

# Проверка статистической гипотезы

Д.С. Дружинин

# Определение нулевой гипотезы

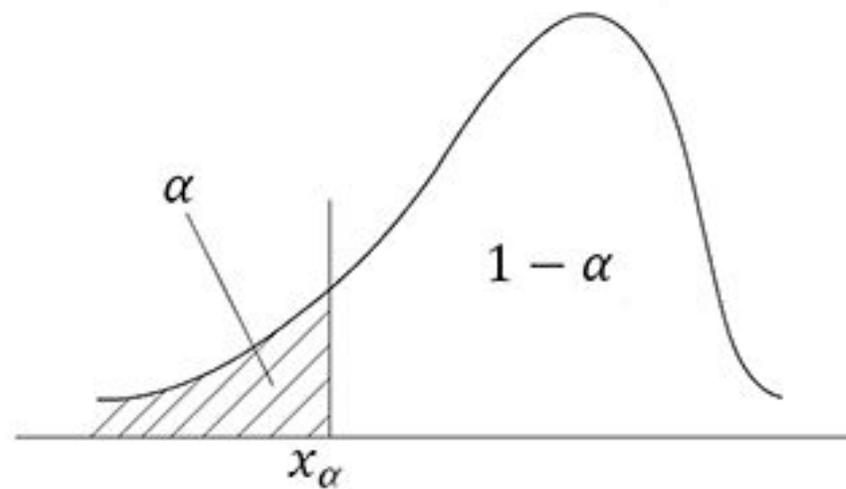
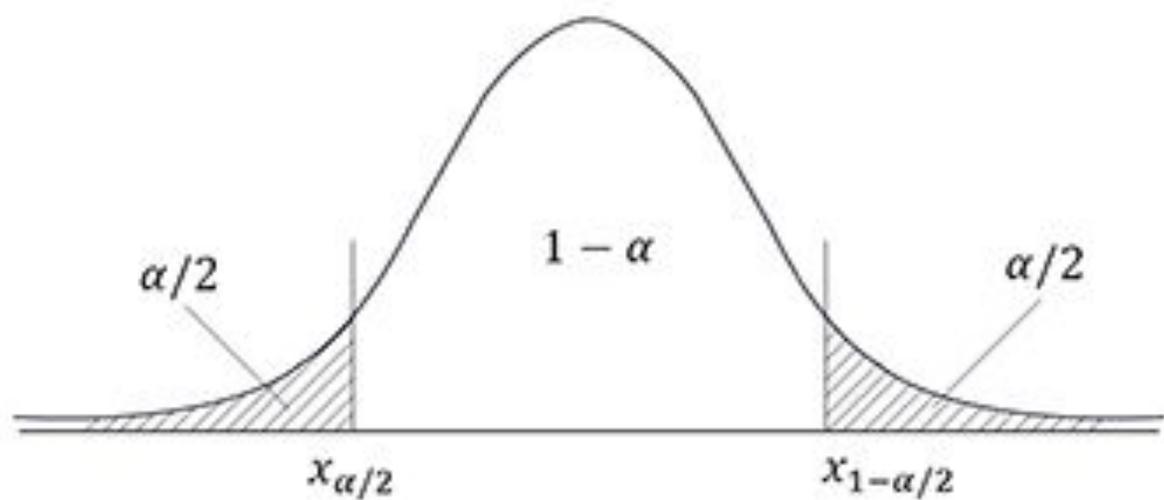
Всегда проверяют нулевую гипотезу ( $H_0$ ), которая отвергает эффект (например, разница средних равняется нулю) в популяции.

Например, при сравнении показателей курения у мужчин и женщин в популяции нулевая гипотеза означала бы, что показатели курения одинаковые у женщин и мужчин в популяции.

Альтернативная гипотеза указывает, что нулевая гипотеза неверна.

Например, при сравнении показателей курения у мужчин и женщин показатели курения различны у мужчин и женщин в популяции

# Критическая область



Все статистики критерия подчиняются известным теоретическим распределениям вероятности. Значение статистики критерия, полученное из выборки, связывают с уже известным распределением, которому она подчиняется, чтобы получить значение  $p$ , площадь обоих "хвостов" (или одного "хвоста", в случае односторонней гипотезы) распределения вероятности.

Большинство компьютерных пакетов обеспечивают автоматическое вычисление двустороннего значения  $p$ .

Значение  $p$  — это вероятность получения нашего вычисленного значения критерия или его еще большего значения, если нулевая гипотеза верна.

Иными словами,  $p$  - это вероятность отвергнуть нулевую гипотезу при условии, что она верна.

Нулевая гипотеза всегда относится к популяции, представляющей больший интерес, нежели выборка. В рамках проверки гипотезы мы либо отвергаем нулевую гипотезу и принимаем альтернативу, либо не отвергаем нулевую гипотезу.

- Традиционно полагают, если  $p < 0,05$ , ( $\alpha = 0,05$ ) то аргументов достаточно, чтобы отвергнуть нулевую гипотезу, хотя есть небольшой шанс против этого. Тогда можно отвергнуть нулевую гипотезу и сказать, что результаты значимы на 5% уровне.
- Напротив, если  $p > 0,05$ , то аргументов недостаточно, чтобы отвергнуть нулевую гипотезу. Не отвергая нулевую гипотезу, можно заявить, что результаты не значимы на 5% уровне. Данное заключение не означает, что нулевая гипотеза истинна, просто недостаточно аргументов (возможно, маленький объем выборки), чтобы ее отвергнуть.

- Уровень значимости (т.е. выбранная "граница отсечки") 5% задается произвольно. На уровне 5% можно отвергнуть нулевую гипотезу, когда она верна. Если это может привести к серьезным последствиям, необходимо потребовать более веских аргументов, прежде чем отвергнуть нулевую гипотезу, например, выбрать значение  $0,01$  (или  $0,001$ ).
- Определение результата только как значимого на определенном уровне граничного значения (например  $0,05$ ) может ввести в заблуждение. Например, если  $p = 0,04$ , то нулевую гипотезу отвергаем, но если  $p = 0,06$ , то ее не отвергли бы. Действительно ли они различны? Мы рекомендуем всегда указывать точное значение  $p$ , обычно получаемое путем компьютерного анализа.

- Рассчитанная в ходе статистического теста вероятность ошибочного отклонения нулевой гипотезы. Для принятия решения о том, необходимо ли отклонить нулевую гипотезу по результатам статистического теста, значение  $p$  сравнивают с принятым исследователем критическим (пороговым) уровнем значимости ( $\alpha$ -level).
- Если  $p$ -уровень меньше уровня значимости ( $\alpha$ -level), то нулевая гипотеза отклоняется. В обратном случае говорят, что данные не противоречат нулевой гипотезе.
- Чем меньше  $p$ -уровень, тем более значимой называется тестовая статистика. Чем меньше  $p$ -уровень, тем сильнее основания отвергнуть нулевую гипотезу. Таким образом,  $p$ -уровень находится в убывающей зависимости от надёжности результата.