свидетельствует об усилении процессов поступления их с тротуара, уложенного плиткой. Одновременно с возрастанием указанных элементов в верхних слоях образцов из ЦБС появляется и ряд других металлов (Fe, Ti).

Список литературы

1. Бусько Е.Г., Сидорович Е.А., Рупасова Ж.А. Техногенное загрязнение лесных экосистем Беларуси. – Мн., 1995. – 319 с.
2. Сидорович Е.А., Рупасова Ж.А., Бусько Е.Г. Влияние промышленных эмиссий на химический состав древостоев хвойных фитоценозов // Доклады АН БССР. - 1985.. - Т. XXIX. № 3. - С. 271-274.

Минько А.А., Зажогин А.П. Белорусский государственный университет, Минск. Беларусь. zajogin_an@mail.ru

Белый П.Н., Кудин М.В. ГНУ "Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси", Минск. Беларусь.