

УДК 504.064:574

## **Дендроиндикация – перспективное направление экологического мониторинга**

Колбас А.П.

Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина,  
Республика Беларусь, г. Брест, бульвар Космонавтов 21, [kolbas77@mail.ru](mailto:kolbas77@mail.ru)

### **Dendroindication - a perspective direction of ecological monitoring.**

Kolbas A.P.

The Brest State University, Brest, Belarus, b-r Kosmonavtov 21, [kolbas77@mail.ru](mailto:kolbas77@mail.ru)

In work the analysis of existing techniques is lead. The new express train-method is offered Dendroindication it can be used with success for monitoring an ecological condition of the urbanized territories. Data on width of year rings after mathematical processing are rather indicative. Results of researches can be used also for certification of vegetative objects; mapping of territory of city of selection of assortment of kinds of the trees recommended for gardening of settlements, and also in educational process.

В наш век глобальных экологических проблем вопрос об оценке состояния окружающей среды все более актуален. Поэтому особое внимание уделяется экологическому мониторингу. Наиболее необходим мониторинг территорий, максимально подверженных воздействию человека, прежде всего, в городах.

Для решения поставленных задач современная фитоиндикация использует следующие подходы: геоботанический, морфологический, физиологический и анатомический заключающийся в определении размеров, структуры и особенностей тканей в вегетативных органах растений

Все большее число подобных исследований проводится методами дендроиндикации. Она имеет ряд преимуществ по сравнению с изучением состояния абиотических объектов (состав почвы, воздуха, воды), т.к. с помощью ее можно оценить не только величину действующего фактора и проанализировать его действие на живой организм, но и осуществить интегральный подход с изучением суммирующего воздействия экологических факторов в течение продолжительных периодов времени. Нами был выбран наиболее показательный параметр - годичный прирост. Ширина годичного кольца — хорошо выраженный и легко доступный анатомический признак. Он является наиболее чутким показателем, реагирующим на изменение различных климатических (температура, влажность, свет и т.д.) и антропогенных факторов.

Цель данной работы: провести анализ существующих дендроклиматических методик; разработать и апробировать методику измерения годичного прироста и анализа полученных данных. В начале работы были поставлены следующие задачи: определить виды-индикаторы; выявить антропогенные факторы, наиболее влияющие на годичный прирост древесных объектов в урбоэкосистемах; выявить сферы применения полученных результатов.

Предметом нашего исследования были спилы и керны аборигенных (*Tilia cordata* L. [Tiliaceae], *Pinus sylvestris* L. [Pinaceae], *Betula pendula* L. [Betulaceae]) и интродуцированных видов (*Fagus sylvatica* L. [Fagaceae], *Populus balsamifera* L. [Salicaceae], *Liriodendron tulipifera*

*L.* [Magnoliaceae], *Morus alba* L. [Moraceae]). Образцы были взяты как с древесных объектов произрастающих в различных районах города Бреста, так и с территории, наименее подверженной влиянию антропогенных факторов – национальный парк «Беловежская пушча» (60 км от города Бреста).

Методическая часть. Пробы, в виде кернов, получены при помощи возрастного бурава Пресслера с листовенных пород на высоте 1,3 м от комля по нескольким радиусам [1]. Из кернов изготавливали продольные срезы на микротоме с замораживающим столиком. Так как у листовенных пород текстура древесины менее выражена, чем у хвойных, то ее дополнительно окрашивали [2].

Измерения производили при помощи винтового окуляр-микрометра МОВ – 1–15. Для обработки большого количества образцов и уменьшения степени погрешности измерений срезы прикладывали к проградуированной шкале и сканировали. В этом случае измерения производились в цифровом формате с использованием пакета программ Adobe. Анализ полученных результатов производится с помощью построения графиков. Причем оценка и сопоставление графиков можно производить не только с помощью визуального сравнения, но и с использованием корреляционного анализа [3]. Для этого учитывались суммарные климатические показатели (период 1977 – 2006 гг.), а также показатели выбросов техногенных поллютантов (период 1986 – 2006 гг.). Построение графиков и нахождение коэффициента корреляции был выполнен программой Microsoft Excel.

Для исключения фактора возраста, более четкого выявления влияния климатических и антропогенных факторов и для приведения данных в сопоставимые величины в практике дендроиндикации наиболее часто применяют следующие математические методы и приемы:

- 1) метод средних скользящих, разработанный Андштадом, Ордингом, Руденом, Битвинским [4];
- 2) метод полулогарифмических кривых Губера и Рудена для выравнивания влияния фактора возраста [4].

Преимущества этих двух методик в возможности исследования объектов имеющих относительно небольшой возраст (от 20 лет до 50 лет), что наиболее удобно в городских условиях, где продолжительность жизни деревьев снижена в несколько раз по сравнению с естественными условиями. Однако первый метод сглаживает влияние факторов за годовой промежуток времени. Поэтому наиболее приемлемым для подобного вида исследований оказался второй метод, т.к. на полулогарифмическом графике различия между любыми двумя соседними годовичными кольцами зависит не от их абсолютного размера, а от отношения их величин.

Основные выводы работы. Наблюдается значительная связь показателя годовичного прироста с климатическими и антропогенными факторами. Причем в случае абиотических факторов хорошо прослеживается периодичность. Различные значения варьирования прироста у аборигенных и интродуцированных видов обусловлены большей адаптационной пластичностью последних. В качестве видов-индикаторов можно предложить следующие растения: *Pinus sylvestris* L., *Fagus sylvatica* L., *Populus balsamifera* L. [Salicaceae]

Дендроиндикация позволяет не только определить виталитет конкретного древесного объекта, но и оценить экологическое состояние крупных урбанизированных территорий. Это особенно важно при инвентаризации и паспортизации объектов растительного мира и для выбраковывания из посадок старых и поврежденных растений, при составлении экологических карт городов. Данные исследований, в случае расширения спектра

исследуемых объектов; можно использовать для подбора ассортимента аборигенных и интродуцированных видов деревьев, рекомендуемых для озеленения населенных пунктов.

Помимо вышеперечисленных аспектов, данные дендроиндикационных исследований можно внедрять в учебный процесс при изучении следующих дисциплин: «Анатомия растений» (механизм образования годичных колец), «Экология» (методы экологического мониторинга), «Дендрология», «Фитоиндикация».

## **Литература**

1 Молчанов А.А. Дендроклиматические основы прогнозов погоды. М.: Наука, 1976, 168 с.

2 Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. М.: Высш. школа, 1960, 206 с.

3 Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Наука, 1980, 210 с.

4 Колчин Б.А., Битвинскас Т.Т., Современные проблемы дендрохронологии // Проблемы абсолютного датирования в археологии, М., 1972, С 82-91.