

# Теорема Байеса

$$P(A | B) = P(B | A) \times P(A) / P(B)$$

# Философия байесовской статистики vs. Философия фреквентистской статистики

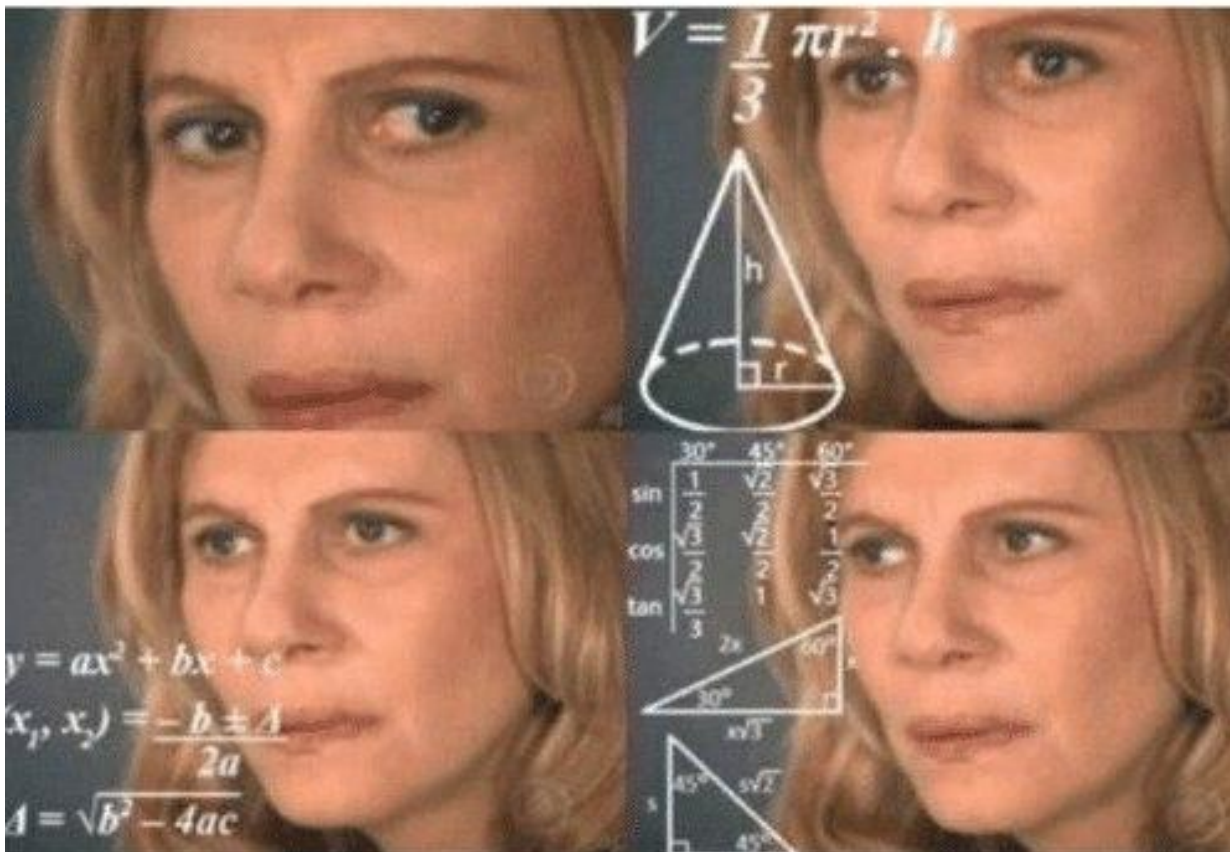
**Фреквентизм:** неопределенность относительно гипотезы происходит из случайных ошибок в данных. Следовательно, стараемся *минимизировать ошибку*

**Байесианство:** неопределенность происходит не только из случайных ошибок, но и из неосведомленности. Следовательно, стараемся *минимизировать неосведомленность*

# Критика проверки нулевой гипотезы (NHST) и уровня значимости $p$

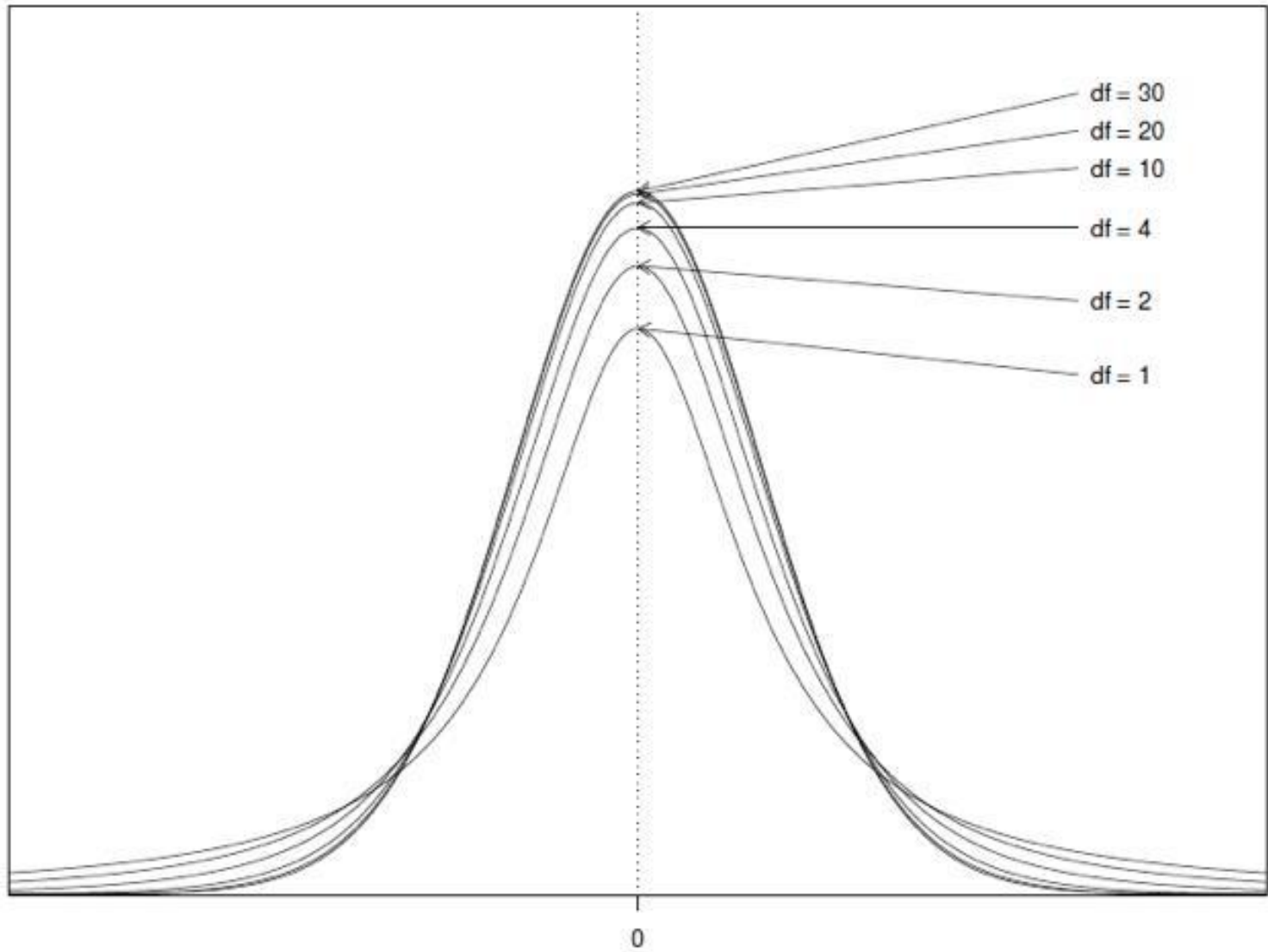
1. NHST дает неравные шансы  $H_0$  и  $H_1$  быть отвергнутыми
2. Решение о гипотезах на основе  $p$  зависит от того, где исследователь решит остановиться в сборе данных

Когда пытаешься представить,  
сколько испытуемых нужно добрать,  
чтобы p-value стало меньше 0.05

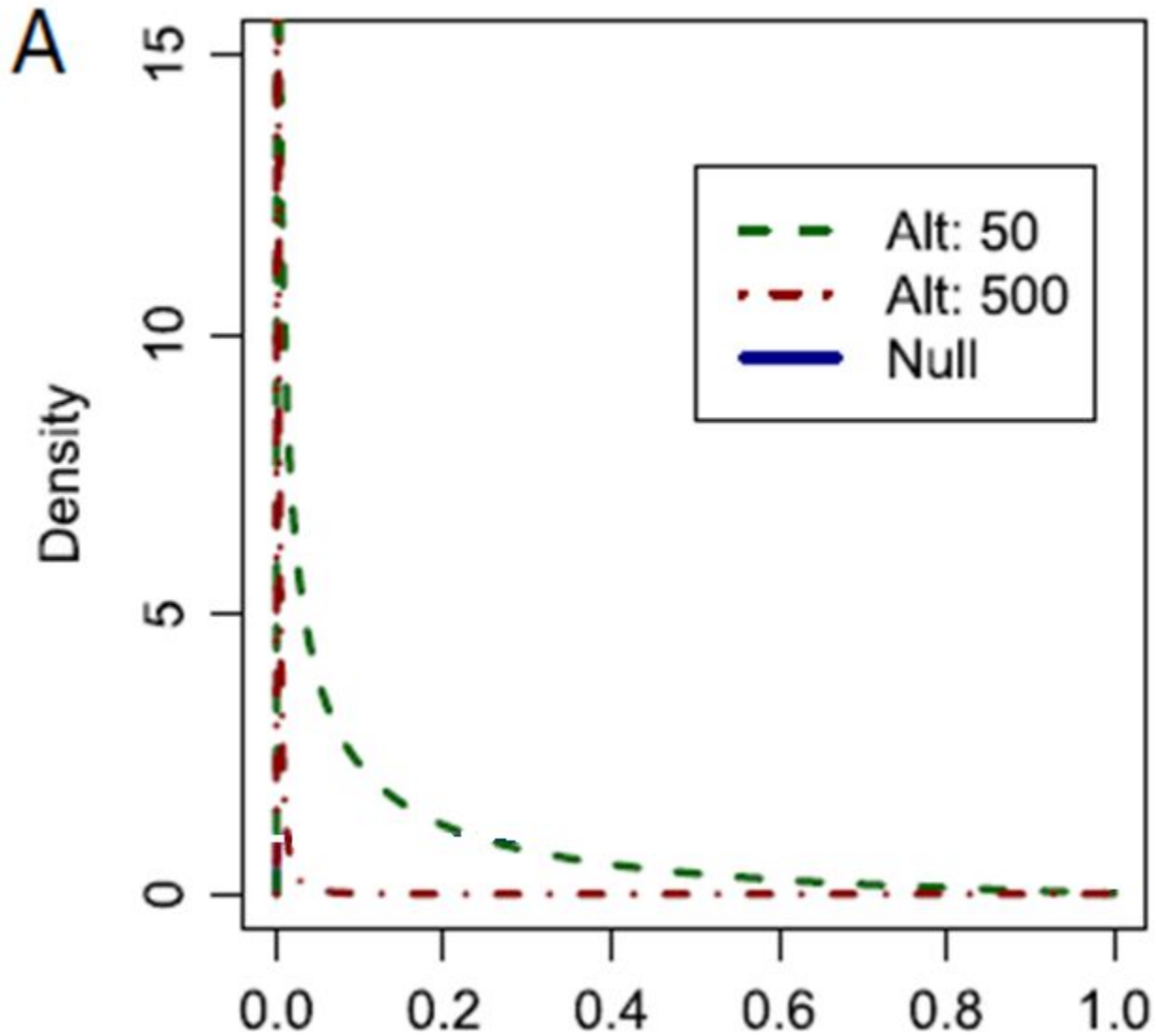


©Когнитивный патимейкер,  
2017

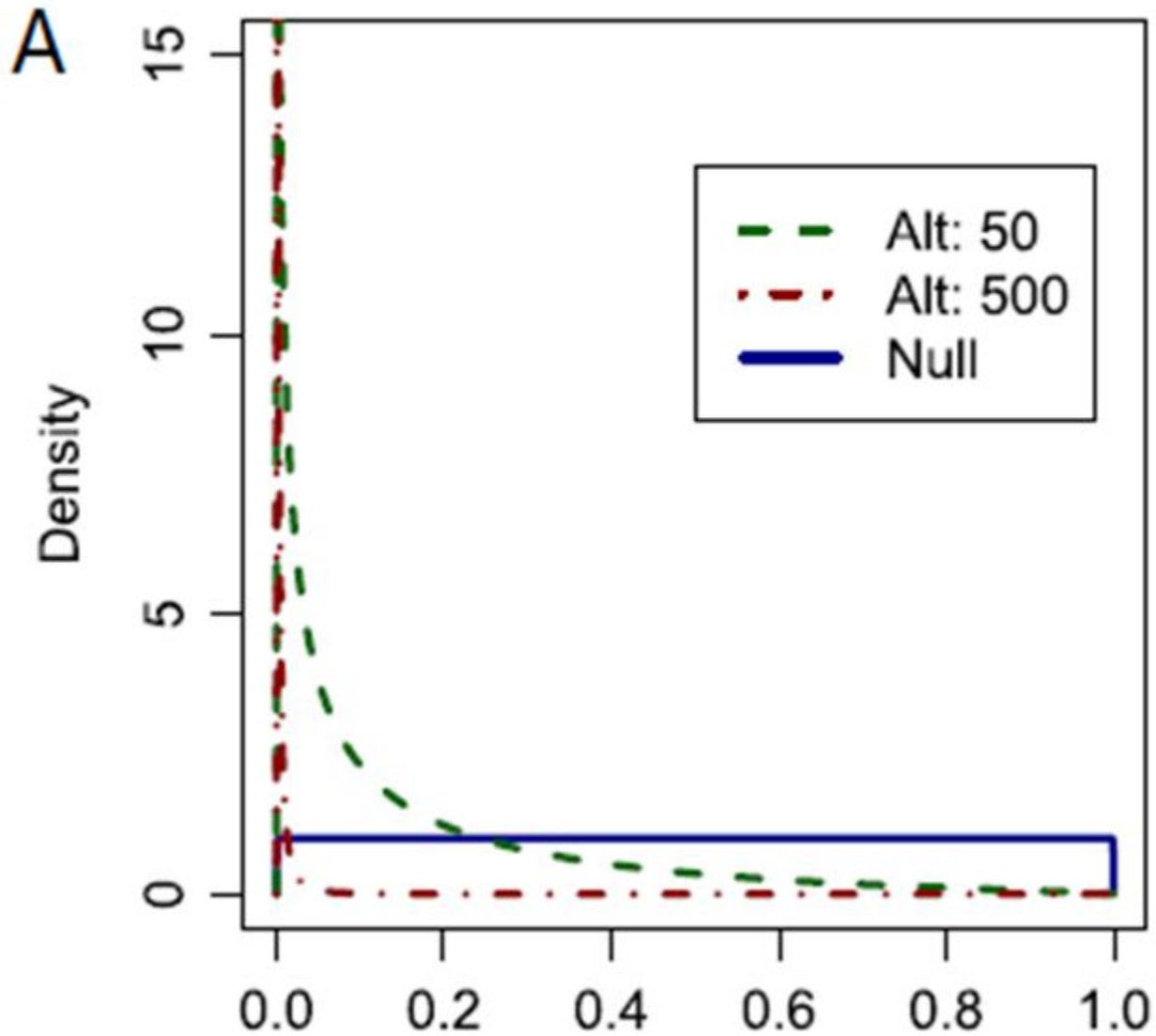
<https://vk.com/cogparty>



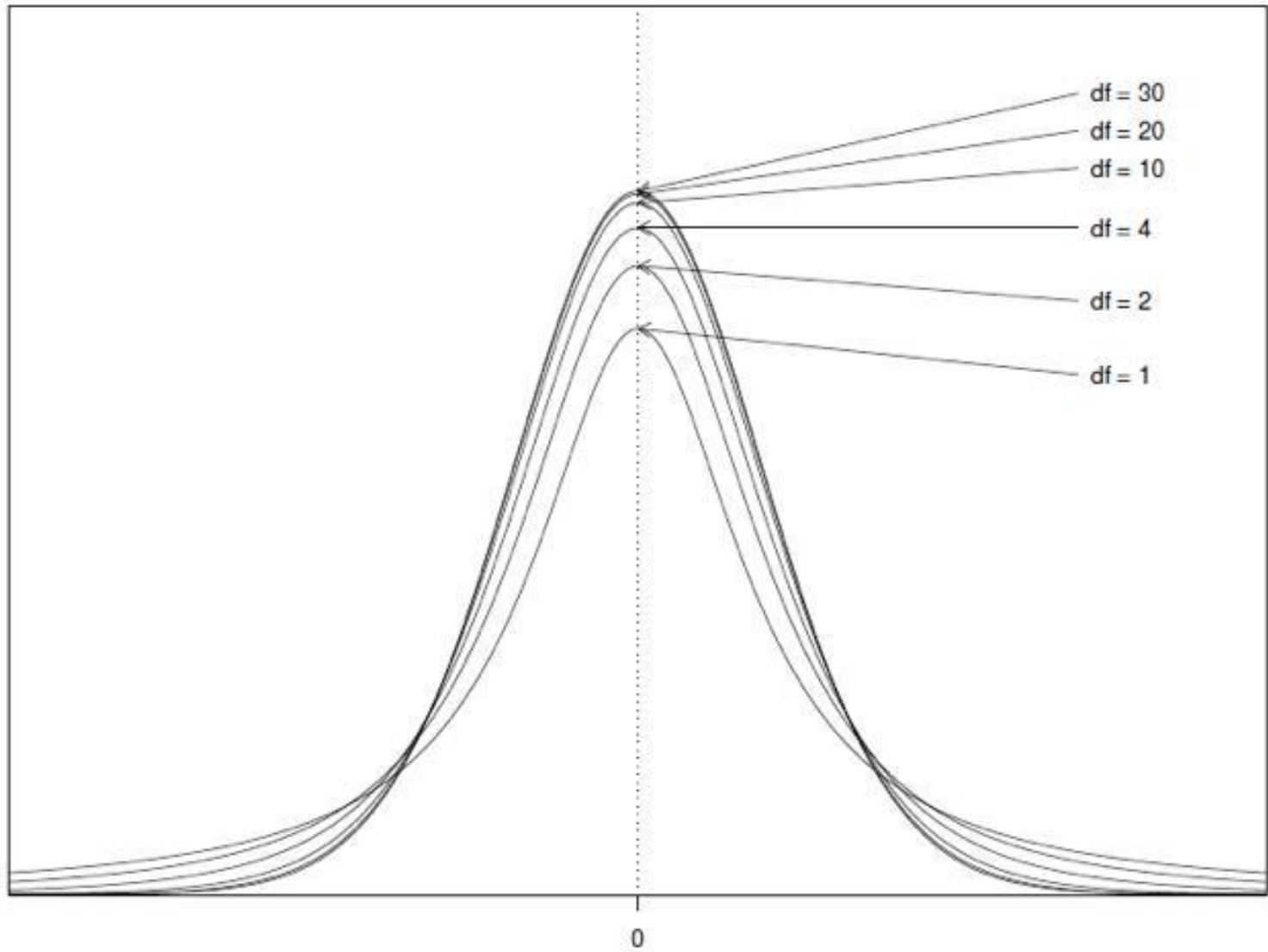
Source: Curran (2010)



*from: Rouder et al., J Math Psych (2012), Fig 1*

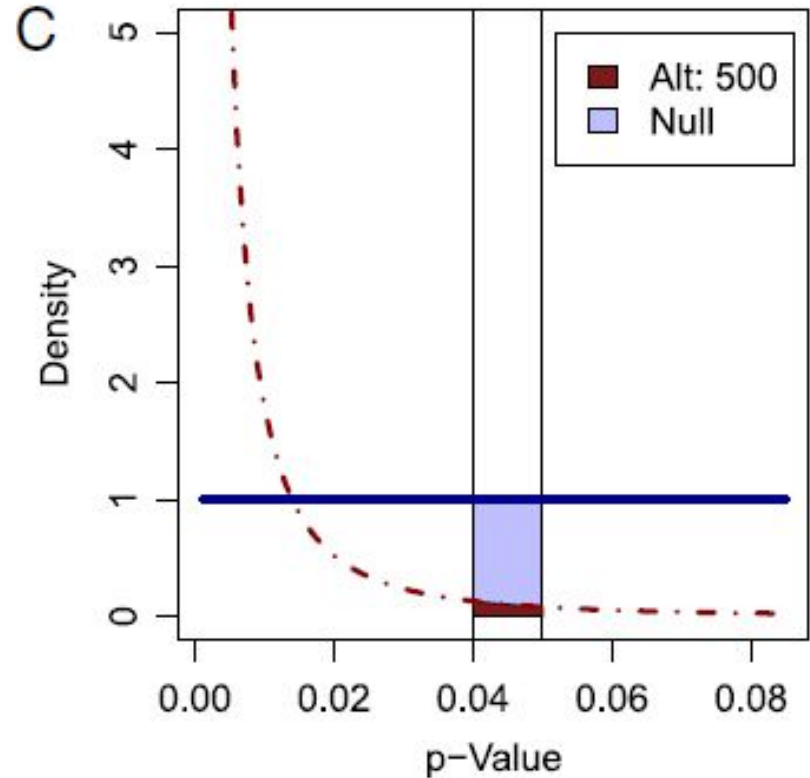
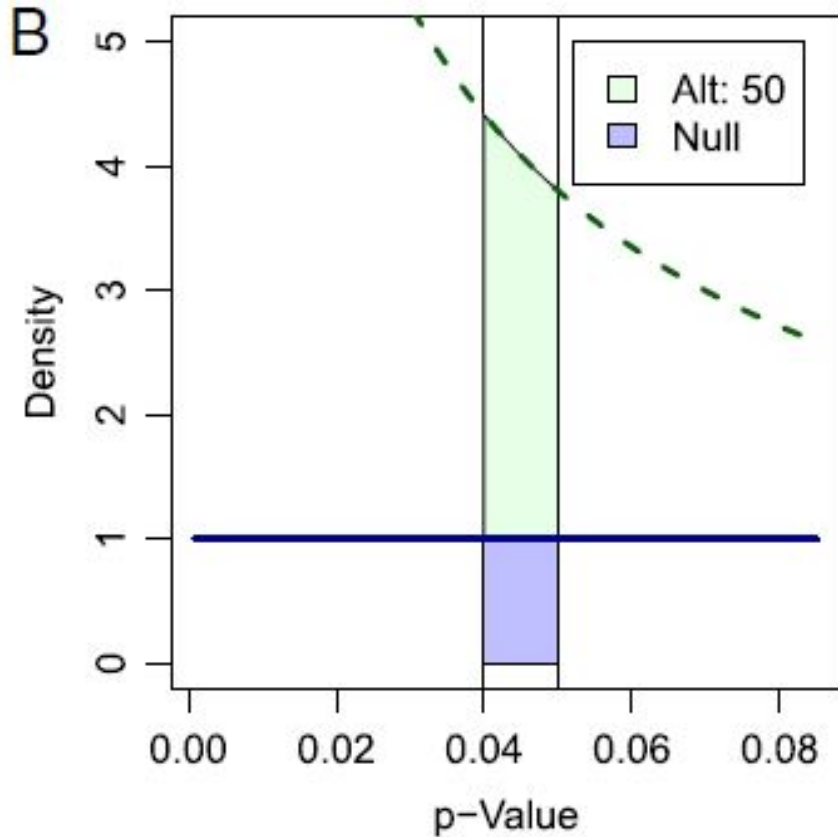


*from: Rouder et al., J Math Psych (2012), Fig 1*



Source: Curran (2010)





$$P(H_0) > P(H_1)$$

$$P(H_0) < P(H_1)$$

*from: Rouder et al., J Math Psych (2012), Fig 1*

# Байес-фактор

$$\frac{p(H_1|Y)}{p(H_0|Y)} = \frac{p(Y|H_1)}{p(Y|H_0)} \times \frac{p(H_1)}{p(H_0)} = BF_{10} \times \frac{p(H_1)}{p(H_0)}$$

*posterior  
odds*

*prior  
odds*

# Интерпретация Байес-фактора

**Jeffreys, 1961**

$B_{10}$	Evidence against $H_0$
1 to 3.2	Not worth more than a bare mention
3.2 to 10	Substantial
10 to 100	Strong
>100	Decisive

**Kass & Raftery,  
1995**

$(B_{10})$	Evidence against $H_0$
1 to 3	Not worth more than a bare mention
3 to 20	Positive
20 to 150	Strong
>150	Very strong

# Интерпретация Байес-фактора

Wetzels et al., 2011

Bayes factor

$>100$

Decisive evidence for  $H_A$

30–100

Very strong evidence for  $H_A$

10–30

Strong evidence for  $H_A$

3–10

Substantial evidence for  $H_A$

1–3

Anecdotal evidence for  $H_A$

1

No evidence

$1/3-1$

Anecdotal evidence for  $H_0$

$1/10-1/3$

Substantial evidence for  $H_0$

$1/30-1/10$

Strong evidence for  $H_0$

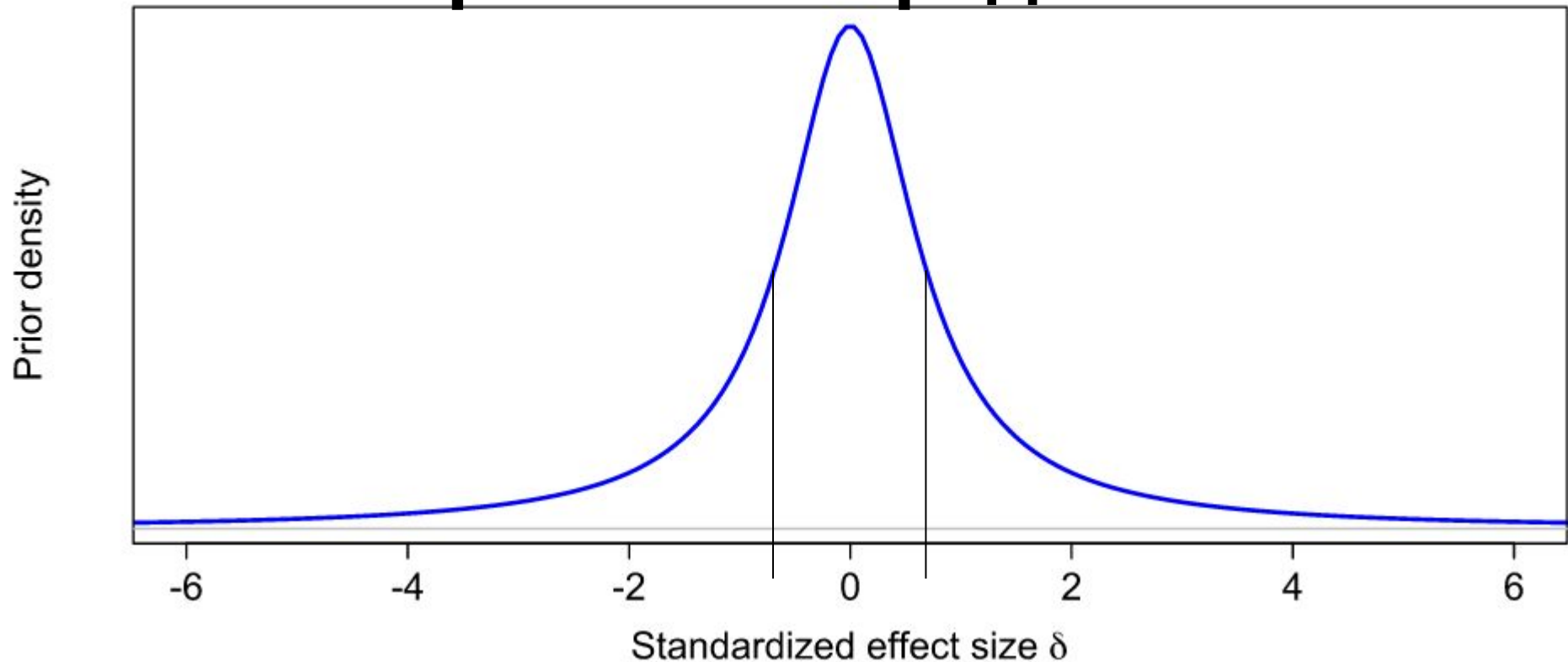
$1/100-1/30$

Very strong evidence for  $H_0$

$<1/100$

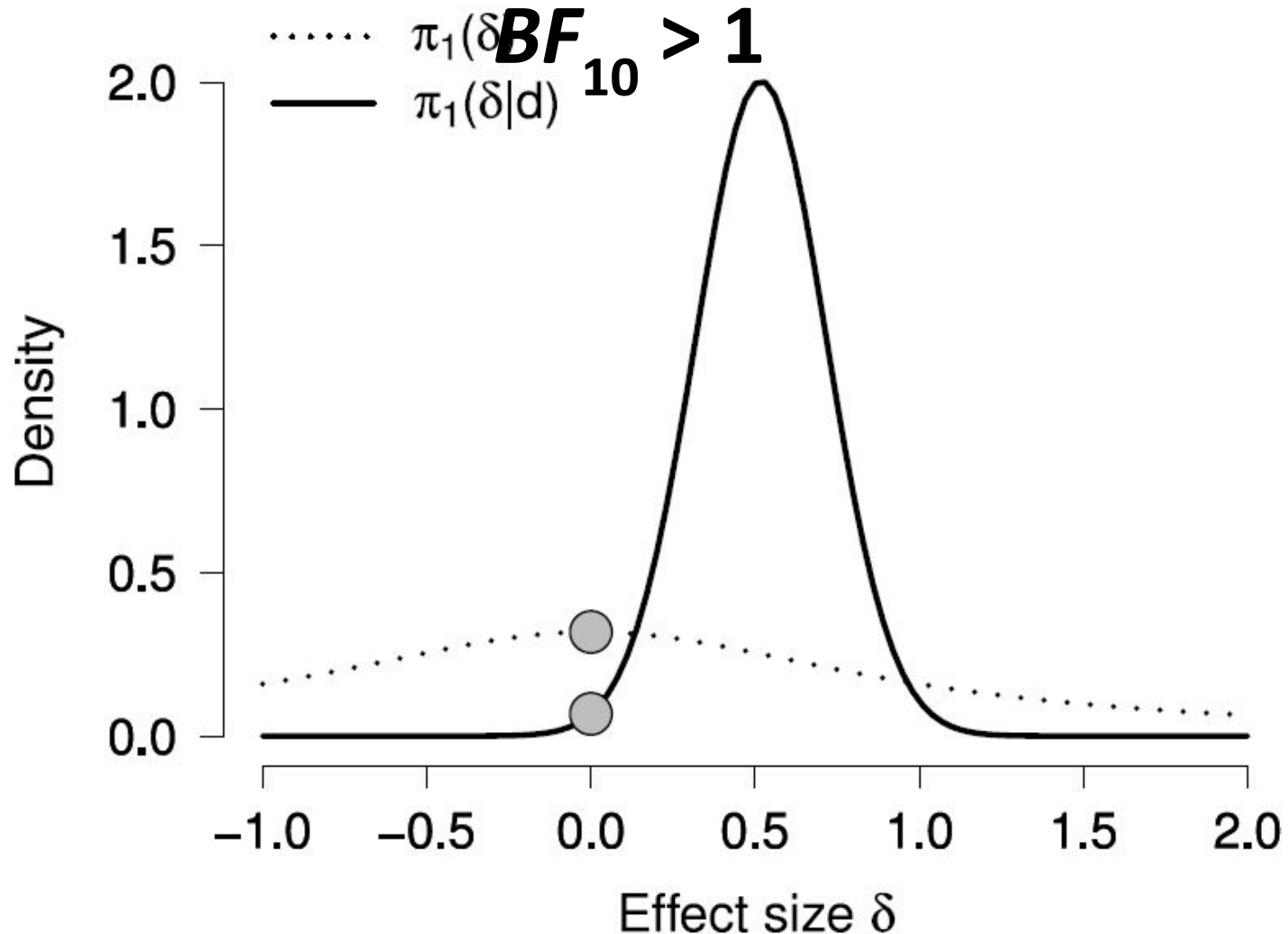
Decisive evidence for  $H_0$

# «Дефолтное» априорное распределение размера эффекта для сравнения средних



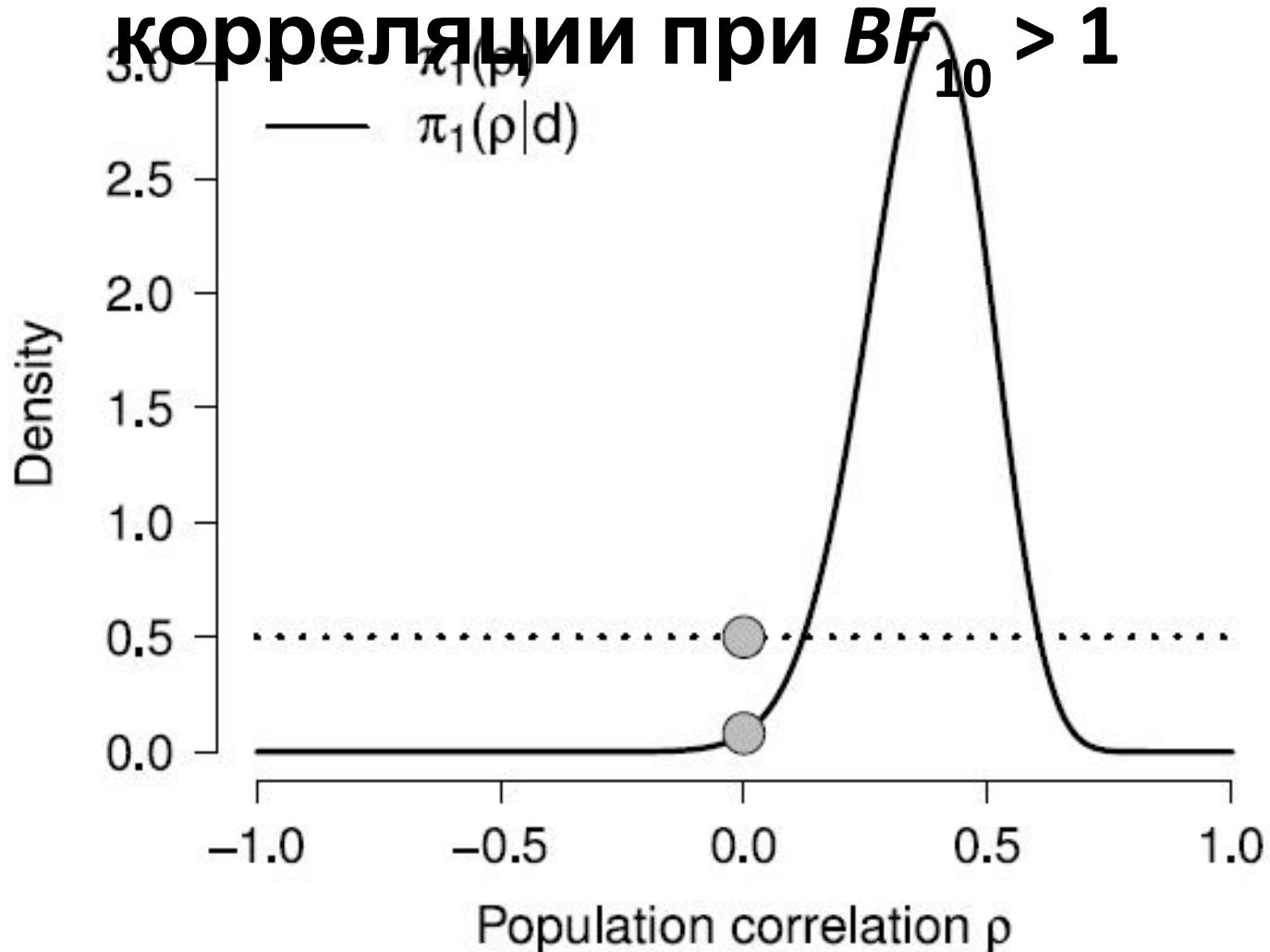
***Распределение Коши с шириной  
(полумежквартильным размахом)***

# Априорное и апостериорное распределения размеров эффекта при



from: Ly, Verhagen, & Wagenmakers, *J Math Psych* (2016), Fig 1

# Априорное и апостериорное распределения коэффициентов корреляции при $BF > 1$



from: Ly, Verhagen, & Wagenmakers, *J Math Psych* (2016), Fig 5

**Спасибо за внимание!**