

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОХОДОВ

*80/20 Rule*  
*Pareto Principle*

---

*80% of income*  
*goes to*  
*20% of the population*

## Статистические методы

- Распределение доходов в обществе изучается методами статистики – как зависимость доли числа людей (процента) от уровня доходов
- Распределение вероятностей, закон распределения
- Эмпирическое распределение изучается по результатам группировки
  - гистограмме
  - накопленным частотам
- Характеристики распределения:
  - $\mu$  и  $\sigma$
  - оценки характеристик (квантили)

## Квантили распределения

*Распределение* – функция, связывающая варианты и их вероятности

*Квантиль* – аргумент функции распределения при заданной вероятности

**Квантиль – оценка характеристики распределения**

## Виды квантилей

- **Медиана** – 50% квантиль
- **Квартиль** – 25%, 50% и 75% квантили
  - *L. quartus* – четвертая часть
    - Квартили делят совокупность на четверти
    - 25 – нижний квартиль, 50 – средний квартиль, 75 – верхний квартиль
- **Квинтиль** – 20%, 40%, 60%, 80% квантили
  - *L. quintus* – пятая часть
    - квинтовый круг
- **Дециль** – 10%, 20%, 30% и т.д. квантили
- **Процентиль** (перцентиль) – 1%, 2%, 3% и т.д. квантили

## Устойчивость квантилей

- Квантили *не чувствительны* к единичным выбросам, грубым ошибкам наблюдения, когда небольшое число единиц существенно отклоняется от общей картины.
- Аномалии оказываются на краю диапазона и не влияют на квантили

## Использование квантилей

- Квантили – *устойчивые* статистически оценки характеристик распределения
  - Медиана – оценка среднего
  - ПМКР – *мера вариации* (оценка сигмы)

## Межквартильный размах

- Межквартильный размах (межквартильное расстояние)
  - расстояние от нижнего квартиля до верхнего
- Нижний квартиль:  $(n+1)/4$ -е наблюдение
- Верхний квартиль:  $(n+1)3/4$ -е наблюдение
  - Половина межквартильного размаха – семиинтерквартильная широта
    - *L. semi-* (полу-)  $\leftarrow$  *semis* – половина  $\leftarrow$  *Gr. hemi* – половина

$$\frac{1}{2} \text{МКР} = \frac{K_{3/4} - K_{1/4}}{2}$$

## Задача

| Выборка  | 1 2 3 4 5 6 7 | 1 2 3 4 5 6 70 |
|----------|---------------|----------------|
| Медиана  |               |                |
| Среднее  |               |                |
| Квартили |               |                |
| ПМКР     |               |                |
| Сигма    |               |                |

Интердецильная широта

$$K_{9/10} - K_{1/10}$$

## Децильный коэффициент

- Децильный коэффициент дифференциации доходов – во сколько раз минимальный доход 10% самых богатых выше максимального дохода 10% самых бедных

$$K_d = \frac{D_{90\%}}{D_{10\%}}$$

## Коэффициент фондов

*Коэффициент фондов* – отношение между **средними** доходами 10% самых богатых и 10% самых бедных:

$$K_d = \frac{L_{90...100\%}}{L_{0...10\%}}$$

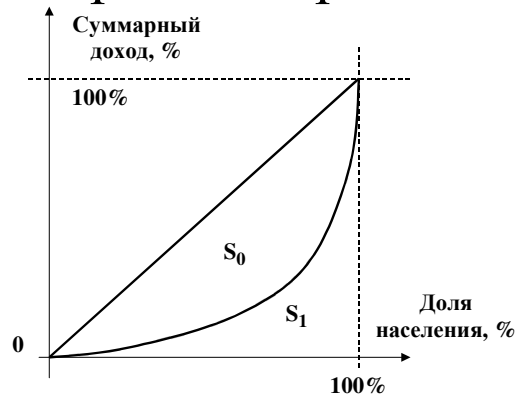
## Квинтили

- Распределение доходов – сравнение процента (доли) суммарного дохода для нижнего и верхнего квинтилей

## Кривая Лоренца

- Кривая Лоренца – график концентрации доходов
  - Абсцисса – доля единиц совокупности (семей)
  - Ордината – доля дохода
- Соответствие между численностью населения и объемом суммарного дохода
- Равномерное распределение дохода – прямая линия по диагонали

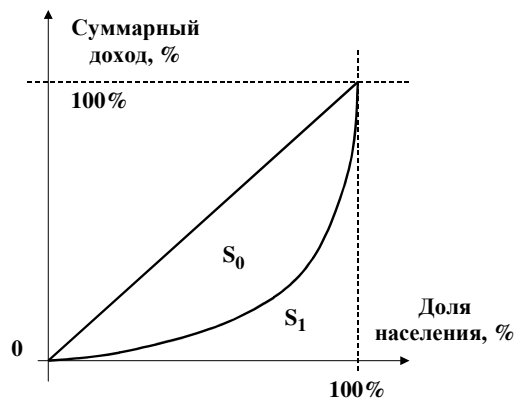
## Кривая Лоренца



- Какому статистическому графику это соответствует?

гистограмма, полигон, кумулята, огива

## Коэффициент Джини



$$K_L = \frac{S_0}{S_0 + S_1}$$

Значения коэффициента при равномерном и неравномерном распределении?



## Коэффициент Джини

- Коэффициент Джини – индекс концентрации доходов
- Сравниваются равномерное и фактическое распределение по группам населения – доля домашних хозяйств
- Отношение площади сектора к площади треугольника
- Чем выше коэффициент, тем больше неравномерность
- Принимает значения от 0 до 1

$$K_L = \frac{S_0}{S_0 + S_1}$$

