

МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Самым важным в методологии научных исследований является разработанный в начале развития науки (XVII век) мощный научный метод познания, до разработки которого никакой науки не было.

ПРИНЦИП ОБЪЕКТИВНОСТИ

выразить формулой:

результаты исследований должны быть воспроизводимы и повторяемы независимо от того, кто проводит эксперименты

ИМ — и снова все сначала

мент

ПРИНЦИП ОТКРЫТОСТИ НОВОМУ

в научном методе познания также существуют результаты исследований подлежат публикации даже в том случае, следующие принципы:

если они противоречат общепринятым взглядам

- принцип объективности;

- принцип соответствия

- принцип соответствия — новая теория должна переходить в старую в тех условиях, для которых эта старая теория была установлена (хорошо проверенные законы и соотношения остаются неизменными и после нового значительного открытия или научной революции)

Методология – система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также – учение об этой системе.

Способ - это действие или система действий, применяемые при исполнении какой-либо работы, при осуществлении чего-либо.

Методику можно определить как **совокупность способов и приемов познания.**

Любое **научное исследование** осуществляется определенными **приемами и способами**, по определенным **правилам.**

ОБЩЕНАУЧНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

- **Формализация** – отображение объекта или явления в знаковой форме какого-либо искусственного языка
- **Анализ** – это мысленное или практическое расчленение изучаемого предмета на элементы и исследование (математики, химии и т. д.) и обеспечение возможности каждого из них как части единого целого. исследовать реальные объекты и их свойства через
- **Синтез** – мысленное соединение частей (отдельных элементов) предмета в единое целое
- **Индукция** – получение общего правила из единичных фактов
- **Эксперимент** – процесс, в котором объект исследования подвергается проверке истинности
- **Дедукция** – это такая форма мышления, когда новые объективные выводы логическим путем из предшествующих.
- **Аналогия** – метод научного познания, посредством которого получают знание об исследуемых предметах и явлениях на основании того, что они имеют сходные признаки с другими предметами и явлениями, более известные человеку.
- **Абстрагирование** – мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей, отношений предметов и явления специальной аналогичной моделью (объектом), выделяя несколько сторон, интересующих исследователя.
- **Моделирование** – замена изучаемого предмета или явления специальной аналогичной моделью (объектом), выделяя несколько сторон, интересующих исследователя.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ МОДЕЛИРОВАНИЯ

1. Оптимальное проектирование новых и интенсификация действующих технологических процессов.
2. Контроль за ходом процесса, получение необходимой информации о нем и обработка полученной информации с целью управления ходом процесса.
3. Решение задач исследования объектов, где нельзя проводить активные эксперименты (режимы работы реакторов, траектории космических объектов и т.д.).
4. Максимальное ускорение переноса результатов лабораторных исследований в промышленные масштабы.

ОБЩЕНАУЧНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Моделирование

Полное

процессы, соответствующие изучаемым явлениям, подобно изменяются и во времени и в пространстве

Приближенное

некоторые факторы, заведомо влияющие, но не оказывающие решающего действия, моделируют приближенно или совсем не моделируют

Неполное

протекание процессов в модели подобно частично только во времени или только в пространстве

Мысленное

Наглядное

Знаковое

Математическое

Материальное

Натурное

Физическое

Математическое

Детерминированные модели
отражают процессы с однозначно определёнными причинами и их следствиями

Стохастические модели
отражают вероятностные события

КЛАССИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ

- по способу познания: научно-технические, художественные, жизненные.
- по природе моделей: предметные (физические/материальные) и знаковые
 - 'Материальные модели - уменьшенное (увеличенное) отображение оригинала с сохранением физической сущности процесса
 - 'Знаковые модели - математическое описание процессов, явлений, объектов (математические модели)

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- ☎ **Физическое моделирование** - это средство исследования на моделях, которые имеют одинаковую физическую природу с объектом моделирования, т.е.. представляют некоторый макет объекта, который изучается.
- ☎ Важную роль играет **теория подобия**. Ее основное положение: **необходимое физическое подобие обеспечивается лишь при равенстве всех однотипных комплексов (критериев подобия) в сходственных точках модели и объекта**. Кроме геометрического подобия предполагается подобие скоростей, сил, материальных сред и т.п.

ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Достоинства

- ☞ - наглядность - физическая модель воссоздает практически все стороны оригинала;
- ☞ - возможно изучение процесса без составления его математического описания;
- ☞ - возможность воспроизведения производственного процесса в лабораторных условиях.

Недостатки

- ☞ - отсутствие универсальности - для каждого нового процесса необходимо создавать новую модель;
- ☞ - высокая стоимость моделей для исследования сложных процессов;
- ☞ - невозможность применения этого средства для моделирования большей части сложных объектов и процессов

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

□ **Математическая модель** - совокупность математических зависимостей, описывающих исследуемые процессы (все важные параметры процесса связаны системой математических уравнений).

☎ **Динамические модели** (используются при разработке систем автоматизированного управления процессами, так как они учитывают переходные характеристики объекта)

☎ **Статические модели** описывают стационарные процессы.

• По используемому математическому аппарату математические модели делятся на:

☎ **1. детерминированные** - при изменении любого параметра результат определяется однозначно.

☎ **2. вероятно-статистические** - результат определяется с определенной мерой достоверности (т.е. неоднозначно определяется заданными параметрами).

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАЗНООБРАЗНЫХ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ ЯВЛЕНИЙ

- Математическое моделирование – базируется на математическом подобии. У математически подобных объектов процессы различной физической природой описываются идентичными уравнениями

☎ Закон Фурье (перенос тепла) $q = -\lambda *dT/dx$

☎ Закон Фика (перенос массы вещ-ва) $j = -D*dc/dx$

☎ Закон Ньютона (перенос кол. движ.) $f_{mp} = -\mu *dw/dx$

☎ Закон Ома (перенос электр.) $i = - c*du/dx$

ДОСТОИНСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

□ *Математическое моделирование:*

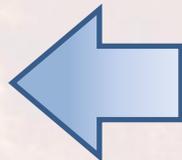
-  - разрешает осуществить с помощью одного уравнения решение целого класса задач, которые имеют одинаковое математическое описание;
-  - обеспечивает простоту перехода от одной задачи к другой, разрешает вводить переменные параметры и разнообразные начальные условия;
-  - дает возможность проводить моделирование по частям (элементарным процессам), что особенно важно при исследовании сложных объектов;
-  - экономичнее физического моделирования

8. МЕТОДЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основные задачи теоретического исследования:

- 1) обобщение результатов и получение общих закономерностей путем обработки экспериментальных данных;
- 2) распространение результатов исследования на ряд подобных объектов;
- 3) изучение объектов, недоступных для непосредственного исследования;
- 4) повышение надежности экспериментального исследования.

**Метод
расчленения**



**Теоретические
исследования**



**Метод
объединения**

МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ