



## Лекция 2. Классификация методов мониторинга состояния окружающей среды

### ПЛАН:

---

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ МОНИТОРИНГА.
2. ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.
3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.
4. ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА.

# Классификация видов мониторинга

---

*Глобальный  
(фоновый)*

*Региональный*

*Локаль-  
ный*

---

**Мониторинг**

*Геоэкологический*

*Биологический*

*Геосферный*

*Химический  
мониторингом*

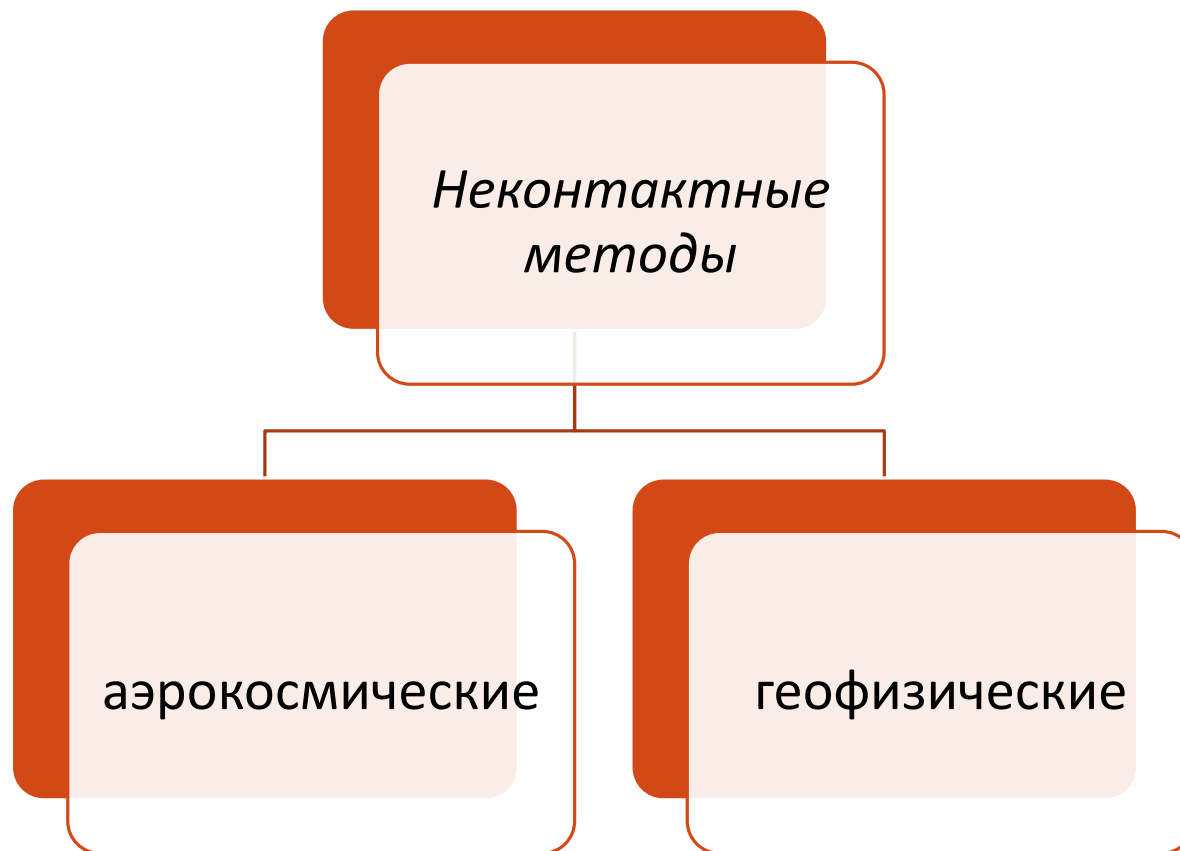
*Физический мониторинг*

*Биологический мониторинг*

*Экобиохимический мониторинг*

# Дистанционные методы контроля окружающей среды

---



# Биологические методы контроля окружающей среды

---

## *Биоиндикация*

Биоиндикаторы - растительные и животные организмы, наличие, количество и состояние которых служат показателями изменения качества среды их обитания.

## *Биотестирование*

Тест-объекты – организмов, помещаемых в исследуемую среду

# Методы биоиндикации

---

- ❑ *Патолого-анатомические* и *гистологические* методы биоиндикации особое внимание уделяют изучению репродуктивной системы.
- ❑ *Эмбриональные* методы диагностики базируются на том обстоятельстве, что наиболее уязвимыми к воздействию внешних возмущений являются ранние стадии развития многоклеточных организмов.
- ❑ *Иммунологические* – основаны на измерениях показателей иммунной системы под воздействием внешних возмущающих факторов.
- ❑ *Генетические* методы позволяют анализировать генетические изменения, возникающие вследствие неблагоприятных внешних воздействий.

# Методы биотестирования

В качестве объектов биотестирования применяются разнообразные организмы – бактерии, водоросли, высшие растения, пиявки, моллюски, рыбы.

---

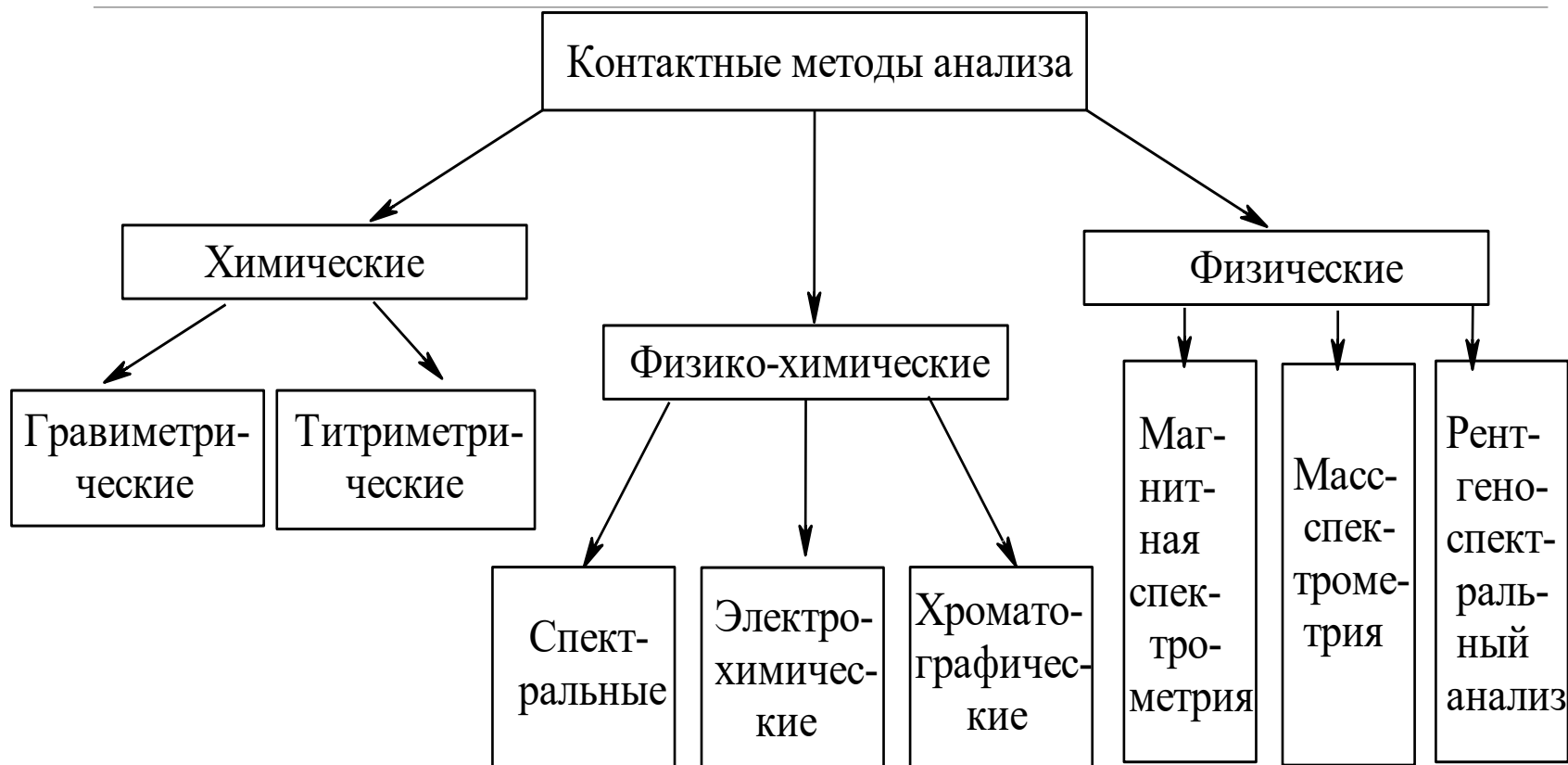
Важное условие правильных проведений биотестирования – использование генетически однородных лабораторных культур.

Существуют следующие **виды биотестов**:

- ❑ *острые биотесты*, выполняемые на различных тест-объектах по показателям выживаемости, длятся от нескольких минут до 24 – 96 ч;
- ❑ *краткосрочные хронические тесты* длятся в течение семи суток и заканчиваются, как правило, после получения первого поколения тест-объектов;
- ❑ *хронические тесты* распространяются на общую плодовитость ракообразных, охватывая три поколения.



# Химические методы мониторинга



# КЛАССИФИКАЦИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА

Вид энергии возмущения	Измеряемое свойство	Название метода	Название группы методов
Поток электронов (электрохимические реакции в растворах и на электродах)	Напряжение, потенциал	Потенциометрия	Электрохимические
	Ток поляризации электродов	Вольтамперометрия, полярография	
	Сила тока	Амперометрия	
	Сопротивление, проводимость	Кондуктометрия	
	Сопротивление переменному току	Высокочастотная кондуктометрия	
	Количество электричества	Кулонометрия	
	Масса продукта электрохимической реакции	Электрогравиметрия	
	Диэлектрическая проницаемость	Диэлкометрия	
Электромагнитное излучение	Длина волны и интенсивность спектральной линии в инфракрасной, видимой и ультрафиолетовой частях спектра $\lambda = 10^{-3} \dots 10^{-7}$	Оптические методы (ИК-спектроскопия, атомно-эмиссионный анализ, атомно-абсорбционный анализ, фотометрия, люминисцентный анализ, турбидиметрия, нефелометрия)	Спектральные
	То же, в рентгеновской области спектра $\lambda = 10^{-8} \dots 10^{-10}$	Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия	
	Времена релаксации и химический сдвиг	Спектроскопия ядерного магнитного (ЯМР) и электронного парамагнитного (ЭПР) резонанса	
Теплота	Температура	Термический анализ	Тепловые
		Термогравиметрия	
	Количество теплоты	Калориметрия	
	Энтальпия	Термометрический анализ (энтальпиметрия)	
	Механические свойства	Дилатометрия	
Энергия химических и физических взаимодействий	Электропроводность Теплопроводность Ток ионизации	Газовая, жидкостная, осадочная, ионообменная, гелепроникающая хроматографии	Хроматографические

# Инструментальные методы анализа

По способам  
определения

*прямые*

*косвенные*

По способу  
количественных  
определений

*без эталонные*

*эталонные*

# Эталонные методы анализа

## Способы количественных определений:

Метод градуировочной функции (стандартных серий)

Метод стандартов (сравнения)

$$A_{cm} = K \cdot n_{cm} \quad A_x = K \cdot n_x \quad \frac{A_{cm}}{A_x} = \frac{n_{cm}}{n_x} \quad n_x = n_{cm} \frac{A_x}{A_{cm}}$$

Метод стандартных добавок

$$A_x = K \cdot n_x \quad A_{x+доб} = K(n_x + n_{доб})$$

$$n_x = \frac{A_x n_{доб}}{A_{x+доб} - A_x}$$