В изложении доцента БГТУ Сахарова В.Ю.

Пусть есть нормально распределённая случайная величина X. В эксперименте есть возможность подействовать на неё некоторым фактором, причём на k различных уровнях (в том числе не действовать никак). При этом случайная величина остаётся нормально распределённой, более того дисперсия случайной величины не изменяется. Предметом нашего изучения является вопрос: изменилось ли её математическое ожидание в результате воздействия этого фактора.

Анализ, как следует из названия метода, будет вестись на основе вычисления дисперсий.

Пусть при воздействии фактора на уровне с номером j было произведено M_j экспериментов (j=1,2,3,…,k). В этом случае всего экспериментов будет произведено

$$N = \sum_{j=1}^{k} M_j$$

Обозначим X_{ij} результат в i-ом эксперименте при воздействии фактора на j-ом уровне. То есть при воздействии фактора на j-ом уровне получены результаты X_{1j}, X_{2j},X_{3j},…,$X_{M_j j}$.

Выборочное среднее находится обычным способом, как среднее арифметическое всех N экспериментов

$$\overline{x} = \frac{1}{N}\sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{M_j} X_{ij}$$

Найдём групповые средние для каждого уровня в отдельности

$$\overline{x_j} = \frac{1}{M_j}\sum_{i=1}^{M_j} X_{ij}$$

Теперь находим «факторную» дисперсию

$$s^2_{факт} = \frac{1}{k-1}\sum_{j=1}^{k} M_j\left(\overline{x_j} - \overline{x}\right)^2$$

И «остаточную» дисперсию

$$s^2_{ост} = \frac{1}{N-k}\sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{M_j}\left(X_{ij} - \overline{x_j}\right)^2$$

В качестве статистического критерия выбирают величину

$$F = \frac{s^2_{факт}}{s^2_{ост}}$$

Если F слишком большое, то различие групповых средних значимое.

Осталось решить вопрос, что такое «слишком большое». Математики доказали, что при указанных выше предположениях (нормальности случайной величины и неизменности её дисперсии) случайная величина F имеет распределение Фишера-Снедекора (для краткости его называют F-распределение) с (k-1) степенями свободы числителя и (N-k) степенями свободы знаменателя. В программе Microsoft Office Excel встроена функция

FРАСПОБР(вероятность;число степеней свободы числителя; число степеней свободы знаменателя), которая возвращает такое число $x(\alpha,n_1,n_2)$, что $P(F>x)=\alpha$. Поэтому можно задать α вероятность практически невозможного события и если $F>x(\alpha,k\text{-}1,N\text{-}k)$, то различия групповых средних признаются значимыми.

Можно предложить и более гибкий способ использования этого критерия. В программе Microsoft Office Excel встроена ещё функция FРАСП(x;число степеней свободы числителя; число степеней свободы знаменателя), которая вычисляет вероятность того что $P(F>x)$. Поэтому можно найти FРАСП(F;k-1;N-k) и если это число может быть по мнению исследователя вероятностью практически невозможного события, то различия групповых средних признаются значимыми.