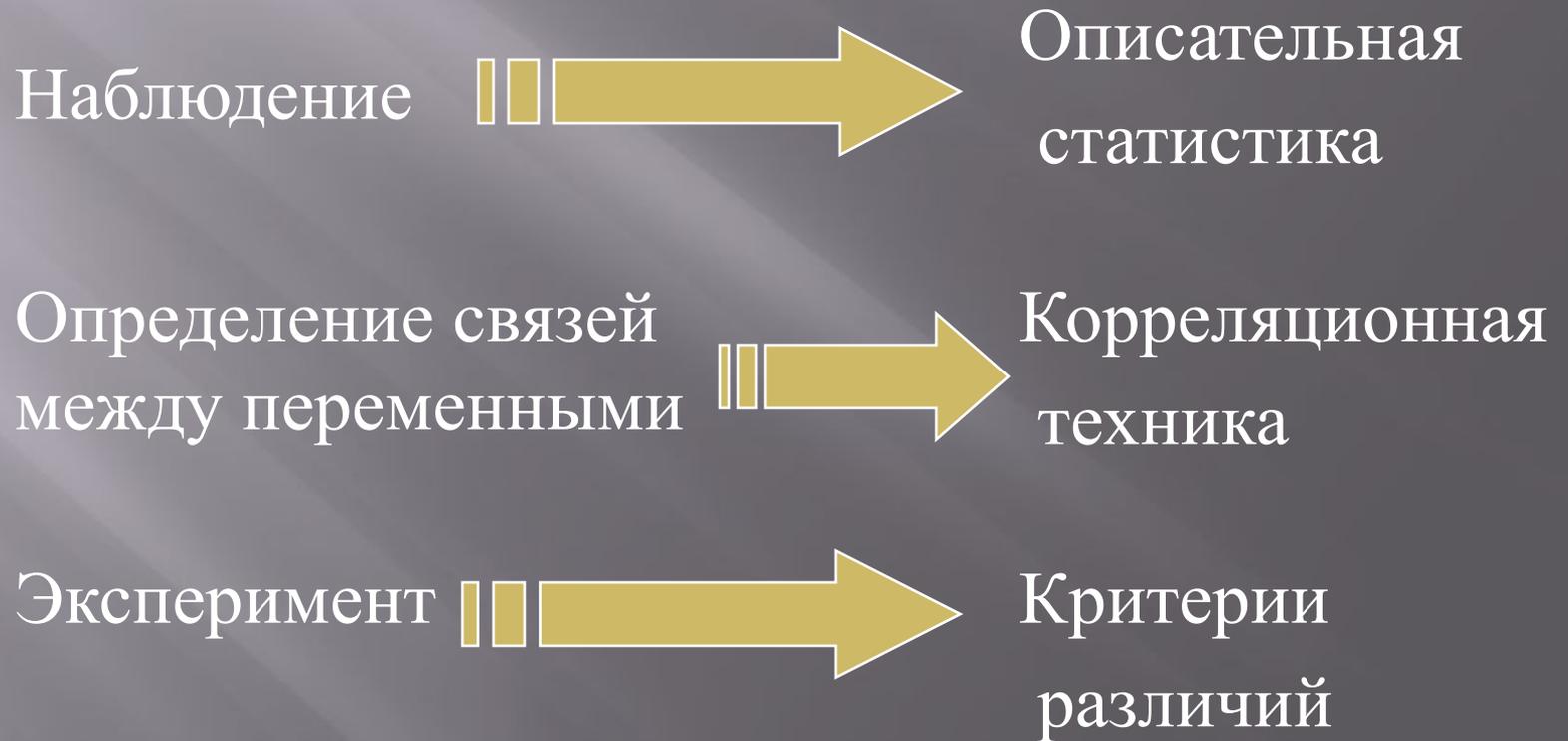


ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗ

Методы исследования



Методы исследования

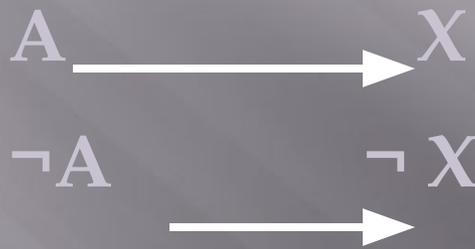


Цели

- ▣ Основы эксперимента
- ▣ Логика проверки гипотез
- ▣ Простейшие критерии для проверки гипотез

Эксперимент

Как найти причину?



Эксперимент

Как найти причину?

A \longrightarrow X

B \longrightarrow \neg X

Логика проверки гипотез

- ▣ Чем реже или необычнее некоторое явление, тем более мы склонны искать ему объяснение отличное от простой случайности.

Логика проверки гипотез

В социальных науках исследователи согласились, что следующие два значения будут основанием для допущения действия неслучайного фактора:

Логика проверки гипотез

1) Если некоторое событие происходит случайно в 5% случаев

2) Если некоторое событие происходит случайно в 1% случаев или еще реже, то предполагается, что это происходит благодаря действию некоторых неслучайных факторов. Это значение называется 1%-м уровнем статистической значимости или уровнем статистической значимости, равным 0,01.

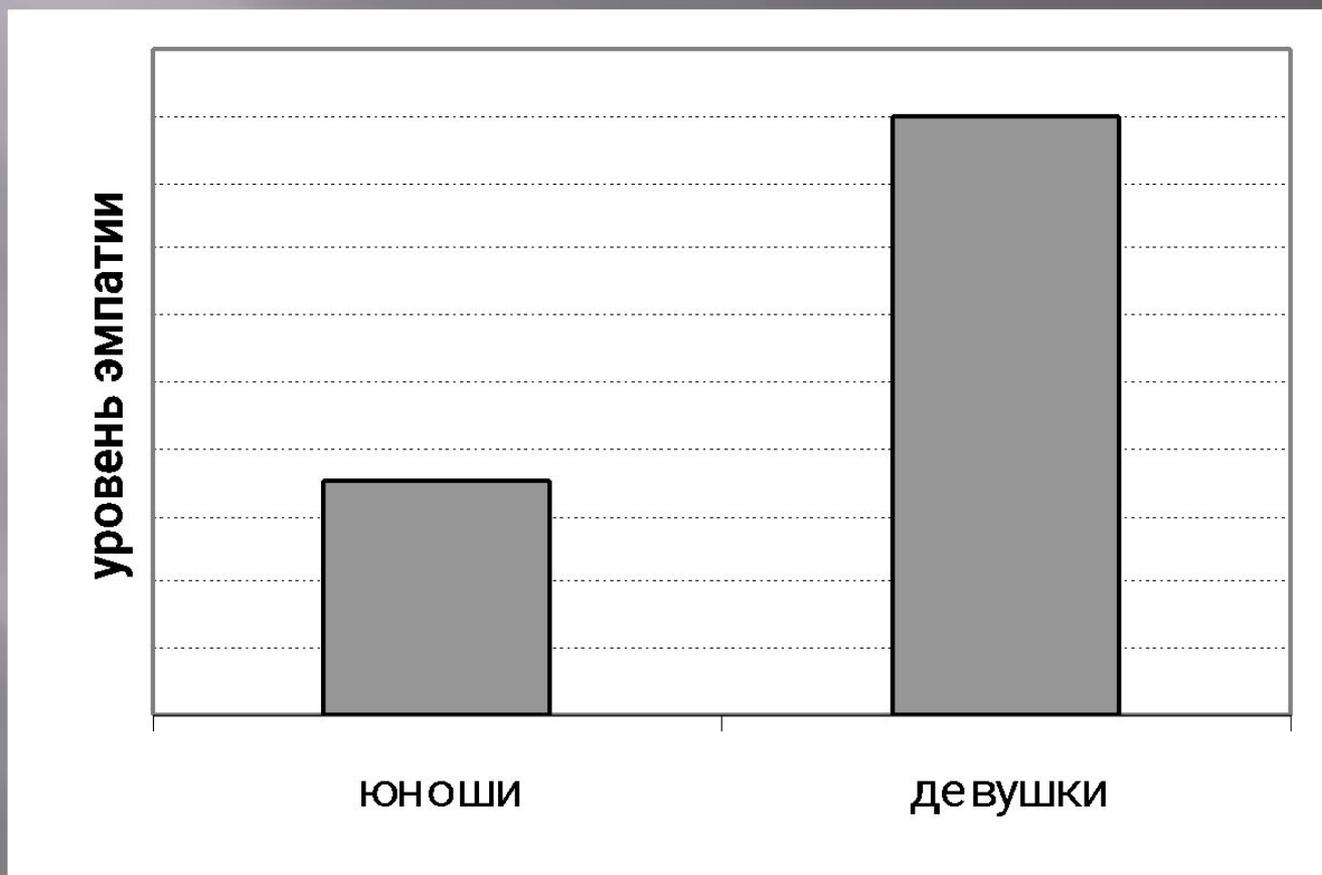
Логика проверки гипотез

- ▣ Уровень статистической значимости, установленный исследователями для заключения о действии неслучайных факторов часто называется уровнем α (или p).
- ▣ Когда мы говорим о 5% уровне статистической значимости, то $p=0,05$.
- ▣ Когда мы говорим об 1% уровне статистической значимости, то $p=0,01$.

Логика проверки гипотез

- ▣ Чтобы определить, стоит ли объяснять какое-либо явление действием некоторого неслучайного фактора, надо найти вероятность того, что это явление произойдет случайно и сравнить с выбранным уровнем статистической значимости.

Логика проверки гипотез



Гипотезы

- ▣ Нуль-гипотеза - это гипотеза об отсутствии различий.
- ▣ Она обычно обозначается H_0 и называется нулевой, потому что содержит число 0:

$$P-Q=0$$

Гипотезы

- ▣ Альтернативная гипотеза (гипотеза исследования, экспериментальная гипотеза, ...) - это гипотеза о значимости различий.
- ▣ Она обычно обозначается H_1 .

Гипотезы

- ▣ Нуль-гипотеза никогда не может быть доказана!
- ▣ Альтернативная гипотеза тоже не может быть доказана прямо!
- ▣ Но если мы можем отвергнуть нуль-гипотезу, то можем принять альтернативную ей.

Гипотезы

Когда нуль-гипотеза может быть отвергнута?

Если вы взяли $p=0.05$, то вы

отвергаете нуль-гипотезу, если данный результат появляется в 1% случаев или реже.

Гипотезы

Уровень статистической значимости p представляет собой, таким образом, вероятность неправильного отвержения нуль-гипотезы.

Альтернативные гипотезы бывают

- Направленные
 $P < Q$ или $P > Q$
- Ненаправленные
 $P \neq Q$

Проверка гипотез осуществляется с помощью критериев статистической оценки различий

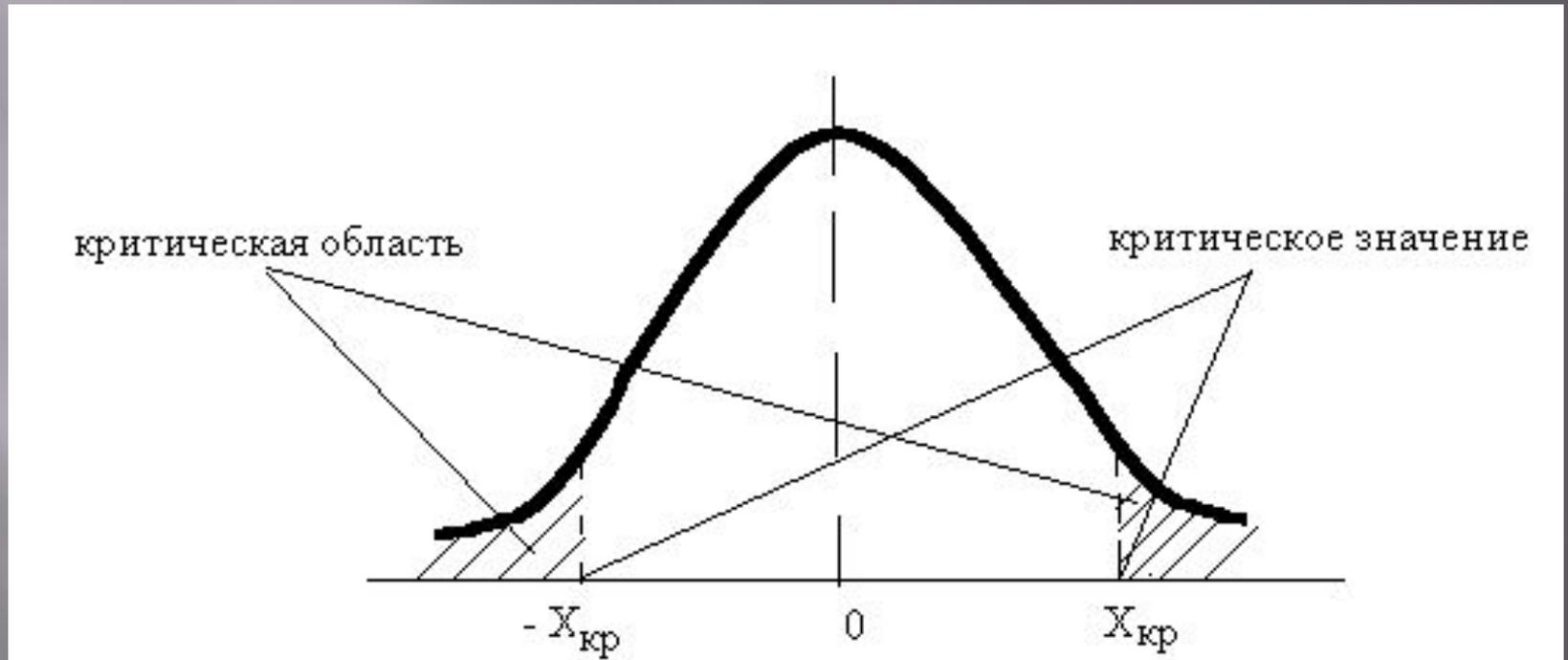
- ▣ Статистический критерий (критерий) - это случайная величина, закон распределения которой известен и которая служит для проверки нуль-гипотезы.

- ▣ **Случайная величина – это величина, которая в результате опыта может принимать то или иное значение, причем неизвестно заранее, какое именно.**
- ▣ **Законом распределения случайной величины называется всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями.**

Критическое значение гипотезы - это значение случайной величины, соответствующее ее уровню значимости и делящее все множество ее значений на две области - критическую и допустимую.

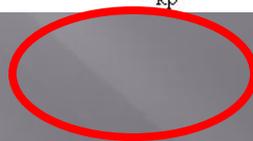
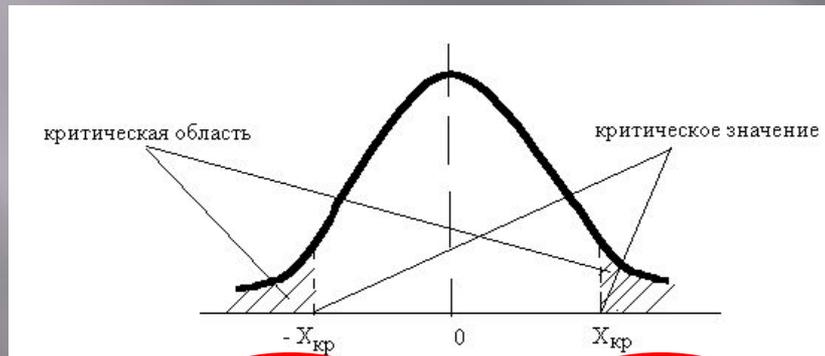
Критическая область гипотезы - это совокупность значений критерия, при которых отвергают нуль-гипотезу. Эти значения заключены вне интервала, образованного критическими значениями гипотезы (меньше меньшего и больше большего).

Для случайной величины X , распределенной по нормальному закону:



Направленные гипотезы

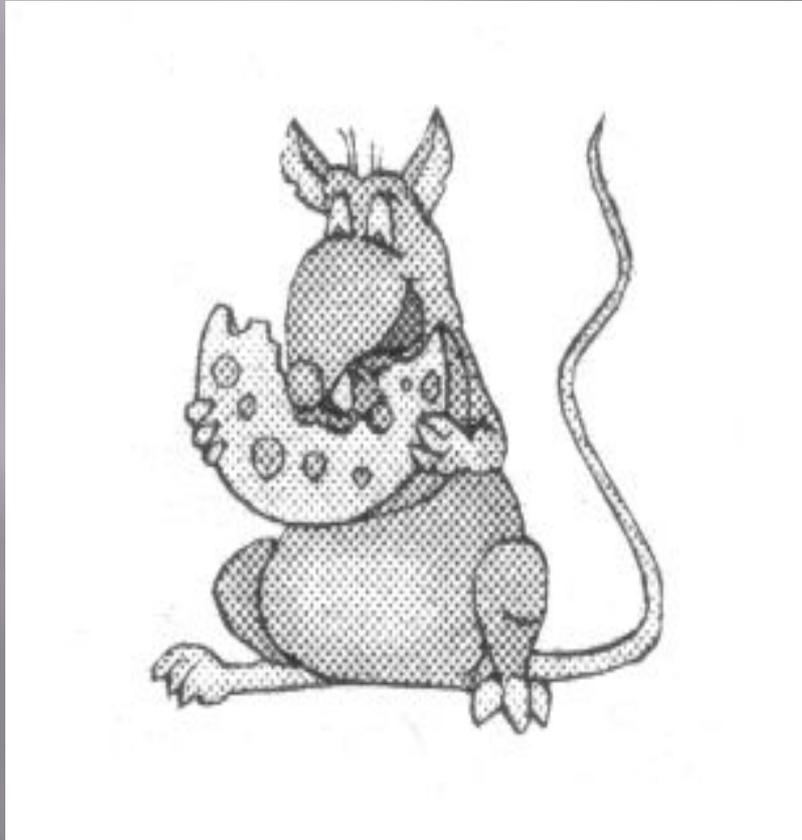
- Для направленных гипотез используется только половина критической области



эта часть

или эта часть

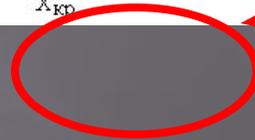
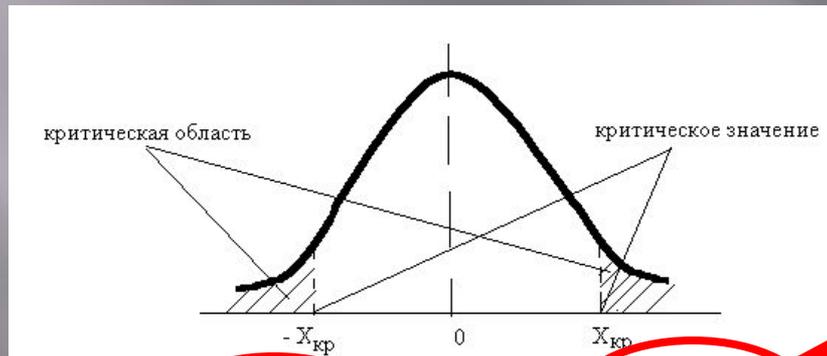
Направленные гипотезы



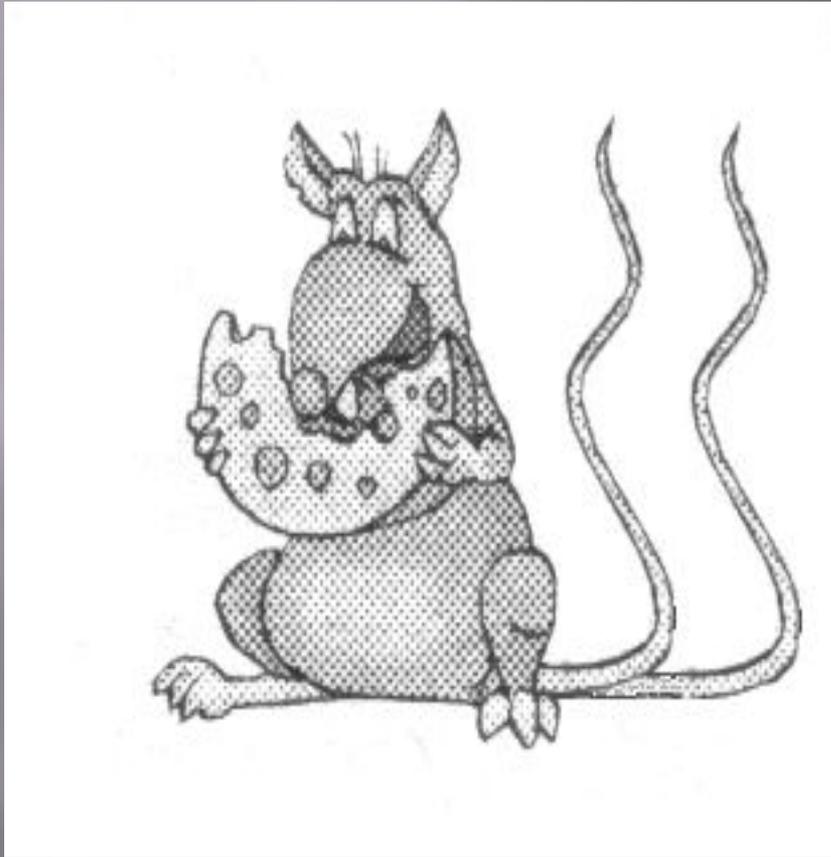
- ▣ В этом случае уровень статистической значимости получается «с одним хвостом» распределения и называется **one-tailed probability value** (p value)

Ненаправленные гипотезы

- Для ненаправленных гипотез используется вся критическая область



Ненаправленные гипотезы



- В этом случае уровень статистической значимости получается «с двумя хвостами» распределения и называется **two-tailed probability value** (p value)

Ошибки I и II рода

Решение	Гипотеза	
	Нуль-гипотеза верна	Исследовательская гипотеза верна
Отвержение нуль-гипотезы	Ошибка I рода	Нет ошибки
Принятие нуль- гипотезы	Нет ошибки	Ошибка II рода

Ошибка первого рода

Ошибка, состоящая в том, что мы отклонили нуль-гипотезу, в то время как она верна, называется ошибкой I рода.

Вероятность такой ошибки обозначается α (или p).

Ошибка второго рода

Ошибка, состоящая в том, что мы приняли нуль-гипотезу, в то время как она неверна, называется ошибкой II рода.

Вероятность такой ошибки обозначается β .

Мощность критерия - это его способность не допустить ошибку II рода. Поэтому

мощность = $1 - \beta$.

Мощность критерия определяется эмпирическим путем.

**Можем ли мы узнать
каким-то образом, что
совершаем ошибку I или
II рода?**

Увы! НИКАК!

Цели

- ▣ Основы эксперимента
- ▣ Логика проверки гипотез

Полезная литература:

К практическому занятию по проверке гипотез
прочитать:

Сивуха С.В., Козьяк А.А. О реформе
статистического вывода в психологии//
Психология. Журнал высшей школы
экономики. Том 6, № 4 (2009).

(есть в эл.виде в папке «Дополнительная
литература»)

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**