

Вероятность отклонения относительной частоты от вероятности

Пример решения задачи

Задача. Производится 500 подбрасываний симметричной монеты. В каких пределах будет находиться отклонение частоты выпадения герба от $1/2$ с вероятностью 0,95?

Решение. Используем формулу:

$$P\left(\left|\frac{m}{n} - p\right| \leq \varepsilon\right) = 2\Phi\left(\varepsilon\sqrt{\frac{n}{pq}}\right), \text{ где } p = 0,5, q = 1 - p = 0,5, \varepsilon = ? \text{ (отклонение), } n = 500 -$$

количество бросков монеты, $P = 0,95$ - вероятность. Φ - функция Лапласа (значения берем из таблицы).

Подставляем все:

$$P\left(\left|\frac{m}{n} - 0,5\right| \leq \varepsilon\right) = 2\Phi\left(\varepsilon\sqrt{\frac{500}{0,5 \cdot 0,5}}\right) = 0,95,$$

$$\Phi\left(\varepsilon\sqrt{\frac{500}{0,5 \cdot 0,5}}\right) = 0,475,$$

$$\varepsilon\sqrt{\frac{500}{0,5 \cdot 0,5}} = 1,96,$$

$$\varepsilon = 1,96 \cdot 0,5 / \sqrt{500} \approx 0,044.$$

Получаем пределы от $0,5 - 0,044 = 0,456$ до $0,5 + 0,044 = 0,544$.

Ответ: от 0,456 до 0,544.