

**АНАЛИЗ МЕТОДИК БИОИНДИКАЦИИ  
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**  
**ANALYSIS OF METHODS OF BIOINDICATION  
BY DEFINITION ENVIRONMENTAL POLLUTION**

**Ю. В. Мурашко, И. В. Рышкель**  
**U. Murashko, I. Ryschkel**

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, Республика Беларусь  
7798608@mail.ru*

*Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Биоиндикация – определение степени загрязнения геофизических сред с помощью растений и живых организмов, биоиндикаторов. Одними из методов биоиндикации являются: лишеноиндикация – метод определения загрязнения атмосферы с помощью исследования лишайников и метод, основанный на состоянии хвои сосны обыкновенной, – исследование повреждения хвоинок. Исследования с помощью данных методик проводили в двух точках, в городских условиях г. Минска (ул. Шишкина, Заводской р-н) и на участке смешенного леса (окрестности д. Магистральная, Минский р-н).

Bioindication – the determination of the degree of pollution in geophysical media with the help of plants and living organisms, bioindicators. One of the methods of bioindication are: lichen-indications – method for the determination of air pollution using lichens and research method on the condition of the needles of Scots pine – investigation of the damage to the needles. Research using these methods was carried out in two points in the urban environment of Minsk (Shishkina street, Zavadsкая R-n) and in the area of mixed forest (neighborhood D. Main, Minskiy R-n).

*Ключевые слова:* биоиндикация, биоиндикаторы, лишеноиндикация, хвоя сосны, загрязнение атмосферы.

*Keywords:* bioindication, bioindicators, lichen-indications, pine needles, contamination of the atmosphere.

С тех пор как появилось высокоиндустриальное общество, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось. Оно стало многообразное и сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества. В связи, с чем становится актуальным проводить исследования, позволяющие выделить и оценить загрязнения окружающей среды различными методиками, в том числе и методами биоиндикации.

Биоиндикация – определение степени загрязнения геофизических сред с помощью растений и живых организмов, биоиндикаторов. Растения являются важным элементом биологического мониторинга, так как чутко реагируют на состояние природной среды. Поэтому исследователи рассматривают растения как наиболее чувствительные и надёжные индикаторы загрязнённости атмосферы.

Одними из методов биоиндикации являются: лишеноиндикация – метод определения загрязнения атмосферы с помощью исследования лишайников и метод, основанный на состоянии хвои сосны обыкновенной, – исследование повреждения хвоинок.

Исследования по оценке загрязнения атмосферного воздуха с помощью данных методов мы проводим в двух точках: одна – на территории города Минска, вторая – на территории Минского лесхоза.

Отметим при этом, какие виды лишайников встречались на площадке, какой процент общей площади рамки занимает каждый растущий там вид. Нами был произведен расчет средних баллов встречаемости и покрытия для каждого типа лишайников. Определив относительную частоту воздуха (ОЧА) в двух исследуемых точках, нами было установлено, что атмосфера в городе Минске (учетная площадка № 1, улица Шишкина, Заводской р-н) по своему качеству, не намного, но уступает загородной площадке №2 (участок смешенного леса, Минский лесхоз, окрестности д. Магистральная, Минский р-н).

На контрольных участках, где мы производили оценку относительной частоты атмосферы при помощи лишайников, нами был проведён учет степени повреждения хвои сосны обыкновенной.

Проанализировав количество поврежденной и усохшей хвои, можно отметить, что растения сосны обыкновенной, произрастающие на участке № 1 испытывают на себе большую техногенную нагрузку, что отражается на состоянии хвои. На участке № 2 только 3 % хвоинок имеют некротичные пятна, этот показатель на участке № 1 составляет 25,5 %, то есть почти в 8,5 раз больше.

Таблица – Показатели загрязнения участков по состоянию хвои сосны обыкновенной

Классы	Участок № 1		Участок № 2	
	количество хвоинок, шт	доля поврежденных и усохших хвоинок, %	количество хвоинок, шт	доля поврежденных и усохших хвоинок, %
Повреждение хвои				
1 класс	2272	42,5	4948	88
2 класс	1710	32	506	9
3 класса	1362	25,5	168	3
Усыхание хвои				
1 класс	3446	64,5	5199	92,5
2 класс	722	13,5	197	3,5
3 класс	1175	22	226	4
4 класс	1	0,02	0	0
Исследовано хвоинок	5344	100%	5622	100%

Обе методики заслуживают внимания экологов, однако в наших исследованиях оценка состояния атмосферы по состоянию хвои сосны зарекомендовала себя как более чувствительная, поскольку различия между учетными площадками проявились более контрастно.

Информация, получаемая в результате проведения данных методов, позволяет выявить степень загрязнения атмосферы. В свою очередь, это может помочь человеку проконтролировать чистоту воздуха, которым он дышит, а следовательно, уменьшить нагрузку на своё здоровье.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бязров, Л. Г. Лишайники в экологическом мониторинге / Л. Г. Бязров. – М.: Научный мир, 2002. – 336 с.
2. Ляшенко, О. А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды: учебное пособие / О. А. Ляшенко. – СПб: СПб ГТУРП, 2012. – 67 с.
3. Григоренко, А. В. Физиологические и морфологические показатели хвои сосны обыкновенной в условиях аэротехногенного загрязнения / А. В. Григоренко // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4. – С. 15–19.

## АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

## ANALYSIS OF REGIONAL FEATURES OF WATER USE ON THE TERRITORY OF MOGILEV REGION

**Е. Э. Подшивалова, Н. В. Герасимович**  
**C. Podshivalova, N. Gerasimovich**

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, Республика Беларусь  
katsyapodshyvalova@gmail.com  
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Рассматриваются региональные особенности и проблемы водопользования в Могилевской области. Определено влияние крупных промышленных предприятий данного региона и сельскохозяйственных объектов, отрицательное воздействие которых влияет на состояние грунтовых вод. Представлена программа мер, направленных на поддержание водных объектов.

The article discusses the regional characteristics and water use problems in the Mogilev region. The influence of large industrial enterprises of the region and agricultural objects, the negative impact of which is on the condition of groundwater, as well as a program of measures aimed at maintaining water bodies.

*Ключевые слова:* водные ресурсы, водопользование.

*Keywords:* water resources, water use.