Интегральная теорема Муавра-Лапласа

Пример решения задачи

Задача. Вероятность изготовления годной детали равна 0,8. Произведено 500 деталей. Какое число годных деталей вероятнее получить: а) менее 390; б) от 390 до 410?

Решение. Параметры: $p=0,8$, $n=500$, $q=1-p=0,2$.

Используем интегральную теорему Лапласа:

$P_n(m1,m2)\approx\Phi\left(\frac{m2-np}{\sqrt{npq}}\right)-\Phi\left(\frac{m1-np}{\sqrt{npq}}\right)$, где значения функции $\Phi(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int\limits_0^x e^{-z^2/2}dz$

берутся из таблицы.

а) Найдем вероятность того, что будет менее 390 годных деталей:

$$P_{500}(0,390)\approx\Phi\left(\frac{390-500\cdot 0,8}{\sqrt{500\cdot 0,8\cdot 0,2}}\right)-\Phi\left(\frac{0-500\cdot 0,8}{\sqrt{500\cdot 0,8\cdot 0,2}}\right)=\Phi(-1,12)-\Phi(-44,72)=$$
$$=-\Phi(1,12)+\Phi(44,72)=-0,3686+0,5=0,1314.$$

б) Найдем вероятность того, что будет от 390 до 410 годных деталей:

$$P_{500}(390,410)\approx\Phi\left(\frac{410-500\cdot 0,8}{\sqrt{500\cdot 0,8\cdot 0,2}}\right)-\Phi\left(\frac{390-500\cdot 0,8}{\sqrt{500\cdot 0,8\cdot 0,2}}\right)=\Phi(1,12)-\Phi(-1,12)=$$
$$=\Phi(1,12)+\Phi(1,12)=2\Phi(1,12)=2\cdot 0,3686=0,7372.$$

Вероятнее получить от 390 до 410 годных деталей.

Ответ: Вероятнее получить от 390 до 410 годных деталей.