

Пример решения по правовой статистике

ЗАДАНИЕ.

Для выявления причин роста преступности в области проведено 5-процентное выборочное обследование. При механическом способе отбора в выборку попали следующие данные о возрасте преступников:

Возраст (лет)	До 16	16-20	20-24	24-28	28 и более	Итого
Число совершенных преступлений	25	70	60	50	20	

Определите:

- 1) С вероятностью 0,997 возможные пределы доли преступников в возрасте до 16 лет.
- 2) С вероятностью 0,954 возможные пределы среднего возраста преступников.

РЕШЕНИЕ.

1) Всего преступников в выборке – 225. Выборочная доля преступников в возрасте до 16 лет:

$$w = 25/220 = 0.1136.$$

Предельная ошибка выборочной доли находится по формуле:

$$\Delta_w = t \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} (1-n/N)} = 3 * \sqrt{\frac{0.1136 * 0.8864}{225} (1-0.05)} = 0.0619$$

С вероятностью 0,997 (коэффициент Стьюдента $t = 3$) пределы доли преступников в возрасте до 16 лет: $[0,1136 - 0,0619; 0,1136 + 0,0619]$ или $[0,0517; 0,1755]$.

2) Определим значение выборочного среднего:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} = \frac{14 * 25 + 18 * 70 + 22 * 60 + 26 * 50 + 30 * 20}{225} = \frac{4830}{225} \approx 21.47 \text{ лет}$$

x_i – середина интервала;

f_i – частота интервала.

Дисперсия:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{(14 - 21.47)^2 * 25 + \dots + (30 - 21.47)^2 * 20}{225} = \frac{4736.003}{225} \approx 21.049$$

Предельную ошибку выборки для средней определяем по формуле:

$$\Delta_x = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} (1 - n/N)} = 2.0 * \sqrt{\frac{21.049}{225} * (1 - 0.05)} \approx 0.596 \text{ лет.}$$

С вероятностью 0,954 ($t = 2,0$) пределы среднего возраста преступников:

[21,47 – 0,596; 21,47 + 0,596] или [20,874; 22,066] лет.