

## Урок 8. Статистика вывода (часть 2)

Хакимов Р.И. + ChatGPT

## Примеры

### Доверительный интервал для среднего значения

Предположим, вы измерили рост 25 случайных людей и получили выборочное среднее 170 см, а выборочное стандартное отклонение — 10 см. Вы хотите построить 95% доверительный интервал для среднего роста.

- Критическое значение  $t$  для 95% доверительного интервала и 24 степеней свободы примерно равно 2.064.
- Доверительный интервал рассчитывается как:

$$170 \pm 2.064 \cdot \frac{10}{\sqrt{25}} = 170 \pm 4.128$$

Интервал: (165.872, 174.128).

## Примеры

### Доверительный интервал для пропорции

Если из 200 опрошенных человек 120 предпочитают определённый бренд, то выборочная пропорция  $\hat{p} = \frac{120}{200} = 0.6$ . Для 95% доверительного интервала:

- Критическое значение  $Z$  для 95% доверительного интервала примерно равно 1.96.
- Доверительный интервал рассчитывается как:

$$0.6 \pm 1.96 \cdot \sqrt{\frac{0.6 \cdot (1 - 0.6)}{200}} = 0.6 \pm 0.068$$

Интервал: (0.532, 0.668).

## Примеры

### Доверительный интервал для пропорции

Если из 150 опрошенных человек 90 предпочитают определённый бренд, то выборочная пропорция  $\hat{p} = \frac{90}{150} = 0.6$ . Для уровня доверия 95% (где  $Z_{0.025} \approx 1.96$ ):

$$0.6 \pm 1.96 \cdot \sqrt{\frac{0.6 \cdot (1 - 0.6)}{150}} \approx 0.6 \pm 0.079$$

Интервал: (0.521, 0.679).

## Примеры

**Доверительный интервал для среднего значения, когда дисперсия генеральной совокупности известна**

Если выборочное среднее  $\bar{X} = 50$ , известное стандартное отклонение  $\sigma = 5$ , размер выборки  $n = 30$ , и уровень доверия 95% (где  $Z_{0.025} \approx 1.96$ ):

$$50 \pm 1.96 \cdot \frac{5}{\sqrt{30}} \approx 50 \pm 1.79$$

**Интервал: (48.21, 51.79).**

## Примеры

**Доверительный интервал для среднего значения, когда дисперсия генеральной совокупности неизвестна**

Если выборочное среднее  $\bar{X} = 50$ , выборочное стандартное отклонение  $S = 5$ , размер выборки  $n = 30$ , и уровень доверия 95

$$50 \pm 2.045 \cdot \frac{5}{\sqrt{30}} \approx 50 \pm 1.87$$

**Интервал: (48.13, 51.87).**

## Примеры

### Доверительный интервал для дисперсии

Если выборочная дисперсия  $S^2 = 25$ , размер выборки  $n = 20$ , и уровень доверия 95% (где  $\chi^2_{0.025,19} \approx 32.85$  и  $\chi^2_{0.975,19} \approx 8.91$ ):

$$\left( \frac{(20 - 1) \cdot 25}{32.85}, \frac{(20 - 1) \cdot 25}{8.91} \right) \approx (14.67, 52.92)$$

Интервал: (14.67, 52.92).

# Методы построения доверительных интервалов

## Методы для больших выборок

Для больших выборок (обычно  $n > 30$ ) можно использовать приближенные методы и нормальное распределение для большинства параметров. В таких случаях выборочное среднее и дисперсия близки к нормальному распределению из-за центральной предельной теоремы.

## Методы для маленьких выборок

Для маленьких выборок (обычно  $n \leq 30$ ) важно учитывать распределение данных и использовать t-распределение или другие подходящие распределения для построения доверительных интервалов.



# Методы построения доверительных интервалов

## Заключение

Методы построения доверительных интервалов зависят от параметров популяции, характеристик выборки и условий, при которых собираются данные. Правильное применение этих методов позволяет оценить диапазон, в котором, с заданной вероятностью, находится истинное значение интересующего параметра, что способствует принятию обоснованных решений и интерпретации данных.