

Гипергеометрическое распределение случайной величины

Пример решения

Задание. В коробке 20 одинаковых клубков ниток, из них – 4 клубка с красными нитками. Наудачу вынимают 2 клубка. Найти закон распределения числа клубков с красными нитками.

Решение. Пусть X – дискретная случайная величина, означающая число клубков с красными нитками среди выбранных 2 клубков. Случайная величина может принимать значения 0, 1, 2.

Эта величина имеет гипергеометрический закон распределения с параметрами: $N = 20$ (всего клубков), $M = 4$ (среди них с красными нитками), $n = 2$ (выбирается клубков).

Вероятности этих значений можно найти по формуле гипергеометрической вероятности:

$$P(X = k) = \frac{C_M^k \cdot C_{N-M}^{n-k}}{C_N^n} = \frac{C_4^k \cdot C_{16}^{2-k}}{C_{20}^2}, \quad k = 0, 1, 2$$
 - вероятность того, что будет выбрано k

клубков с красными нитками еще $2 - k$ других.

Вычисляем вероятности по этой формуле.

$$P(X = 0) = \frac{C_4^0 \cdot C_{16}^2}{C_{20}^2} = \frac{120}{190} \approx 0,632,$$

$$P(X = 1) = \frac{C_4^1 \cdot C_{16}^1}{C_{20}^2} = \frac{64}{190} \approx 0,337,$$

$$P(X = 2) = \frac{C_4^2 \cdot C_{16}^0}{C_{20}^2} = \frac{6}{190} \approx 0,032.$$

Занесем полученные данные в таблицу, получим закон распределения:

x_i	0	1	2	Сумма
p_i	0,632	0,337	0,032	1

Сумма вероятностей равна 1, расчеты верные.