

УДК 574.2

ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ



Кустикова А.А., ФГБОУ ВПО
«Калининградский государственный
технический университет», факультет
промышленного рыболовства, студентка;

Ахмедова Н.Р., ФГБОУ ВПО
«Калининградский государственный
технический университет», факультет
промышленного рыболовства, заместитель
декана по научной работе.

В статье отражены некоторые результаты исследования городской экосистемы. Проведена оценка влияния автотранспорта на качество атмосферного воздуха методом биоиндикации по параметру флуктуирующей асимметрии листовой пластины березы повислой (*Betula pendula* Roth.).

Ключевые слова: биоиндикация, окружающая среда, атмосферный воздух, флуктуирующая асимметрия

Изучение состояния природной среды – важная составляющая социально-экономической оценки региона. Для отслеживания состояния и его оценки необходима организация мониторинга, который должен решать следующие задачи:

1. Наблюдение за состоянием природной среды и воздействующими на нее факторами;
2. Оценка фактического состояния природной среды;
3. Прогноз изменений;
4. Оценка прогнозируемого состояния.

Одним из перспективных способов определения качества природной среды является метод биоиндикации, который позволяет судить о состоянии окружающей среды по факту встречи, отсутствия, особенностям развития организмов-биоиндикаторов [1-3].

Среди всех биоиндикаторов наиболее «удобными» являются растения, в частности береза повислая (*Betula pendula* Roth.), так как они ведут прикрепленный образ жизни и обладают четкими признаками [2,3].

Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методиками в г. Калининграде, и были направлены на изучение качества атмосферного воздуха в городской черте.

В данной работе приведены результаты наблюдений, которые проводились на трех участках дорог с различной интенсивностью транспортного движения (рисунки 1-3).

Характеристика исследуемых объектов приведена в таблице 1.



Рисунок 1 – ул. Ген. Озерова
(участок 1)



Рисунок 2 - Белорусский сквер,
выход к ул. М. Расковой (участок 2)



Рисунок 3 – ул. Тельмана (участок 3)

Таблица 1 – Характеристика исследуемых объектов

Наименование участка	Характеристика
улица Ген.Озерова (ориентир - общежитие БГА РФ)	Улица с интенсивным движением автотранспорта, средняя скорость которого составляет 35-40 км/ч; в вечернее время наблюдаются автомобильные пробки; дорога имеет уклон; в зоне наблюдения имеются жилые и офисные здания, некоторые из которых имеют печное или котелковое отопление (дымоходы на крыше). Наибольшая загруженность дороги наблюдается в утреннее и вечернее время, автобусные маршруты отсутствуют.
Белорусский сквер, выход к ул. М. Расковой	Данный участок дороги расположен у Белорусского сквера в спальном районе с низкой интенсивностью движения автотранспорта, средняя скорость которого составляет 20 – 25 км/ч; дорога не имеет уклона. В зоне наблюдения находятся частные жилые дома, некоторые из которых имеют печное или котелковое отопление (дымоходы на крыше), рядом ведется строительство жилого дома. Движение общественного транспорта отсутствует.
улица Тельмана	Данный участок является улицей со средней интенсивностью движения автотранспорта, средняя скорость которого составляет 45 – 50 км/ч; дорога не имеет уклона, выложена брусчаткой; зона наблюдения находится в тихом районе с частными жилыми домами, некоторые из которых имеют печное или котелковое отопление (дымоходы на крыше). Имеются линии передвижения общественного транспорта.

Движение автотранспорта изучалась по всем трем пунктам в течение восьми дней. Было установлено, что на ул. ген. Озерова наибольшая

интенсивность наблюдается в утренние, на ул. М. Расковой – в вечерние, а на улице Тельмана – в дневные часы (рисунок 4).

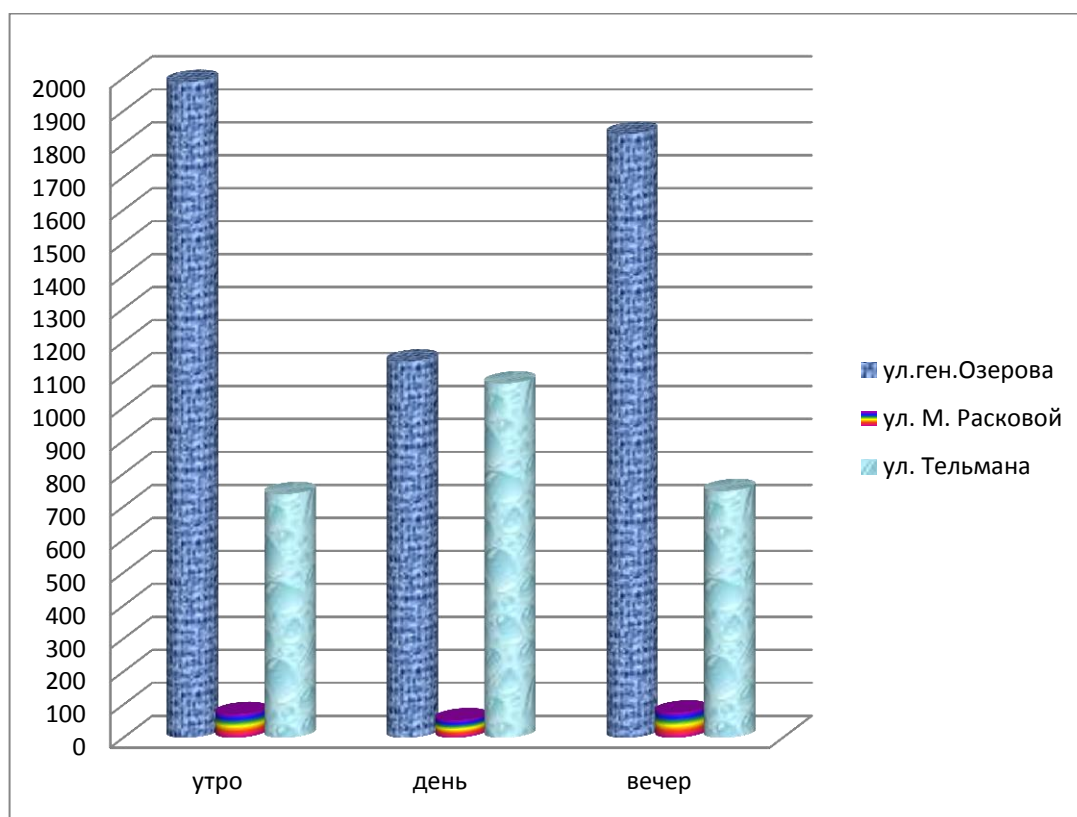


Рисунок 4 – Сравнительные данные по интенсивности движения автотранспорта на исследуемых участках (автомобилей в час)

Как видно из диаграммы, в целом, наиболее интенсивное движение наблюдается на ул. ген. Озерова.

Сбор материала для биоиндикационного анализа осуществлялся в июле 2015 года, было выбрано по 100 листьев с каждой точки. Выборки производились с растений, которые находятся в схожих экологических условиях по уровню влажности, освещенности и т.д. Для анализа использовали только средневозрастные растения.

Производились следующие замеры (с правой и левой сторон):

- ширина половинок листа (1),
- длина второй жилки (2),
- расстояние между основаниями первой и второй жилок (3),

- расстояние между концами первой и второй жилок (4),
- угол между центральной и второй жилкой (5) (рисунок 5).

Для мерных признаков величина асимметрии у растений рассчитывается как различие в промерах слева и справа, отнесенное к сумме промеров на двух сторонах.

Интегральным показателем стабильности развития для комплекса мерных признаков является средняя величина относительного различия между сторонами на признак. Этот показатель рассчитывается как среднее арифметическое суммы относительной величины асимметрии по всем признакам у каждой особи, отнесенное к числу используемых признаков:

$$X_a = \frac{\sum_{i=1}^k d_{l-r}}{nk},$$

где $d_{l-r} = \frac{d_l - d_r}{d_l + d_r}$; d – данные измерений; n – количество листьев; k – число признаков.

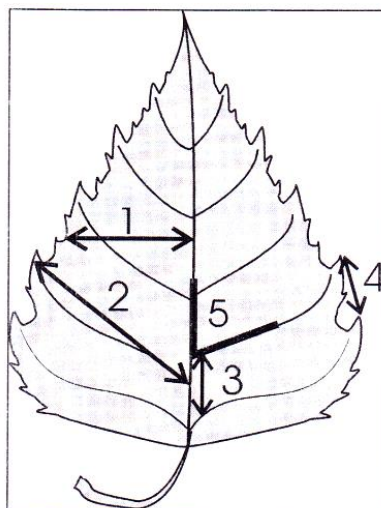


Рисунок 5 – Измеряемые параметры листовой пластины

Результаты биоиндикационного анализа, а именно, распределение интегральных показателей стабильности развития организма (в данном случае *Betula pendula* Roth.) представлены на рис.6.

Сравнивая данные по интенсивности движения автотранспорта (наибольшая на ул. ген. Озерова, наименьшая – на ул. М.Расковой) и биоиндикационного анализа (наибольшее значение интегрального показателя – на ул. ген.Озерова, на ул. М.Расковой – наименьшее) можно говорить о связи этих показателей

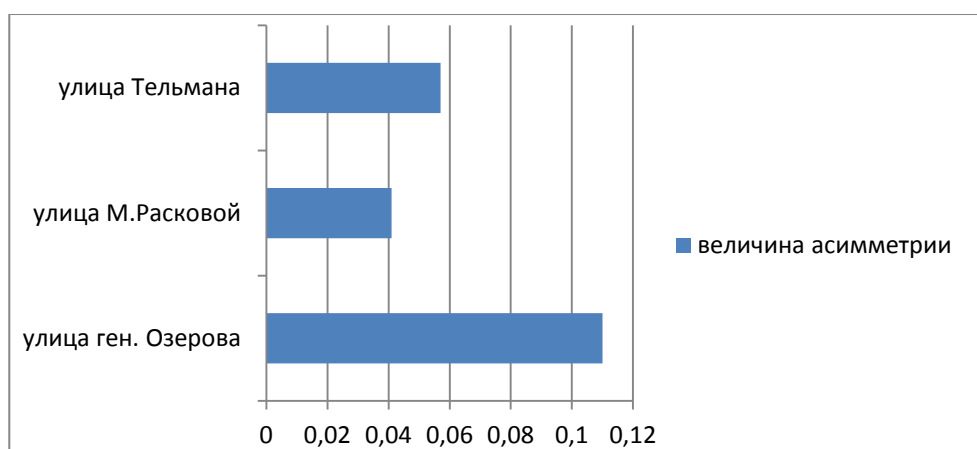


Рисунок 6 – Результаты биоиндикационного анализа

Необходимо помнить, что автотранспорт является основным источником загрязнения атмосферного воздуха, оказывает пагубное влияние не только на растения, растущие вблизи дороги, а также на организм человека, поэтому нужно разрабатывать мероприятия, которые позволят снизить негативное техногенное воздействие на природную среду.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмедова, Н.Р. Апробация методов биоиндикации атмосферного воздуха в городе Калининграде / Н.Р. Ахмедова, Н.Л. Великанов, С.И.

Корягин // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2015. - № 2 (32). – С.17-19.

2. Гуртяк, А. А. Оценка состояния среды городской территории с использованием березы повислой в качестве биоиндикатора [Текст] / А. А. Гуртяк, В. В. Углев // Известия Томского политехнического университета. – 2010. – № 1. – С. 200 -204.

3. Шестакова, Г.А. Методика сбора и обработки материала для оценки стабильности развития березы повислой (*Betula pendula* Roth) / Г.А. Шестакова, А.Б. Стрельцов, Е.Л. Константинов. – Калуга, 1997.

ASSESSMENT OF THE STATUS OF AIR QUALITY BY BIOINDICATION

A.A. Kustikova, Kaliningrad State Technical University

Faculty of Industrial Fisheries, student

E-mail: lotos_aleks@mail.ru

N.R. Akhmedova, Kaliningrad State Technical University

Faculty of Industrial Fisheries, Deputy Dean for scientific work

E-mail: isfendi@mail.ru

The paper describes some results of studies of urban ecosystems. The influence of transport on air **quality** by biological indication of fluctuating asymmetry parameter lamina silver birch (*Betula pendula* Roth.).