

Научное кафе «Изменение климата – изменение образования»

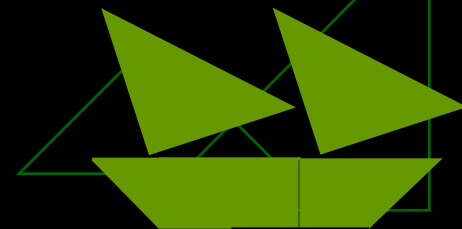
# Биомониторинг и биоиндикаторы в аспекте изменения климата

Международный государственный экологический университет  
им. А.Д.Сахарова  
кафедра ЮНЕСКО, проф. Н.В. Гончарова

- ◆ Биоиндикация это оценка состояния окружающей среды по реакциям живого организма. Эта реакция позволяет оценить антропогенное воздействие на среду обитания в показателях, имеющих биологический смысл.



- ◆ Для биоиндикации используются растения и животные. Они обладают различной устойчивостью к антропогенным воздействиям. Растения служат хорошим показателем изменения окружающей среды антропогенными загрязнениями. А животные в свою очередь интересны как объект, физиологически близкий человеку. По их реакциям можно предвидеть последствия загрязнения не только для природы, но и для человека. Микробы, наиболее быстро реагирующие биоиндикаторы и по этому лучше всего подходят для санитарно-медицинских экспериментов.



# Методы Биоиндикации

- ◆ Ботанический (фито)
- ◆ Почвенно-зоологический
- ◆ Биохимический (ферментные)
- ◆ Микробиологический



# Биоиндикационный метод

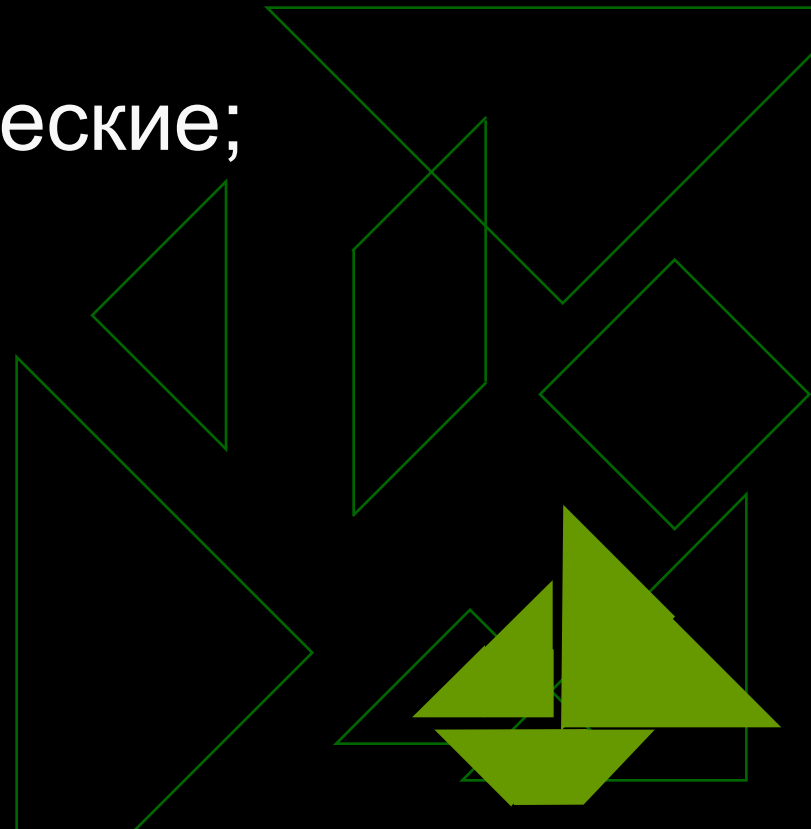
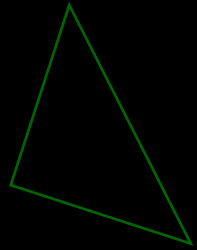
## ПОЗВОЛЯЕТ:

- ◆ Обеспечить постоянную оценку экологических условий и выявить текущее состояние среды обитания человека.
- ◆ Установить причины негативного воздействия на природные среды, природные объекты, и предсказать ущерб.
- ◆ Сделать прогноз изменения состояния экологической обстановки на ближайшую и отдаленную перспективу



# Виды биоиндикаторов

- ◆ ботанические;
- ◆ зоологические;
- ◆ микробиологические;
- ◆ биохимические



# Биоиндикаторы плодородия ПОЧВ

- ◆ Плодородие одних почв может быть высоким, других – низким, однако и в том и в другом случае оно определяется характером почвообразовательного процесса и факторами почвообразования.

## Биоиндикаторы

**Плодородие  
почвы**

**На лугах**

**в лесах**

**Очень  
высокое**

Чина луговая, костер  
безостый, таволга,  
осока лисья

Малина, крапива,  
Иван-чай, чистотел,  
копытень

**Умеренное  
(среднее)**

Овсяница луговая,  
лисохвост луговой,  
щучка дернистая,  
купальница,  
вероника  
длиннолистая

Майник двулистный,  
медуница, грушанка,  
купальница

**Низкое**

Белоус, ситник  
нитевидный,  
душистый колосок,  
кошачья лапка

Сфагновые мхи,  
черника, брусника,  
клюква



# Биоиндикаторы кислотных ПОЧВ

- ◆ Кислотность почвы – важнейший экологический фактор, определяющий условия жизнедеятельности почвенных организмов и высших растений, а также подвижность загрязнителей в почве.

<b>Почвы</b>	<b>Биоиндикаторы</b>
<b>Кислые</b> (рН меньше 5,0)	Белоус, душистый колос, щавель малый, хвощ, клюква, голубика, сфагнум, вереск, зелёные мхи, сфагнум плаун.
<b>Слабокислые</b> (рН 5,1 – 5,5)	Ромашка непахучая, манжетка, метлица полевая, вейник ланцетный, щучка, лютик едкий, погремок
<b>Нейтральные</b> (рН 5,5 – 7,0)	Лисохвост луговой, цикорий. Овсяница луговая, мятлик луговой, борщевик сибирский, тимофеевка луговая, клевер луговой, сныть европейская, лисохвост луговой, мыльнянка лекарственная
<b>Щелочные</b> (рН больше 7,0)	Бересклет бородавчатый, бузина сибирская, песчанка, мать-и-мачеха, очиток едкий, горчица

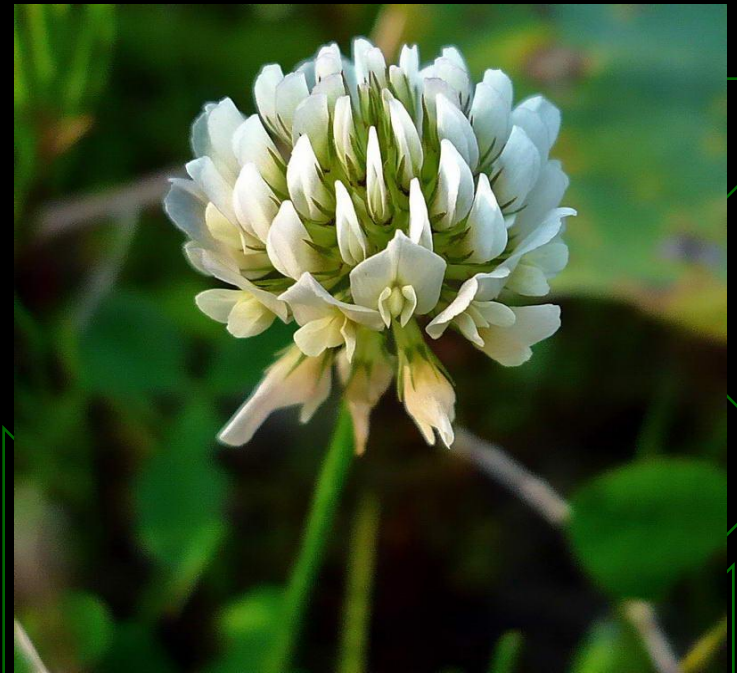
# ОЦЕНКА СОЛЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ПО ЛИСТЬЯМ ЛИПЫ

- ◆ Липа весьма чувствительна к загрязнению почвы солями, попадающими сюда вместе с песком в зимний период. Показателем реакции является краевой хлороз на листьях. Поэтому по величине повреждения листовых пластинок липы можно судить о степени засоления газонов.



# ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ ПО ЧАСТОТАМ ВСТРЕЧАЕМОСТИ ФЕНОВ БЕЛОГО КЛЕВЕРА

- ◆ Влияние антропогенных факторов довольно часто отражается на фенотипической структуре популяций растительных и животных организмов. Частота встречаемости некоторых фенов является биологическим индикатором воздействия, в частности, загрязнения среды.
- ◆ У белого клевера, распространенного довольно широко, в качестве индикатора загрязнения среды может быть использована форма седого рисунка на листьях.



# КРЕСС-САЛАТ КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ И ВОЗДУХА

- ◆ Кресс-салат – однолетнее овощное растение, весьма чувствительной к загрязнению среды тяжелыми металлами и выбросами автотранспорта. Под влиянием загрязнителей могут изменяться корни и побеги этого растения, нарушается всхожесть семян. Ввиду простоты выращивания и биоиндикационного использования кресс-салат может быть весьма удобным объектом биомониторинга.





# КРЕСС-САЛАТ КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ И ВОЗДУХА

- ◆ Кресс-салат – однолетнее овощное растение, весьма чувствительной к загрязнению среды тяжелыми металлами и выбросами автотранспорта. Под влиянием загрязнителей могут изменяться корни и побеги этого растения, нарушается всхожесть семян. Ввиду простоты выращивания и биоиндикационного использования кресс-салат может быть весьма удобным объектом биомониторинга.



## *Фитоиндикация избыточного содержания некоторых химических элементов в почве*

- ◆ Растения могут весьма чувствительно реагировать на избыточное содержание некоторых элементов, в частности, металлов, в почве. При этом может изменяться окраска листовой пластинки, наблюдаются хлорозы и некрозы. Следовательно, оценив состояние растений на той или иной территории, можно сделать некоторые выводы о загрязненности почвы.

*Таблица 2. Признаки избыточного содержания некоторых микроэлементов в почве*

<b>Элемент</b>	<b>Реакция растения</b>
Цинк	Обесцвечивание и отмирание тканей листа, пожелтение молодых листьев, отмирание верхушечных почек, окрашивание жилок в красный или черный цвет. Первые признаки проявляются на молодых растениях.
Медь	Хлороз молодых листьев. При этом жилки остаются зелеными.
Марганец	Междужилковый хлороз, некроз тканей. Молодые листья искривляются и сморщиваются
Железо	На молодых листьях хлороз между жилками, которые остаются зелеными. Позднее лист становится беловатым или желтым.



**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!!!**

