



Теоретический уровень научного исследования

План

- 1. Понятие «Теоретическое исследование»;
- 2. Особенности теоретических исследований;
- 3. Методы теоретических исследований.

Теоретические исследования

 опосредованное, мысленное изучение исследуемых процессов или явлений, при котором практическое взаимодействие с непосредственно исследуемыми объектами отсутствует



Цели теоретического

- обобщение результатыв всех предшествующих исследований и нахождение общих закономерностей путем обработки и интерпретации этих результатов и опытных данных;
- изучение объекта, недоступного непосредственному исследованию;
- распространение результатов предшествующих исследований на ряд подобных объектов без повторения всего объема исследований;
- □ повышение надежности объекта экспериментального исследования.

Ход теоретического исследованияНачинается

разработка рабочей гипотезы

Продолжается

моделирование объекта исследования

Завершается

формирование теории

Развитие теории

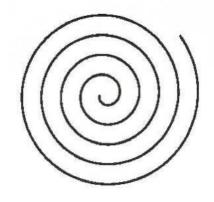
проходит путь

от до

количественного измерения параметров объекта

И

качественного объяснения происходящих процессов



формализации параметров или процессов в виде методик, правил или математических уравнений

Этапы теоретического исследования

- •анализ физической сущности процессов и явлений
- •формулирование гипотезы исследования
- •построение физической модели
- •математическое исследование
- •анализ и обобщение теоретических исследований
- •формулирование выводов

Ход процесса теоретического исследования

 непрерывная постановка и решение разнообразных <u>задач</u>, связанных с выявлением противоречий в принятых теоретических моделях

Содержание задачи

- •Исходные условия
- •(определяются
- •информационной
- •системой)
- •Требования
- •(цель, к которой нужно стремиться при решении задачи)

Исходные условия и требования постоянно находятся в противоречии, и в процессе решения задачи их приходится неоднократно сопоставлять и уточнять до тех пор, пока не будет получено

решение

Теоретические исследования в технических науках

стремление к математической формализации выдвинутых гипотез и полученных выводов

использование различных математических методов

Стадии процесса математической формализации задачи

- математическое моделирование;
- ✓ метод решения;
- ✓ анализ полученного результата.

Математическая модель

• система математических соотношений (функций, уравнений, формул, систем уравнений), описывающих те или иные стороны изучаемого объекта

Первый этап математического моделирования

включает

- постановку задачи,
- определение объекта и целей исследования,
- задание критериев изучения объекта и управления им,
- установление области значимого взаимодействия исследуемого объекта с внешними объектами.

Второй этап математического моделирования

- Выбор типа модели
- Иногда создание нескольких моделей одного и того же объекта
- Выбор наиболее правильной модели путем сравнения результатов исследования с реальным объе;

Допущения при моделировании

в основе создания любой модели

Цель:

отсев незначительных факторов, которыми можно пренебречь без существенного искажения условий задачи.

Методы теоретических исследований

- Аналитические методы исследований;
- Аналитические методы исследований с использованием экспериментов;
- Экспериментальные методы исследований;

• Вероятностно-статистические методы

исследований;

• Методы системного анализа.

Аналитические методы исследований

Используют:

 для исследования физических моделей, описывающих функциональные связи внутри или вне объекта.

Позволяют устанавливать:

 математическую зависимость между параметрами модели.

Позволяют провести:

• глубокое исследование объекта

Позволяют установить:

количественные точные связи между аргументами и функциями

Аналитические методы исследований с использованием

экспериментов Любые физические процессы

исследовать аналитически или экспериментально

Аналитические зависимости иатематические модели физи. ... ких процессов

> Модели могут быть представлены в виде: уравнения или системы уравнений, функции и т.д.

Недостатки математических моделей

- 1. Ошибка в установлении краевых условий приводит к видоизменению исследуемого процесса.
- 2. Трудность или невозможность отыскать аналитические выражения, отражающие исследуемый процесс.
- 3. Упрощении математической модели (допущения) искажає физическую сущность процеста.

Экспериментальные методы исследований

Преимущества

- более глубокое и детальное изучение исследуемого процесса,
- возможность установить частные зависимости между переменными в строго определенных интервалах их изменения

Недостатки

- невозможность перенести результаты эксперимента на другой процесс, близкий по физической сущности,
- невозможность определить, какие факторы оказывают решающее влияние на процесс, если изменять различные параметры одновременно

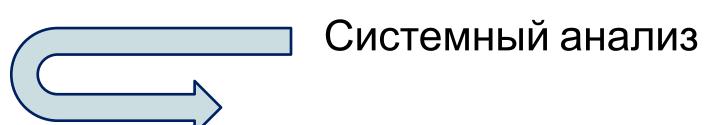
Вероятностно-статистические методы исследований

Вероятностный процесс

процесс изменения

во времени характеристик или состояния некоторой системы под влияние случайных факторов

Методы системного анализа



совокупность методов и приемов для изучения сложных объектов – систем, которые представляют собой

сложную совокупность взаимодействующих между собой элементов

Суть системного анализа:

выявление связей между элементами системы и установление их влияния на поведение системы в целом

Этапы системного анализа

1. Постановка задачи.

Определяют цели, задачи исследования и критерии для изучения процесса. Неправильная или неполная постановка целей может свести на нет всю последующую работу.

2. Очерчивание границы системы и определение ее структуры.

Все объекты и процессы, имеющие отношение к поставленной цели, разбивают на два класса: собственно систему и внешнюю среду. Затем выделяют структурные части системы и устанавливают взаимодействие между ними и внешней средой.

3. Составление математической модели системы.

Сначала определяют параметры элементов и затем используют тот или иной математический аппарат (линейное программирование, теория множеств и др.).

4. Теоретические исследования.

Краткие итоги

- 1. Понятие «Теоретическое исследование»;
- 2. Особенности теоретических исследований;
- 3. Методы теоретических исследований.

Вывод

• Методы теоретических исследований разнообразны, и перспективным и интересным является сочетание положительных сторон изученных методов.