

Проверка гипотезы о равенстве вероятностей

ЗАДАНИЕ.

Выборочная проверка надежности материнских плат 2-х производителей дала следующие результаты: в течение месяца после продажи в 15 из 200 материнских плат производителя А обнаружены дефекты, тогда как среди 400 материнских плат производителя В 8% оказались дефектами. Существенны ли различия в надежности материнских плат производителей А и В? Уровень значимости принять равным 0,01.

РЕШЕНИЕ.

Введем нулевую гипотезу $H_0: p_1 = p_2$, где p_1 - доля бракованных деталей у производителя А и p_2 - доля бракованных деталей у производителя В. Конкурирующая гипотеза $H_1: p_1 \neq p_2$, критическая область двусторонняя.

В качестве критерия для сравнения двух вероятностей биномиальных распределений используется случайная величина U , наблюдаемое значение найдем по формуле:

$$u_{\text{набл.}} = \frac{\frac{m_1}{n_1} - \frac{m_2}{n_2}}{\sqrt{\frac{p \cdot q}{n_1} + \frac{p \cdot q}{n_2}}}$$

Здесь

$m_1 / n_1 = 15 / 200 = 0,075$ - относительная частота (частость) появления события в первой выборке;

$m_2 / n_2 = 8\% = 0,08$ - относительная частота (частость) появления события во второй выборке;

$\bar{p} = \frac{m_1 + m_2}{n_1 + n_2} = \frac{15 + 0,08 \cdot 400}{200 + 400} = \frac{47}{600} = 0,0783$ - средняя частость появления события;

$\bar{q} = 1 - \bar{p} = 0,9217$ - средняя частость неоявления события;

$n_1 = 200$ - объем первой выборки;

$n_2 = 400$ - объем второй выборки.

Подставляем в формулу:

$$u_{\text{набл.}} = \frac{0,075 - 0,08}{\sqrt{\frac{0,0783 \cdot 0,9217}{200} + \frac{0,0783 \cdot 0,9217}{400}}} \approx -0,215.$$

Так как конкурирующая гипотеза - двусторонняя, критическое значение ($u_{\text{кр.}}$) следует находить по таблице функции Лапласа из равенства:

$$\Phi(u_{\text{кр.}}) = \frac{1 - \alpha}{2} = \frac{1 - 0,01}{2} = 0,495, \Rightarrow u_{\text{кр.}} = 2,56.$$

Задача скачана с сайта www.MatBuro.ru

©МатБюро - Решение задач по математике, статистике, экономике, программированию

Еще решения математической статистики: www.matburo.ru/ex_subject.php?p=ms

Так как $|u_{набл}| = 0,215 < 2,56 = u_{кр.}$, точка не попадает в критическую область, можно нулевую гипотезу о равенстве долей бракованных деталей производителей А и В.

ОТВЕТ: Различия в надежности материнских плат производителей А и В несущественны.