

# **Качественное исследование систем**

- **Формулировка целей, их приоритетов и проблем исследования.**
- **Определение и уточнение ресурсов исследования.**
- **Выделение системы (от окружающей среды) с помощью ресурсов.**
- **Определение и описание подсистем.**
- **Определение и описание целостности (связей) подсистем и их элементов.**
- **Анализ взаимосвязей подсистем.**
- **Построение структуры системы.**
- **Установление функций системы и её подсистем.**
- **Согласование целей системы с целями подсистем.**
- **Анализ (испытание) целостности системы.**
- **Анализ и оценка эмерджентности (интегративности) системы.**
- **Испытание системы (системной модели), и её функционирования.**

# Измерение, шкалы.

**Измерение** - установление соответствия между множествами исследуемых объектов и множеством "стандартных моделей объектов", которые и составляют **измерительную шкалу**.

**Шкала** (лат. *scala* — лестница) - «инструмент» для измерения непрерывных свойств объекта; представляет собой **числовую систему**, в которой отношения между различными свойствами объектов выражены **свойствами числового ряда**.

Выделены **четыре** типа числовых систем, определяющие соответственно четыре уровня (или шкалы) измерения:

1. Шкала **наименований** (номинальная).
2. Шкала **порядка** (ординальная).
3. Шкала **интервалов** (интервальная).
4. Шкала **отношений** (пропорциональная).

# Особенности использования шкал

**Допустимые статистические операции** (каждая последующая включает допустимые операции всех предыдущих)

1. Шкала **наименований** (номинальная):

число индивидов данного класса, частоты, моды.

Преобразование - любое взаимно-однозначное преобразование.

2. Шкала **порядка** (ординальная):

медианы, квантили, ранговая корреляция.

Преобразование - любая монотонная функция.

3. Шкала **интервалов** (интервальная) «почти числовая» шкала:

мат.ожидание, станд. отклонение, дисперсия, коэф.асимметрии. Не допускается - коэфф. вариации, т.к. нулевая точка - произвольная.

Сравнение величин: «на сколько».

Преобразование - линейная функция вида  $y=kx+b$ .

4. Шкала **отношений** (пропорциональная) - обычная числовая шкала: допустимы все арифметические и статистические операции.

Преобразование - линейная функция вида  $y=kx$ .

# Некоторые понятия

1. **Метрика** - функция, вводящая понятие **расстояния** между двумя элементами **a, b** множества **A**.

**Расстояние** - числовая функция **R(a, b)**, удовлетворяющая следующим условиям:

(1)  $R(a, b) \geq 0$ , причем  $R(a, b) = 0$  тогда и только тогда, когда  $a = b$ , то есть  $R(a, a) = 0$ ;

(2)  $R(a, b) = R(b, a)$  (симметричность);

(3)  $R(a, b) + R(b, c) \geq R(a, c)$ , (правило треугольника).

2. **Отношение эквивалентности** (символ '=').

Свойства: **рефлексивность** ( $a = a$ ), **симметричность** (если  $a = b$ , то  $b = a$ ), **транзитивность** (если  $a = b$ ,  $b = c$ , то  $a = c$ ).

3. **Отношение порядка** (символ '>'): **антирефлексивность** ( $a \not> a$ ), **антисимметричность** (если  $a > b$ , то  $b < a$ ), **транзитивность** (если  $a > b$ ,  $b > c$ , то  $a > c$ )