

Лекция 3

ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О БИОТЕСТИРОВАНИИ
И БИОИНДИКАЦИИ

План

**1. ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О
БИОТЕСТИРОВАНИИ**

**2. ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О
БИОИНДИКАЦИИ**



1.ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О БИОТЕСТИРОВАНИИ



Поскольку оценка качества почвы, воды и воздуха приобретает в настоящее время жизненно важное значение, необходимо определять как реально существующую, так и возможную в будущем степень нарушения окружающей среды.



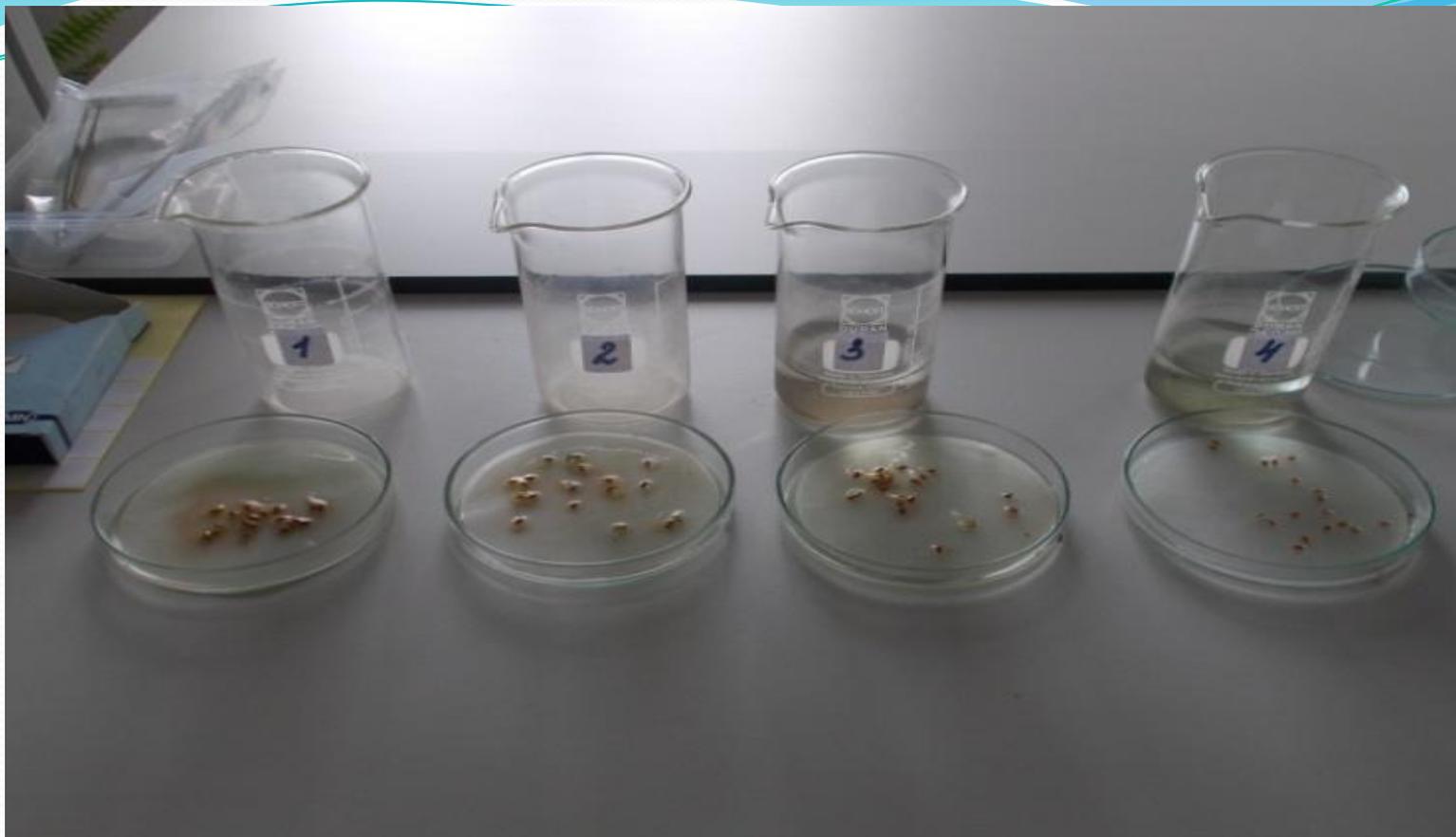
Для этой цели используют два принципиально разных подхода: физико-химический и биологический. Биологический подход развивается в рамках направления, которое получило название биоиндикации или биомониторинга. В России принято использовать термин биомониторинг, разделяя его два направления: **биоиндикация** и **биотестирование**.



Состояние биоценозов водных организмов — надёжный критерий благополучия водного объекта. Гидробионты реагируют в водной среде не только на отдельные вещества, но и на общее загрязнение, в том числе и на аддитивное, антагонистическое и синергическое действие токсикантов.



Поступление загрязняющих компонентов вызывает первичные изменения водной среды, за которыми следует цепь вторичных изменений, связанных с включением загрязнителей в химические и биохимические процессы распада. В результате исчезают одни, более чувствительные виды, резко падает численность других. Нарушаются процессы роста и размножения, изменяется биологическая продуктивность водоёма. Возможно уменьшение самоочищающей способности водоёма.



Существующие приёмы и методы биоиндикации позволяют дать объективную оценку состояния экологического благополучия, как всего водоема, так и его отдельных участков. Для оперативного биологического контроля могут применяться методы биотестирования.



Биотестирование — это эксперимент, позволяющий оценить с помощью тест-объектов и тест-процедур качество природных и сточных вод по изучению того или иного биологического (или физиологобиохимического) показателя исследуемого объекта по сравнению с контролем.

Биотестирование — оценка качества окружающей среды с использованием живых организмов, которые изымаются из естественной среды и в лабораторных условиях с ними проводятся различные манипуляции.

Метод **биотестирования** , конечно, имеет свои плюсы и минусы . К **плюсам** можно отнести:

- тестируемые организмы можно подвергнуть глубокому разностороннему анализу с применением высокоточной лабораторной техники и получить при этом массу интересных результатов;
- относительная быстрота проведения исследования;
- получение достаточно точных результатов;
- присутствие объектов, применяемых в целях биомониторинга, но возможности в большом количестве и с однородными свойствами;
- диапазон погрешностей по сравнению с другими методами тестирования не более 20%.

Позвоночные



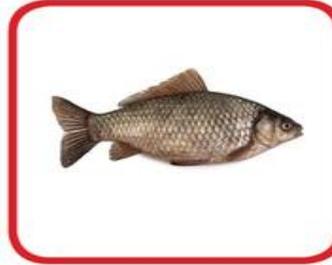
Орел

i-russia.ru montessori-russia.ru



Собака

montessori-russia.ru



Окунь

montessori-russia.ru



Жаба

montessori-russia.ru montessor



Змея



Медведь



Крокодил



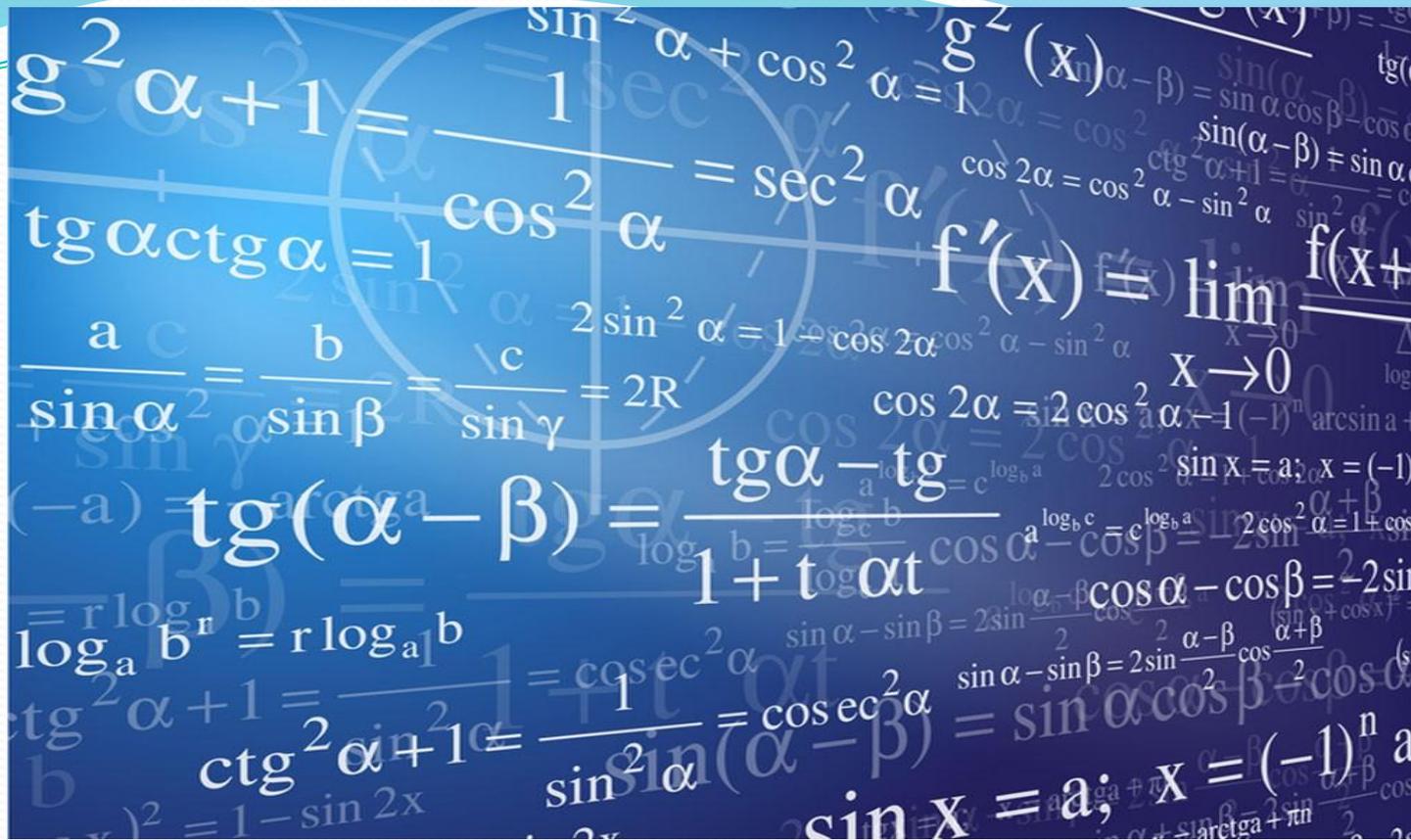
Общая

К **минусам** относится тот факт, что приходится извлекать организм из его естественной среды обитания, что ведёт к его стрессированию (особенно если тест-объект относится к классу организмов с высокоорганизованной нервной системой, а это практически все позвоночные) и подчас нарушает его физиолого-биохимические характеристики.



Это, в свою очередь, влечет за собой неверные результаты исследования.

Кроме того, существует ещё такой нежелательный аспект биотестирования, как опасность получения артефактов при высокоточных исследованиях - гистохимическом анализе, электронной микроскопии.



Обычно результаты биотестирования хорошо поддаются математической обработке. С помощью линейного и нелинейного дискриминантного анализа для каждого временного интервала можно выявить достаточно надёжные биоиндикационные признаки, дискриминантные функции которых, например, одновременно представляют собой математическое описание систем индикации.



Биотестирование на основе количественных закономерностей лимитирования биоты условиями среды наиболее эффективна. Она позволяет не только констатировать и хорошо объяснить реакцию биоты на изменения качества среды, но и прогнозировать её, определять точные меры по необходимой регуляции среды. Это направление развития биотестирования представляется самым перспективным. Оно открывает путь к обоснованному экологическому нормированию к разработке наиболее действенных мер по охране и восстановлению экосистем.



Для реализации этого подхода необходимо:

- использовать наиболее информативные и чувствительные биоиндикаторы;
- разработать универсальные показатели результирующего многофакторного антропогенного воздействия на экосистему, отражающие вклад каждого из факторов с учетом их взаимодействия;
- выявить и формализовать наиболее общие закономерности реакции выбранных биоиндикаторов на разработанные показатели воздействия.

Экосистема



В настоящее время все большее количество сторонников появляется у обобщённой оценки благополучия экосистемы путём интегрирования ответа на вопрос о здоровье её компонентов, представленных разными видами живых существ.

Таксономические категории	Таксоны
Царство	Растения (<i>Plantae</i>)
Отдел	Покрытосеменные (<i>Magnoliophyta</i> или <i>Angiospermae</i>)
Класс	Двудольные (<i>Magnoliopsida, Dicotyledones</i>)
Подкласс	Розиды (<i>Rosidae</i>)
Порядок	Розоцветные (<i>Rosales</i>)
Семейство	Розоцветные (<i>Rosaceae</i>)
Подсемейство	Розовые (<i>Rosoideae</i>)
Род	Шиповник (<i>Rosa</i>)
Вид	Шиповник собачий (<i>Rosa canina</i>)

Особенностью подобной методологии, названной авторами биотест (Захаров, 2000; Кларк, 1993) является то, что исследуются организмы разных таксономических групп, а интегральным показателем их благополучия предлагается считать эффективность физиологических процессов, обеспечивающих нормальное развитие организма.



В нормальных условиях организм реагирует на воздействие среды посредством буферных гомеостатических механизмов. Под воздействием неблагоприятных внешних воздействий эти механизмы могут быть нарушены. Такие нарушения гомеостаза могут наблюдаться до появления изменений, фиксируемых стандартными методами.



Поэтому данная методология носит предупреждающий, профилактический характер. В методологии биотеста обычно используются 5 основных подходов к изучению организмов: морфологический, генетический, физиологический, биохимический, иммунологический (Захаров, 2000).



Для получения надёжной интегральной оценки состояния среды в целом биотест предлагает полнообъёмную технологию применения, включающую четыре уровня интегрирования результатов:

- 1) по всем методам в пределах каждого из 5 подходов;
- 2) по всем подходам для каждого вида;
- 3) по каждой группе видов опытных организмов;
- 4) по экосистеме в целом.



2. ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О БИОИНДИКАЦИИ



Актуальность биоиндикации обусловлена также простотой, скоростью и дешевой определением качества среды.

Биоиндикация —

это оценка качества объектов окружающей среды по реакциям живых организмов и их сообществ на антропогенные нагрузки в природных условиях.



Она позволяет быстро обнаружить наиболее загрязнённые местообитания.



Однако биоиндикация зачастую включает в себя лишь серии визуальных наблюдений за жизнью тест-объектов в их природной экосистеме.



А это иногда невозможно или трудоёмко в силу их размеров, если исследование необходимо, например, проводить на простейших, микропланктонных ракообразных, донных формах водных организмов.



К тому же простое наблюдение не способно распознать патологические или оздоровительные симптомы в их латентном периоде, что немаловажно.



Таким образом получается замкнутый круг. Выход из него — это разумное совмещение как биоиндикации, так и биотестирования.

Спасибо за внимание !

