

Математические методы проверки гипотез

или «Как оценить значение полученных результатов с помощью статистики?»»

Гипотеза – это...

Гипотеза исследования

```
graph TD; A[Гипотеза исследования] --> B[Теоретическая:]; A --> C[Эмпирическая:];
```

Теоретическая:

объясняет причины и внутренние закономерностей эмпирически исследуемых явлений

Эмпирическая:

носит описательный характер, т.е. содержит предположение о том, как ведет себя объект, но не объясняет почему

Теория статистического вывода

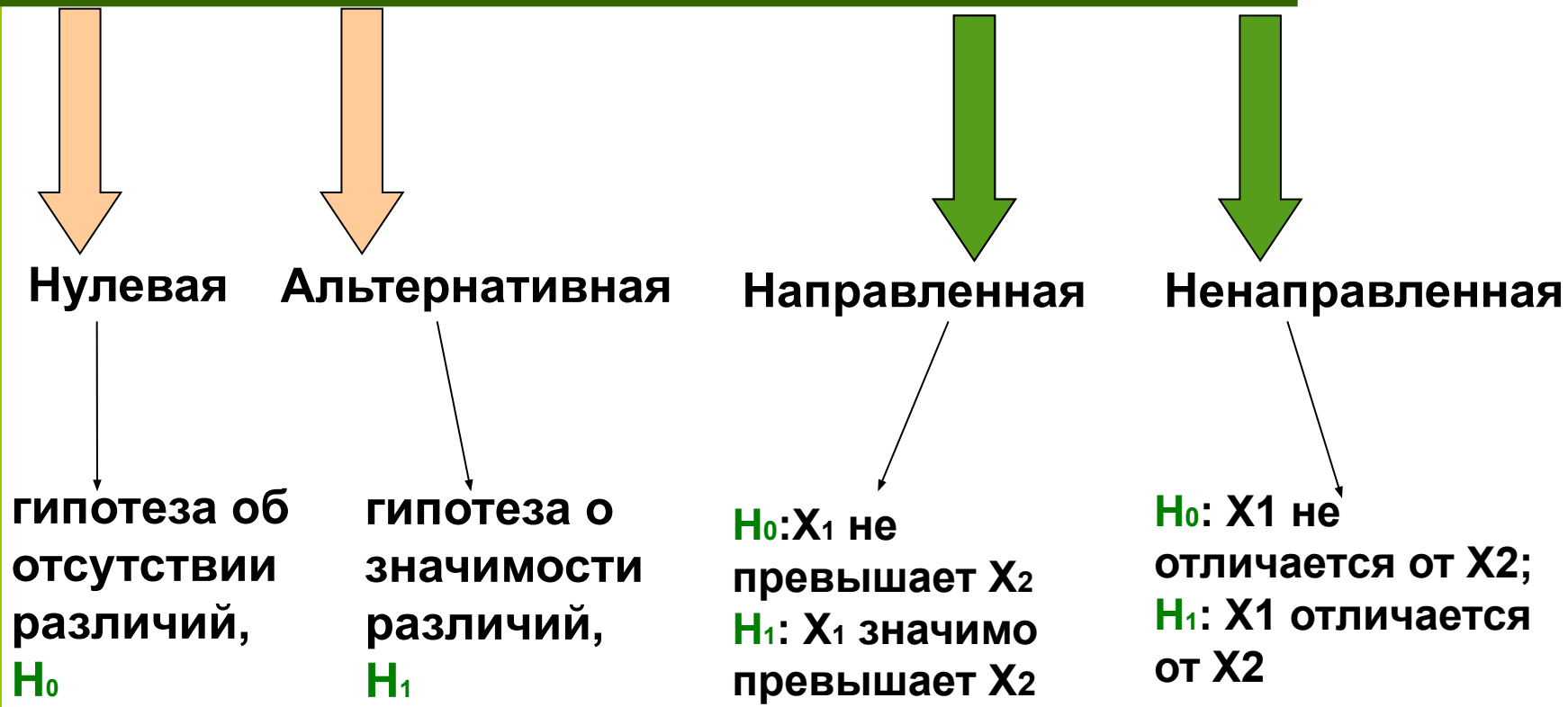


- Это формализованная система методов решения задач переноса выводов, полученных у исследуемой выборки, на генеральную совокупность.

Статистическая гипотеза

- Ответ на вопрос «Могут ли наши данные говорить в пользу гипотезы исследования?»;
- Формальное предположение о том, что сходство (или различие) некоторых характеристик случайно или, наоборот, неслучайно.

Статистические гипотезы



Возможные исходы исследования

- Гипотеза: тревожность у первокурсников выше, чем у второкурсников
- Направленная статистическая гипотеза H_1 : «Показатель тревожности по группе первокурсников (X_1) будет выше, чем по группе второкурсников (X_2)»
- Если и правда $X_1 > X_2$, отвергаем H_0 , оставляем H_1 ;
- Подтверждаем нашу исходную гипотезу...
 - НО!

Возможны ошибки!

- **Ошибка первого рода** - принято решение отклонить гипотезу H_0 , хотя в действительности она была верной (различия несущественны, а исследователь поднял «ложную тревогу»);
- **Ошибка второго рода** - принято решение не отклонять гипотезу H_0 , хотя в действительности она была неверна (различия были значимы, а исследователь упустил возможность).

Ошибки проверки стат. гипотез

Результат проверки гипотезы H_0	На деле: H_0 была верна	На деле: H_0 была не верна
H_0 отклонили	Ошибка первого рода	Верное решение
H_0 приняли	Верное решение	Ошибка второго рода

Мы всегда опровергаем остальные гипотезы (H_0), а не доказываем свою (H_1). Почему? См. принцип фальсификации

Как не допустить ошибки?

- Для преодоления ошибок первого рода - опираться на **уровень значимости** (вероятность ошибочного отклонения H_0 , обозначается **$\alpha=0.001$, $=0.01$, $=0.05$**)
- Для преодоления ошибок второго рода — опираться на **мощность критерия** (чувствительность к различиям, способность верно отклонять H_0 , обозначается как **$1-\beta$**)

Алгоритм принятия статистического решения

- Формулировка нулевой и альтернативной гипотез.
- Определение объема выборки N .
- Выбор соответствующего уровня значимости ($\alpha \leq 0.05$, желательно $\alpha=0.001$ или $\alpha=0.01$)
- Выбор статистического метода, мощного и подходящего для данного типа задачи

Алгоритм принятия статистического решения

5. Вычисление эмпирического значения статистического критерия для этой выборки
6. Поиск критических значений критерия для $\alpha = 0.05$ и для $\alpha=0.01$ по Таблицам
7. Графическое изображение границ **значимости***, нанесение критических значений

* Границы значимости



- Границы, в которых вероятность ошибки первого рода мала (менее 1%, или $\alpha=0.01$), что делает наши выводы обоснованными и надежными

Алгоритм принятия статистического решения

8. Принятие решения о выборе гипотезы H_1 или H_0
9. Формулирование заключения о подтверждении/опровержении гипотезы исследования

А что такое статистические методы (или критерии)?

Об этом в следующей лекции