



Российский университет
дружбы народов

ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Открой Мир в одном университете!

МЕТОДОЛОГИЯ -

(от греч. **méthodos** – путь исследования, теория и **lógos** – слово, учение)
**учение о принципах исследования, формах и способах
научного познания**



Методология дает полную характеристику компонентов научного исследования – его объекта, предмета, задач, совокупности средств, необходимых для их решения, а также в рамках методологии прорабатывается общий порядок и план проведения исследования, определяется сам процесс добычи и освоения новых знаний.

МЕТОД -

(греч. *methodos* - путь, способ исследования, обучения, изложения)

путь, способ достижения определенных результатов в познании и практике; система приемов или операций практического или теоретического изучения объектов и явлений



МЕТОДИКА -

процедура применения того или иного метода, которая зависит от аспекта исследования, техники и способов описания, личности исследователя и иных факторов; общий алгоритм и набор приёмов для изучения какого-либо процесса или явления



МЕТОДИКА –

конкретное воплощение метода

МЕТОД –

путь исследования, вытекающий из общих теоретических представлений о сущности изучаемого объекта

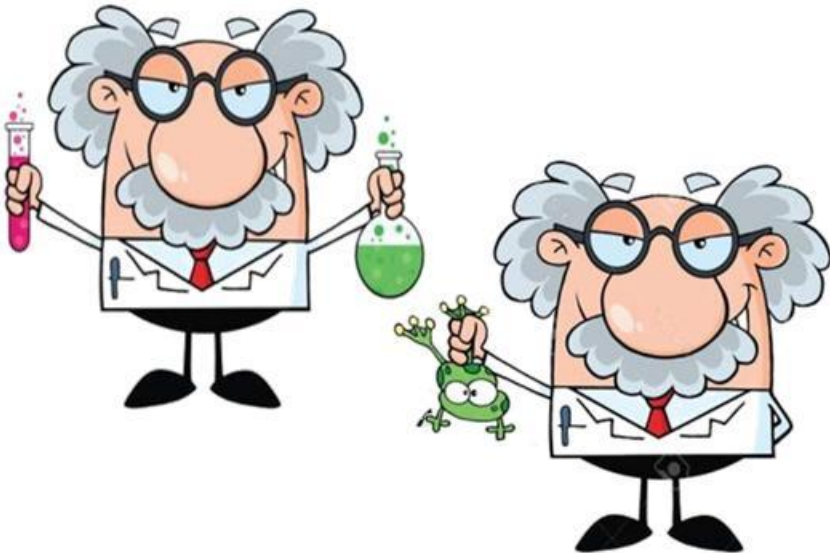
МЕТОДОЛОГИЯ –

система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, учение об этой системе

Общая классификация методов:

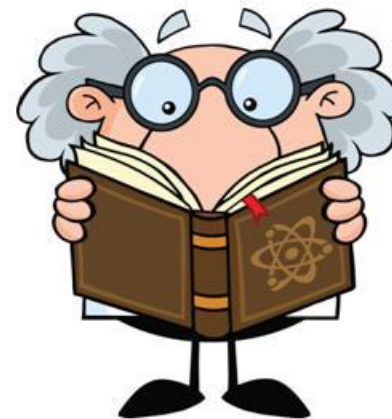
Эмпирические –

методы непосредственного натурального получения информации (знания) с помощью прямого наблюдения за объектом, с помощью специального оборудования или анализируя изменяющиеся параметры и функциональные связи в натурном объекте, т.е. это знания, полученные в результате практической исследовательской деятельности



Теоретические –

в их основе лежит уже полученное знание, нуждающееся в проверке, трактовке, моделировании и других приемах для выведения окончательного суждения о состоянии изучаемого объекта



Классификация методов по степени общности:

Всеобщие методы (философские) –
действующие во всех науках и на всех этапах познания



Общенаучные методы –
могут применяться в гуманитарных, естественных и технических науках



Частные методы -
для родственных наук



Специальные методы –
для конкретной науки, области научного познания

Всеобщие методы познания:

- **Диалектический метод** - это метод познания действительности в ее противоречивости, целостности и развитии.



- **Метафизический метод** - метод, противоположный диалектическому, рассматривающий явления вне их взаимной связи и развития.

Общенаучные методы:

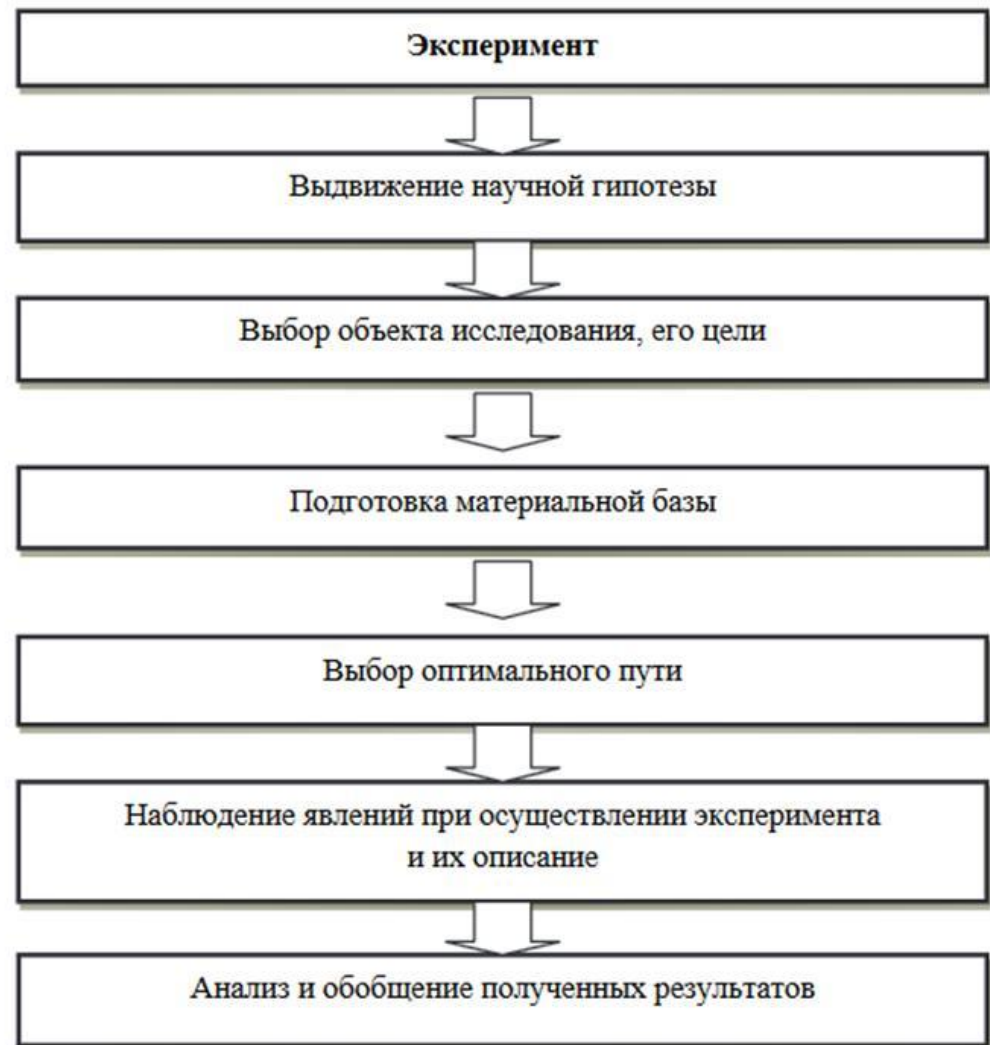
- **наблюдение** - систематическое целенаправленное восприятие объекта;
- **измерение** - процесс определения численного значения некоторой величины посредством единицы измерения;
- **сравнение** - установление сходства и различия предметов и явлений действительности;
- **индукция** - совокупность познавательных операций, в результате которых осуществляется движение мысли человека от частных положений к общим;
- **дедукция** - использование общих научных положений о явлении при исследовании его конкретных проявлений;
- **абстрагирование** - мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей, отношений предметов и выделение, фиксирование одной или нескольких сторон предмета;

Общенаучные методы:

- **исторический метод** - воспроизведение истории объекта изучения;
- **логический метод** - воспроизведение в мышлении сложного динамического явления;
- **моделирование** - процесс познания с использованием моделей - объектов, которые замещают оригинал и служат источником информации о нем;
- **формализация** - изучение объектов путем отображения их свойств через специальную символику;
- **системный метод** (подход) - рассмотрение объекта изучения как целостного образования.

Общенаучные методы:

Эксперимент –
(от лат. *experimentum* – проба,
опыт,) метод научного познания, при котором происходит исследование объекта в точно учитываемых условиях, задаваемых экспериментатором, позволяющим следить за изучаемым объектом и управлять им.



Системный подход в экологии:

1. Выявление проблемы;

2. Формулировка цели, которой необходимо достичь в результате исследования или наблюдения;

3. Постановка последовательных задач исследования;

4. Разработка методологии;

5. Отбор методов и методик исследований и обработки материалов;

6. Ретроспективный анализ ситуации в экосистеме;

7. Моделирование возможных сценариев поведения экосистемы в будущем в зависимости от различных внутренних и внешних факторов;

8. Оценка возможных последствий изменений в экосистемах;

9. Разработка управленческих стратегий для возможного предотвращения последствий того или иного сценария.

Частные и специальные методы :

Частные методы исследования - методы, которые используются в родственных науках, обладают специфическими особенностями, зависящими от объекта и условий познания.

Специальные - только в одной отрасли научного знания, либо в нескольких узких областях.

В экологических исследованиях могут быть применены как общенаучные методы: индукции и дедукции, системный, исторический и др., так и частные: транссектный, метод пробных площадок, метод изъятия и др.

В своем развитии экологическая наука использовала методы географии, биологии, геологии, антропологии, физики, химии и других наук.

Методы экологических исследований

Полевые методы

Методы прямого наблюдения и изучения предметов, явлений, процессов, объектов и их жизнедеятельности, происходящих в природной среде.

Лабораторные методы

Методы, используемые при проведении работ в лабораторных условиях, как правило, подразумевают анализ проб, отобранных в ходе полевых испытаний.

Экспериментальные методы

Методы, позволяющие проанализировать влияние на развитие организма отдельных факторов в искусственно созданных условиях и, таким образом, изучить все разнообразие экологических механизмов, обуславливающих его нормальную жизнедеятельность.

Математические методы

Математическая статистика, методы теории информации и кибернетики, теории чисел, дифференциальные и интегральные исчисления, математическое моделирование и др.

Методы экологических исследований:

По степени удаленности от изучаемого объекта

Дистанционные методы

Исследуемый объект удален от исследователя на определенное расстояние.

Преимущества таких методов состоят в том, что они позволяют получить данные о состоянии больших площадей поверхности, увидеть невидимые глазом явления и процессы, оценить их масштабы и скорость распространения (расхождение литосферных плит, нефтяные разливы и т.п.), проводить повторные наблюдения и измерения выявленных проблем с определённой периодичностью, что даёт возможность строить модели и делать прогнозы.

Контактные методы

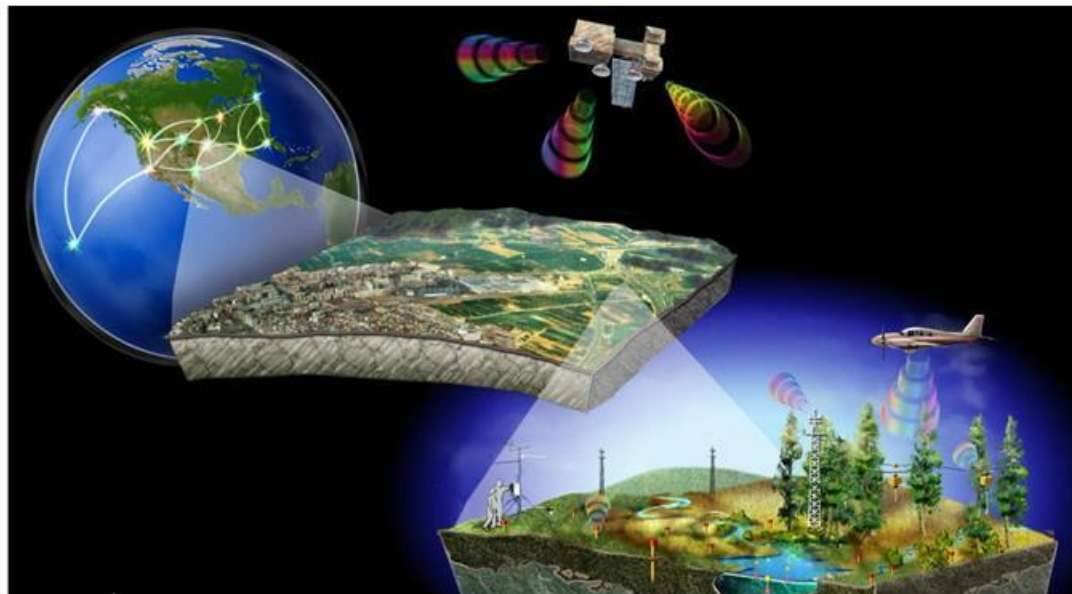
Измерительное устройство контактирует с изучаемой средой.
Это различные наземные методы.

Дистанционные методы:

Аэрокосмические методы – система наблюдения при помощи самолетных, аэростатных, средств, спутников и спутниковых систем, а также обработки данных ДЗЗ.

Выделяют:

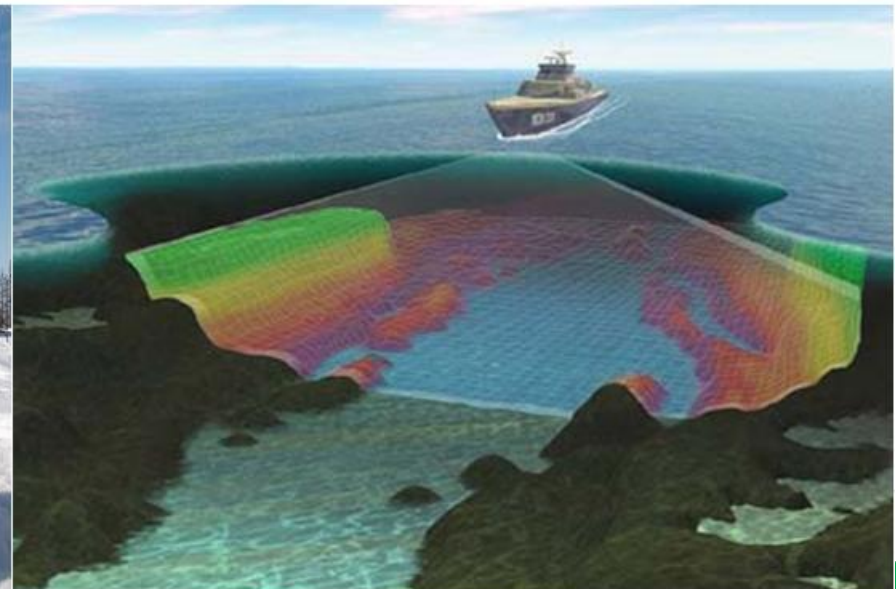
- **Космические** (пилотируемые орбитальные станции, автономные спутниковые съемочные системы и т.п.);
- **Авиационного базирования** (самолеты, вертолеты, микроавиационные радиоуправляемые аппараты и т.п.).



Дистанционные методы:

Методы наводного и наземного базирования:

- Наземные *оптические* методы зондирования (например, фототеодолитная съемка);
- Наземные методы *лазерного зондирования*;
- Наземные методы *георадиолокационного зондирования* (сейсмоманнитная разведка, электромагнитная разведка и другие методы геофизического зондирования недр, гидроакустическая съемка).



Методы экологических исследований:

По полноте получаемых сведений

Качественные методы

Дают информация, которую невозможно количественно измерить или для анализа которой невозможно применить количественные методы.
Используются в том случае, когда цель исследования предусматривает определенное понимание исследуемого феномена, не требующее количественной интерпретации, или в случае, когда исследуемые феномены не поддаются точному измерению.

Количественные методы

Методы, позволяющие анализировать явления и процессы с опорой на количественные показатели.
Дают более полную и достоверную информацию.

Методы экологических исследований:

По способу получения информации

Химические методы

Основаны на использовании химических реакций для определения состава анализируемой среды:

- Гравиметрия;
- Титриметрия.

Физико-химические методы

Основаны на зависимости физического свойства от химического состава анализируемой среды:

- Оптические (спектральные);
- Электрохимические;
- Хроматографические.

Физические методы

Основаны на определении свойств, непосредственно зависящих от природы загрязнителя:

- Магнитная спектроскопия;
- Масс-спектрометрия;
- Рентгено-спектральный анализ.

Биологические методы

Основаны на связи химического состава загрязняющих веществ с их биологической опасностью для живых организмов:

- Биоиндикация;
- Биотестирование.

Химические методы

Гравиметрические методы основаны на точном измерении массы продукта реакции

Точность гравиметрического анализа составляет 0,01-0,005%, что превышает точность титриметрического метода (0,1%). Погрешность же физико-химических методов составляет 2-5%.

Сущность гравиметрического анализа заключается в том, что определяемый компонент анализируемого вещества при помощи различных операций полностью выделяют из него в виде осадка, фильтруют, промывают, высушивают, прокаливают до постоянной массы и взвешивают (метод осаждения).

Химические методы

Сущность титриметрического анализа основана на точном измерении объема раствора известной концентрации, который затрачивается на реакцию с определяемым веществом. Раствор известной концентрации называется стандартным раствором.

Эта операция называется **титрованием** - постепенное добавление рабочего раствора титранта к исследуемому раствору. При титровании употребляют не избыток реактива, а количество его, химически эквивалентное определяемому веществу, т.е. точно отвечающее уравнению реакции.

Момент окончания реакции в титровании называется точкой эквивалентности, когда все анализируемое вещество вступило в реакцию. Точку эквивалентности фиксируют с помощью индикаторов (индикаторный способ) или с помощью приборов, фиксирующих рН раствора, окислительно-восстановительный потенциал, электрическую проводимость раствора и др. (физико-химические способы).

Физико-химические методы

Спектральные методы анализа - это методы, основанные на определении химического состава и строения веществ по их спектру (упорядоченное по длинам волн электромагнитное излучение, испускаемое, поглощаемое, рассеиваемое или преломляемое веществом).



Методы, основанные на получении и изучении спектров испускания (эмиссии) электромагнитного излучения (энергии), называют эмиссионными, поглощения (абсорбции) - абсорбционными, рассеяния - методами рассеяния, преломления - рефракционными.

Физико-химические методы



Электрохимические методы анализа основаны на использовании зависимости электрохимических параметров (электропроводности, сопротивления, силы тока и др.) от концентрации и природы вещества, участвующего в электрохимической реакции.

Физико-химические методы

Хроматографические методы анализа вещества



ХРОМАТОГРАФИЯ (от греч. chroma, род. падеж chromatós - цвет, краска и ...графия), физико-хим. метод разделения и анализа смесей, основанный на распределении их компонентов между двумя фазами - неподвижной и подвижной (элюент), протекающей через неподвижную.

Физические методы

Магнитная спектроскопия

ЯМР-спектроскопия — исследование химических объектов с помощью ядерного магнитного резонанса

Ядерный магнитный резонанс — резонансное поглощение электромагнитного излучения в радиочастотной области веществом с ненулевым спином ядра атома, находящимся во внешнем магнитном поле.

Примерами ядер, у которых наблюдается резонанс, являются ^1H , ^{13}C , ^{15}N , ^{19}F , ^{29}Si , ^{31}P и др.



Масс-спектрометрия

- Метод исследования вещества, основанный на определении отношения массы к заряду ионов, образующихся при ионизации компонентов пробы.
- Один из мощнейших способов качественной идентификации веществ, допускающий также и количественное определение.
- Можно сказать, что масс-спектрометрия — это «взвешивание» молекул, находящихся в пробе.

Физические методы

Рентгеноспектральный анализ

Инструментальный метод элементного анализа, основанный на изучении спектра рентгеновских лучей прошедших сквозь образец или испущенных им

При облучении у атома удаляются электроны из внутренних оболочек. Электроны из внешних оболочек перескакивают на вакантные места, высвобождая избыточную энергию в виде кванта рентгеновского диапазона или передавая её другому электрону из внешних оболочек (оже-электрон). По энергиям и количеству испущенных квантов судят о количественном и качественном составе анализируемого вещества.



Биологические методы

Биоиндикация –

оценка качества природной среды по состоянию её биоты, основанная на наблюдении за составом и численностью видов-индикаторов

Биотестирование –

процедура установления токсичности среды с помощью тест-объектов (как правило в лаборатории)



Экологический мониторинг -

это информационная система наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды, созданная с целью выделения антропогенной составляющей этих изменений на фоне природных процессов

- **Глобальный, фоновый мониторинг** – пункты наблюдения Всемирной метеорологической организации. Организуется в целях оценки последствий глобальных изменений состояния окружающей среды, в том числе оценки изменения климата, выбросов парниковых газов, аэрозолей.
- **Национальный (в национальных интересах), трансграничный** – наблюдения организованы метеорологическими службами стран, в том числе в рамках исполнения международных конвенций (конвенция о трансграничном загрязнении атмосферного воздуха, Стокгольмская конвенция о СО₂, Орхусская конвенция и т.д.). В РФ мониторинг осуществляет Росгидромет.
- **Региональный** – организуется субъектами, отдельными городами для достижения собственных целей.
- **Локальный** – организуется на отдельных городских территориях, вблизи промышленных предприятий и т.д.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



Российский университет
дружбы народов

