

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра прикладной и системной экологии

Презентация на тему:

«Использование методов оценки при процедуре ОВОС»

Выполнили: Зорина А. И.

Зубова А. А.

Каёта К. А.

Долгобородова Ю. А.

Гр. Э-Б16-2-8

Руководитель: Степанова А. Б.

Санкт-Петербург

2020



# Введение

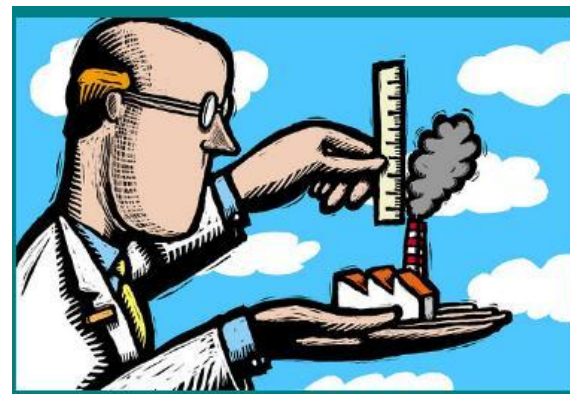
В основе составления ОВОС лежит эмпирическое обобщение данных о влиянии технического (инженерного) объекта на окружающую территорию.

При этом используется вся совокупность частных и общих методов географических, инженерно-геологических, экологических исследований (полевых и камеральных). Они дополняются математическими методами, моделированием процессов, построением ГИС и другими.

В зависимости от особенностей намечаемой деятельности, уровня принимаемых решений, информационной обеспеченности может быть выбран один или несколько методов.

Далее рассмотрим 3 метода:

1. метод биотестирования, ландшафтной индикации загрязнения и др.;
2. метод потоковых диаграмм и сетевых графиков;
3. метод имитационных математических моделей.



# 1. Метод биотестирования, ландшафтной индикации загрязнения и другие



Данный метод является наиболее эффективным для оценки потенциальной опасности химического, физического или биологического воздействия на почву.

*Биотестирование* осуществляется экспериментально с использованием стандартизированных лабораторных тест-систем, путем регистрации изменений биологически важных показателей (тест-реакций) под воздействием исследуемых проб с последующей оценкой их состояния в соответствии с выбранными критериями токсичности.



# Элементы тест-системы

## Тест-объект

Это проба и образец, который подвергается исследованию и оказывает воздействие, вызывая тест-реакцию.

## Тест-культура

Это лабораторная популяция особей, как правило, одного вида живых организмов (тест-организмов), искусственно поддерживаемая (культивируемая) на питательной среде в стандартных условиях и используемая при оценке токсичности при биотестировании.





# Цели процедуры биотестирования

Цели различны в разных сферах. Для определения общей токсичности, канцерогенности и мутагенности проводят биотесты.

Воздействие в тест-системе измеряется посредством имитации возможных путей поступления вредного вещества в организм, поэтому основными тестируемыми объектами являются *водные среды*.

Гидробионты как простейшие, водоросли, ракообразные, моллюски, рыбы и другие выступают в качестве биологических чувствительных сенсоров.



# Гест-объекты

Объект	Показатель
Бактерия <i>Escherichia coli</i> M-17 (тест-система «ЭКОЛЮМ»)	Острая токсичность
Рачки Дафния <i>Daphnia magna</i> Straus	Острая и хроническая токсичность
Рачки Цериодафния <i>Ceriodaphnia affinis</i> Lilljeborg	Острая и хроническая токсичность
Инфузория <i>Paramecium caudatum</i>	Острая токсичность
Водоросль <i>Chlorella vulgaris</i> Beijer	Острая токсичность
Водоросль <i>Scenedesmus quadricauda</i>	Острая токсичность
Аквариумная рыбка <i>Poecilia reticulata</i> Peters	Острая токсичность
Семена злаковых растений	Снижение числа жизнеспособных семян (по окраске семян раствором тетразола хлорида)
Традесканция, лук, семена сосны, эритроциты рыб, мышцы и т.д.	Изменение структуры хромосом и количества ядрышек
Ногохвостка <i>Onychiurus stachianus</i>	Процент выживаемости, значения LC50 и LC100, способность к размножению
Дождевые черви <i>Lumbricus terrestris</i>	Тест-объект при токсикологических исследованиях (гибель и др.)



## Достоинства

1. Учитывает воздействие всех токсических веществ на живой организм.
2. Эксперимент проводится на наиболее чувствительных организмах, что увеличивает точность результата.
3. Воспроизводимость опыта.
4. Влияние, таких факторов среды, как рН и недостаток кислорода.
5. Можно отследить, как токсичная вытяжка в разных концентрациях влияет на жизненные функции организма (подвижность, репродуктивная функция и др.).

## Недостатки

1. Не учитываются меняющиеся условия окружающей среды (например, рН).
2. Стараются выбирать наиболее чувствительные организмы, но приоритет отдается наиболее быстрому и простому методу.
3. Результат зависит от индивидуальных особенностей человека (точность, ответственность, навыки).
4. Некорректные описания методики подготовки проб (например, степень измельчения).



# Практическая востребованность методов биотестирования



Помимо задач экологической оценки природных сред (почвы и воды) биотесты востребованы в других сферах.

- Биотестирование применяется для экспериментального установления класса опасности отходов производства и потребления. *В нашей стране этот способ регламентирован Приказом №511 Министерства природных ресурсов РФ, которым утверждены в 2001 г. «Критерии отнесения опасных отходов к определенному классу опасности».*
- Результаты биотестирования используются при сертификации различных биопрепаратов, сорбентов нефтепродуктов и других токсикантов, контроле качества биоремедиации воды и почвы.



Список некоторых стандартизованных методик биотестирования, рекомендованных в настоящее время для целей токсикологического контроля почв и других объектов с указанием кодов регистрации и разработчиков:

- ФР.1.39.2007.03222. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний (ООО «Акварос»);
- ПНД Ф Т 14.1:2:4.12-06. Методика определения токсичности водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов, питьевой, сточной и природной воды по смертности тест-объекта *Daphnia magna* Straus (Красноярский государственный университет);
- ПНД Ф Т 16.2:2.2-98. Методика определения токсичности почвы и донных осадков по хемотаксической реакции инфузорий (АОЗТ «Спектр-М»);
- ПНД Ф 14.1:2:4:15-09 ФР.1.31.2009.06301. Методика выполнения измерений индекса токсичности почв, почвогрунтов, вод и отходов по изменению подвижности половых клеток млекопитающих *in vitro* (факультет почвоведения МГУ, ЗАО ФИРМА «БМК-ИНВЕСТ», ООО НПФ «Биогнозис», ЭАЦ «Экотерра» и Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН).
- ФР.1.39.2006.02506. ПНД Ф 14.1:2:3.13-06. Методика определения токсичных отходов, почв, осадков сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равноресничных инфузорий *Paramecium caudatum* Ehrenberg (факультет почвоведения МГУ)



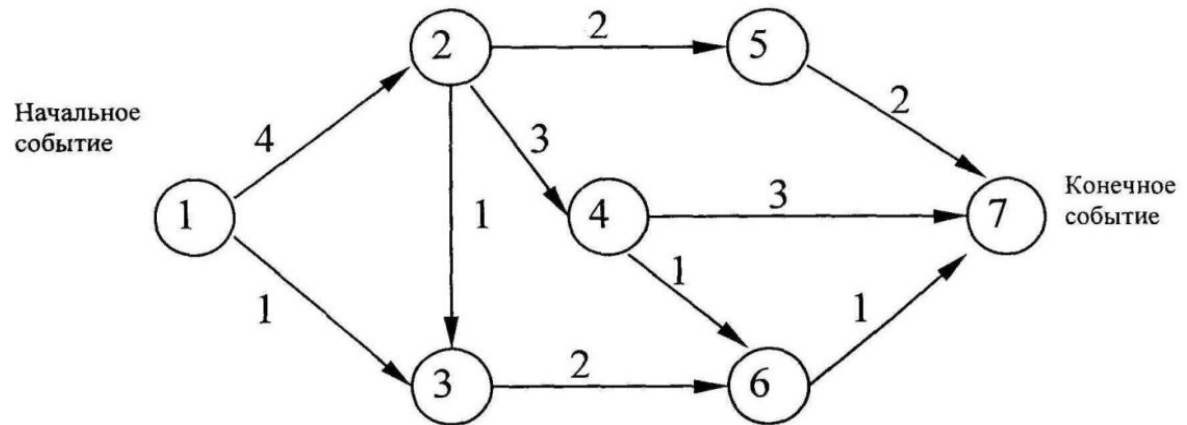
# 2. Метод потоковых диаграмм и сетевых графиков



## 2.1. Метод сетей

Был разработан для определения воздействий второго, третьего и последующих порядков воздействия планируемой деятельности. Сеть по существу является диаграммой, представляемой в виде последовательности матриц. Применяется для определения первичных изменений и цепи их следствий. Предполагает составление перечня разных вариантов землепользования и характерных для них типов воздействий.

Далее определяются связанные с этими воздействиями первоначальные изменения состояния отдельных компонентов природной среды и последующие, вызванные уже нарушениями в природной среде.



○ - событие;  
→ - работа;

①...⑦ - номера событий;  
1,2,3,4 – продолжительности работ;

## Достоинства

1. Метод наглядно показывает не только направление, но и сущность связей разного порядка между компонентами природной среды.
2. Дает возможность проследить за динамикой воздействий, то есть показать возможные изменения, как во время сооружения, так и после завершения строительства объекта.

## Недостатки

1. «Разрастание» сети на каждом шаге, так как на полуколичественном или качественном уровне невозможно осуществление сокращения малозначащих ветвей сети.
2. При увеличении числа анализируемых показателей метод становится громоздким и сложным для анализа. Поэтому его применение возможно для проектов с ограниченным числом воздействий.
3. Учитываются изменения лишь элементов природной среды.



## 2.2. Метод потоковых диаграмм



Метод описывает природные системы как сложные структуры массоэнергообмена и связан с воздействиями второго и более высокого порядков.

*В отличие от сетей* они состоят из схем, которые показывают взаимосвязи скорее между компонентами природной среды, чем между воздействиями.

Потоковые диаграммы *были созданы как метод предмодельного описания процесса* и без наличия компьютерной модели могут только структурировать исходный массив информации для дальнейшего применения качественных методов, практически сводимых к одному из вышеперечисленных.

### Достоинства

1. Однажды уже построенные, они могут быть использованы для оценки других проектов в рамках данного природного комплекса.

### Недостатки

1. Метод нацелен на экологические воздействия, но основное внимание смещено на энергетику связей без учета явлений, не сводимых в целом к энергообмену.
2. Построение для каждого случая систем индивидуальных диаграмм является длительным и дорогим процессом.

# 3. Метод имитационных математических моделей

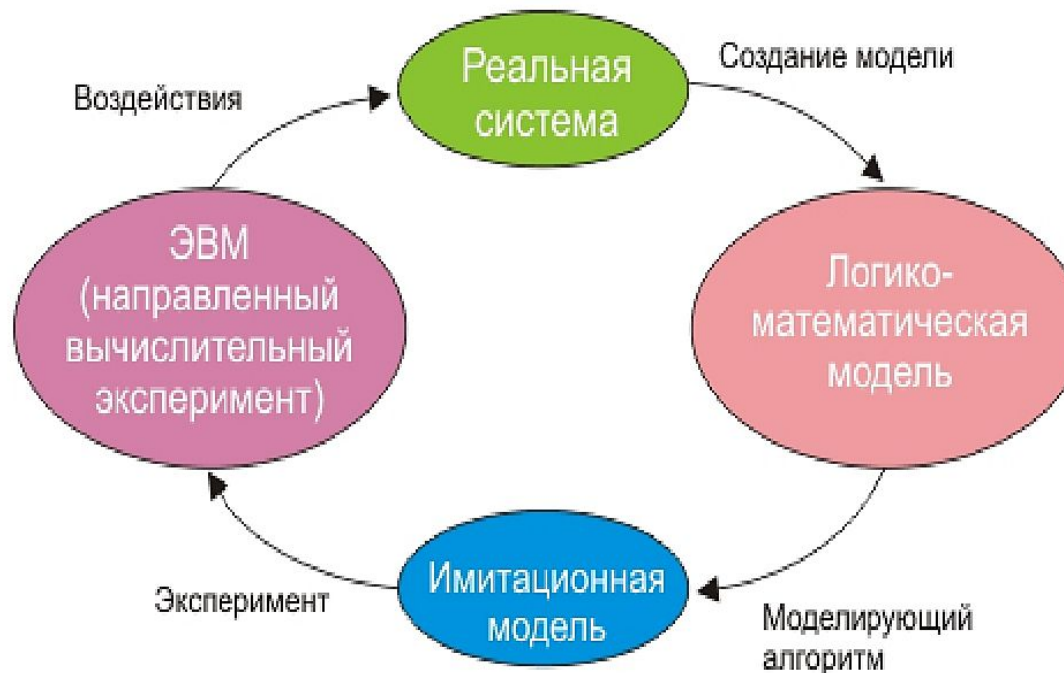
Метод отражает *количественные зависимости* между воздействиями и позволяет рассматривать социальные и природные системы как непрерывно развивающиеся и изменяющиеся.

В существующих моделях *акцент делается, как правило, на один компонент экосистемы*. В более сложных моделях, разрабатываемых для целых экосистем, недостаточно полно учитываются социально-экономические показатели, поскольку введение дополнительных данных делает модели неуправляемыми. Тем не менее, на будущее этот подход рассматривается как весьма перспективный.



# Суть метода имитационных математических моделей

В общем виде данный метод заключается в проигрывании вариантов, в каждом из которых поочередно в качестве критерия оптимизации принимаются различные значащие факторы.



## Достоинства

1. Моделирование не требует прерывания текущей деятельности реального объекта.
2. Можно использовать в качестве средства обучения персонала работе с реальной системой.
3. Возможность учета большого числа случайных факторов.
4. Возможность проведения статистических экспериментов.

## Недостатки

1. Разработка хорошей имитационной модели часто обходится дороже создания аналитической модели и требует больших временных затрат и квалификационных специалистов.
2. Имитационная модель не является точной, измерить степень неточности не представляется возможным.





# Заключение



Для каждого конкретного объекта необходимо выбирать наиболее подходящий метод оценки воздействия на ОС, учитывая упомянутые преимущества и недостатки.

Например, *методы биотестирования* нашли применение при экологической сертификации микробиологических препаратов, рекомендованных для очистки природных объектов от нефтяных загрязнений на территории Салымского нефтяного месторождения в Сибири, в Усинском районе Республики Коми, на акватории Балтийского моря. Результаты биотестирования используются и для контроля качества восстановительных работ на нарушенных участках почв.

Метод *поточковых диаграмм и сетевых графиков* применяется, например, при выявлении значимых воздействий на ОС от мелиоративных систем.

Метод *имитационных математических моделей* можно применить, например, при исследовании загрязнения отдельных компонентов природной среды, например, воздуха (расчеты приземных концентраций вредных примесей), при создании модели распространения загрязнения в воде, например, разлива нефти в океане.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кудрявцева О. В., Ледащева Т. Н., Пинаев В.Е. Методика и практика оценки воздействия на окружающую среду. Проектная документация: Учеб. пособие. — М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2016. — 170 с.;
2. Матвеев А. Н. , Самусенок В. П. , Юрьев А. Л. Оценка воздействия на окружающую среду : учеб. пособие – Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. – 179 с.;
3. Майорова Л. П. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза / курс лекций – Хабаровск, 2018. – 183 с.;
4. Рябухина, Е. В. Оценка воздействия на окружающую среду / Е. В. Рябухина; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль : ЯрГУ, 2010. – 60 с.