

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПРОВЕРКИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ

1. Понятие о параметрических критерий проверки статистических гипотез.
2. Оценка существенности разности выборочных средних и выборочных долей по критерию Стьюдента
3. Оценка различий между дисперсиями по критерию Фишера

1. **Понятие о параметрических критерии проверки статистических гипотез.** Для оценки статистических гипотез используются параметрические и непараметрические критерии. **Параметрическими** называют критерии, которые основаны на предположении, что распределение признака в совокупности подчиняется некоторому известному закону. К таким критериям относятся критерии Стьюдента, Фишера, Пирсона и т.д. **Непараметрическими** называют критерии, использование которых не требует предварительного вычисления оценок неизвестных параметров и даже приближенного значения закона распределения признака. Они могут применяться и тогда, когда распределение сильно отклоняется от нормального. Следует отметить, что непараметрические критерии менее эффективны по сравнению с параметрическими, и поэтому их используют только в предварительных исследованиях.

2. Оценка существенности разности выборочных средних по критерию Стьюдента

Критерий Стьюдента применяется для сравнения двух выборок, взятых из одной и той же генеральной совокупности. Выборки быть независимыми или сопряженными. В **независимых выборках** единицы наблюдений первой выборки не связаны никаким общим наблюдением с единицами наблюдений второй выборки; в **сопряженных выборках** единицы наблюдения первой выборки связаны с единицами наблюдений второй выборки каким-либо общим условием.

В независимых выборках оценивается существенности разности между средними ($d=x_1-x_2$), в сопряженных выборках - существенность средней разности($d=\Sigma d:n$).

Оценка существенности разности средних 2 независимых выборок. Согласно теории статистики, ошибка разности средних 2 независимых выборок при одинаковом объеме определяется соотношением

$$S_d = \sqrt{S_{x1}^2 + S_{x2}^2}$$

где s_d – ошибка разности

s_{x1} и s_{x2} - ошибки сравниваемых средних арифметических.

Отношение разности средних к ее ошибке называется **критерием существенности**:

$$t = \frac{d}{S_d}$$

Критерий существенности сравнивается с критерием Стьюдента. Значение критерия Стьюдента берется из статистической таблицы с учетом принятого уровня значимости и числа степеней свободы, которое рассчитывается по формуле $\nu = n_1 + n_2 - 2$, n_1 - число наблюдений в первой выборке, n_2 – число наблюдений во второй выборке.

Если $t_{факт} \geq t_{теор}$, нулевая гипотеза отвергается, следовательно разница между выборками существенна; если $t_{факт} < t_{теор}$, нулевая гипотеза принимается, следовательно разница несущественна.

Следует учитывать, что несущественная разность не утверждает, но и не отрицает, что между генеральными средними не существует различия. Разность может оказаться несущественной вследствие неполной репрезентативности выборок, при большем объеме выборок разность может оказаться как существенной, так и не существенной.

Оценка существенности средней разности 2 сопряженных выборок вычисляются **разностным методом**. Несмотря на то, что разность между средними и средняя разность арифметически одна и та же величина, для нахождения ошибки средней разности вычисляют разности между сопряженными парами наблюдений, определяют значение средней разности $d = \sum d : n$. Ошибку средней разности находят по формуле:

$$s_{\bar{d}} = \sqrt{\frac{\sum (d - \bar{d})^2}{n(n-1)}} \quad \text{или} \quad s_{\bar{d}} = \sqrt{\frac{\sum d^2 - (\sum d)^2 : n}{n(n-1)}}$$

Критерий существенности вычисляют по формуле:

$$t = \frac{\bar{d}}{s_{\bar{d}}}$$

Критерий существенности сравнивают с критерием Стьюдента, которое берется из статистической таблицы с учетом принятого уровня значимости и числа степеней свободы, которое рассчитывается по формуле $v=n-1$, где n – число сопряженных пар.

Оценку разности между выборочными долями при качественной изменчивости проводятся также как и при количественной, т.е. по критерию существенности. Если сравниваются 2 выборки одинакового объема, то критерий существенности определяется по формуле:

$$t = \frac{p_2 - p_1}{\sqrt{s_{p1}^2 + s_2^2}}$$

Если выборки разного объема, то критерий существенности определяется по формуле:

$$t = \frac{p_2 - p_1}{\sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}}}$$

Затем критерий существенности сравнивается с критерием Стьюдента.

3 Оценка различий между дисперсиями по критерию Фишера.

При помощи критерия Фишера оценивают существенность различий в степени вариации признаков. Рассчитывается критерий Фишера как отношение 2 сравниваемых дисперсий. Критерий Фишера равен 1 или больше ее, т.к. в числителе всегда ставится большая дисперсия. Фактическое значение критерия Фишера сравнивают с теоретическим, которое берут из статистической таблицы с учетом принятого уровня значимости и числа степеней свободы сравниваемых дисперсий. Если $F_{\text{факт}} \geq F_{\text{теор}}$, нулевая гипотеза отвергается, следовательно между сравниваемыми дисперсиями имеются существенные различия; если $F_{\text{факт}} < F_{\text{теор}}$, нулевая гипотеза принимается, следовательно различия несущественны. На сравнении дисперсий основан дисперсионный анализ, используемый для сравнения нескольких выборок, входящих в единый статистический комплекс.