



# ХИ-КВАДРАТ КРИТЕРИЙ

ХИ-КВАДРАТ КРИТЕРИЙ ( $\chi^2$ -критерий), критерий проверки различных статистических гипотез, основанный на [хи-квадрат распределении](#). Пусть, напр., результаты наблюдений  $X_1, \dots, X_n$  являются взаимно независимыми случайными величинами, имеющими одно и то же [нормальное распределение](#) с неизвестными параметрами  $\mu$  и  $\sigma^2$ . Для проверки гипотезы  $\sigma^2 = \sigma_0^2$ , где  $\sigma_0^2$  – заданное число, пользуются Хи-к. к. в следующей форме: если для чисел  $x_1 < x_2$ , о выборе которых сказано ниже  $x_1 \leq \frac{1}{\sigma_0^2} \sum_{i=1}^n (X_i - \overline{X})^2 \leq x_2$ , где  $\overline{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ , то полагают, что результаты наблюдений не противоречат гипотезе  $\sigma^2 = \sigma_0^2$ , если же одно из этих неравенств нарушается, то считают расхождение значимым со [значимости уровнем](#)  $\alpha$  и гипотезу отклоняют. Числа  $x_1, x_2$  выбирают по заданному  $\alpha$  на основании того, что при гипотезе  $\sigma^2 = \sigma_0^2$  статистика  $\frac{1}{\sigma_0^2} \sum_{i=1}^n (X_i - \overline{X})^2$  имеет хи-квадрат распределение с  $n-1$  степенями свободы, т. е.  $x_1, x_2$  находятся из уравнений  $\int_0^{x_1} k_{(n-1)}(x) dx = \frac{\alpha}{2}, \int_{x_2}^{\infty} k_{(n-1)}(x) dx = \frac{\alpha}{2}$ .

Наиболее известно применение Хи-к. к. как критерия согласия Пирсона в следующей задаче. Пусть в серии  $n$  повторных независимых испытаний с исходами  $A_1, \dots, A_m$  получен результат  $(X_1, \dots, X_m)$ , где  $X_j$  – случайное число осуществлений исхода  $A_j$ , так что  $X_1 + \dots + X_m = n$ . Проверяется гипотеза о том, что вектор  $(X_1, \dots, X_m)$  имеет [полиномиальное распределение](#) с соответственными вероятностями  $p_1, \dots, p_m, p_j > 0, p_1 + \dots + p_m = 1$ . Хи-к. к. для этой гипотезы основан на хи-квадрат статистике Пирсона  $\chi^2 = \sum_{j=1}^m \frac{(X_j - np_j)^2}{np_j}$ , которая в пределе при  $n \rightarrow \infty$  имеет хи-квадрат распределение с  $m-1$  степенями свободы. Согласно Хи-к. к. с уровнем значимости, приближённо равным  $\alpha$ , гипотезу согласия отвергают, если  $\chi^2 \geq \chi^2_{m-1}(\alpha)$ , где  $\chi^2_{m-1}(\alpha)$  находят из соотношения  $\int_{\chi^2_{m-1}(\alpha)}^{\infty} k_{m-1}(x) dx = \alpha$ .

## Литература

Лит.: Кендалл М., Стьюарт А. Статистические выводы и связи. М., 1973; Большев Л. Н., Смирнов Н. В. Таблицы математической статистики. [3-е изд.]. М., 1983.