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***

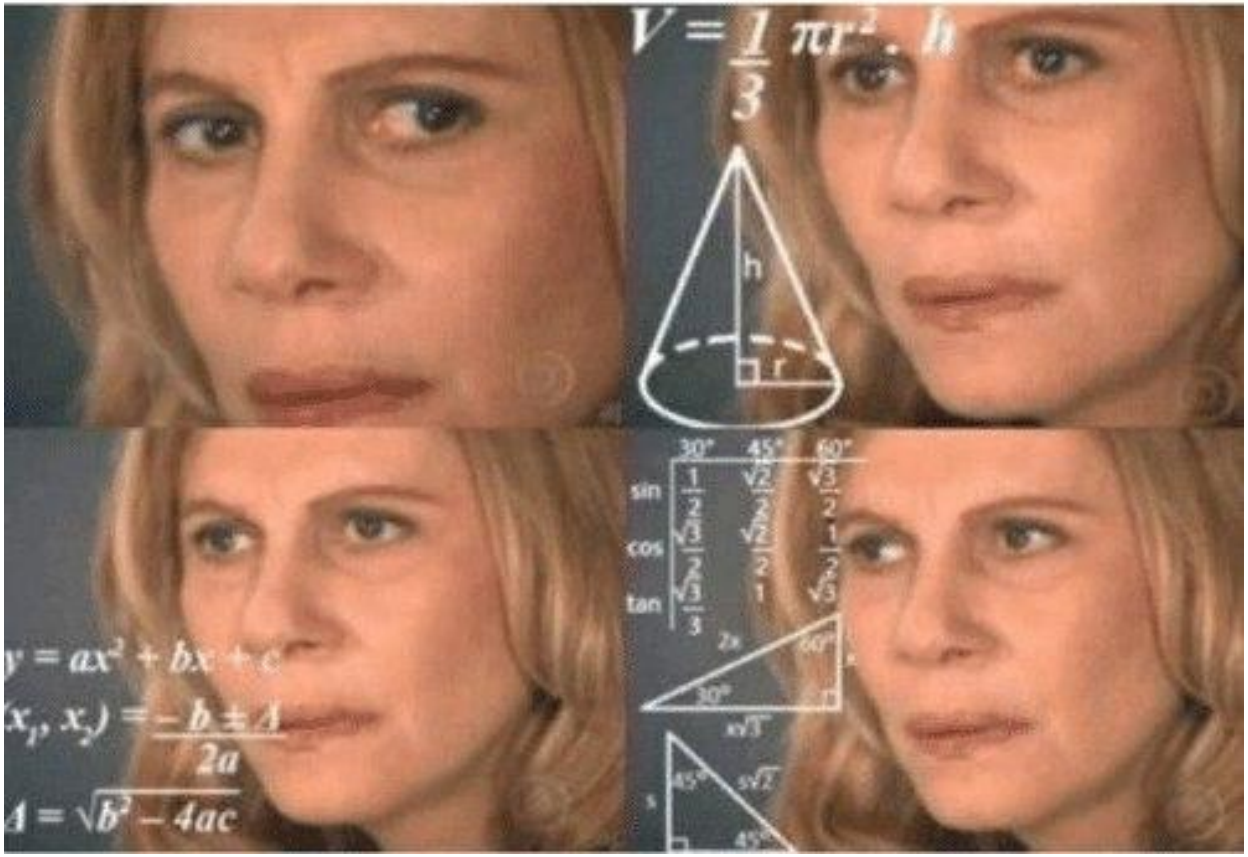
Байесианство: неопределенность происходит не только из случайных ошибок, но и из неосведомленности. Следовательно, стараемся ***минимизировать неосведомленность***

Критика проверки нулевой гипотезы (NHST) и уровня значимости *p*

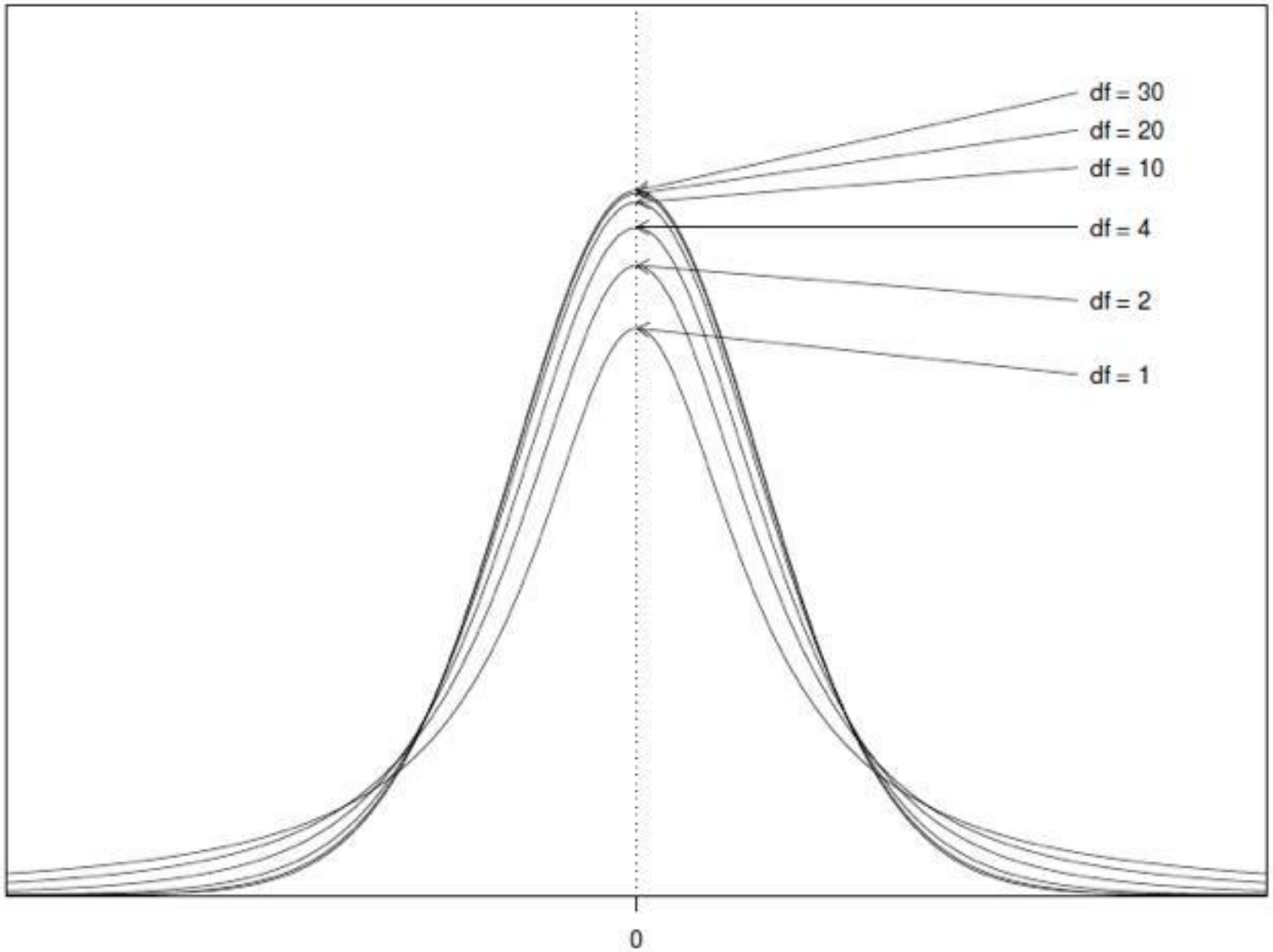
1. NHST дает неравные шансы H_0 и H_1 быть отвергнутыми

2. Решение о гипотезах на основе *p* зависит от того, где исследователь решит остановиться в сборе данных

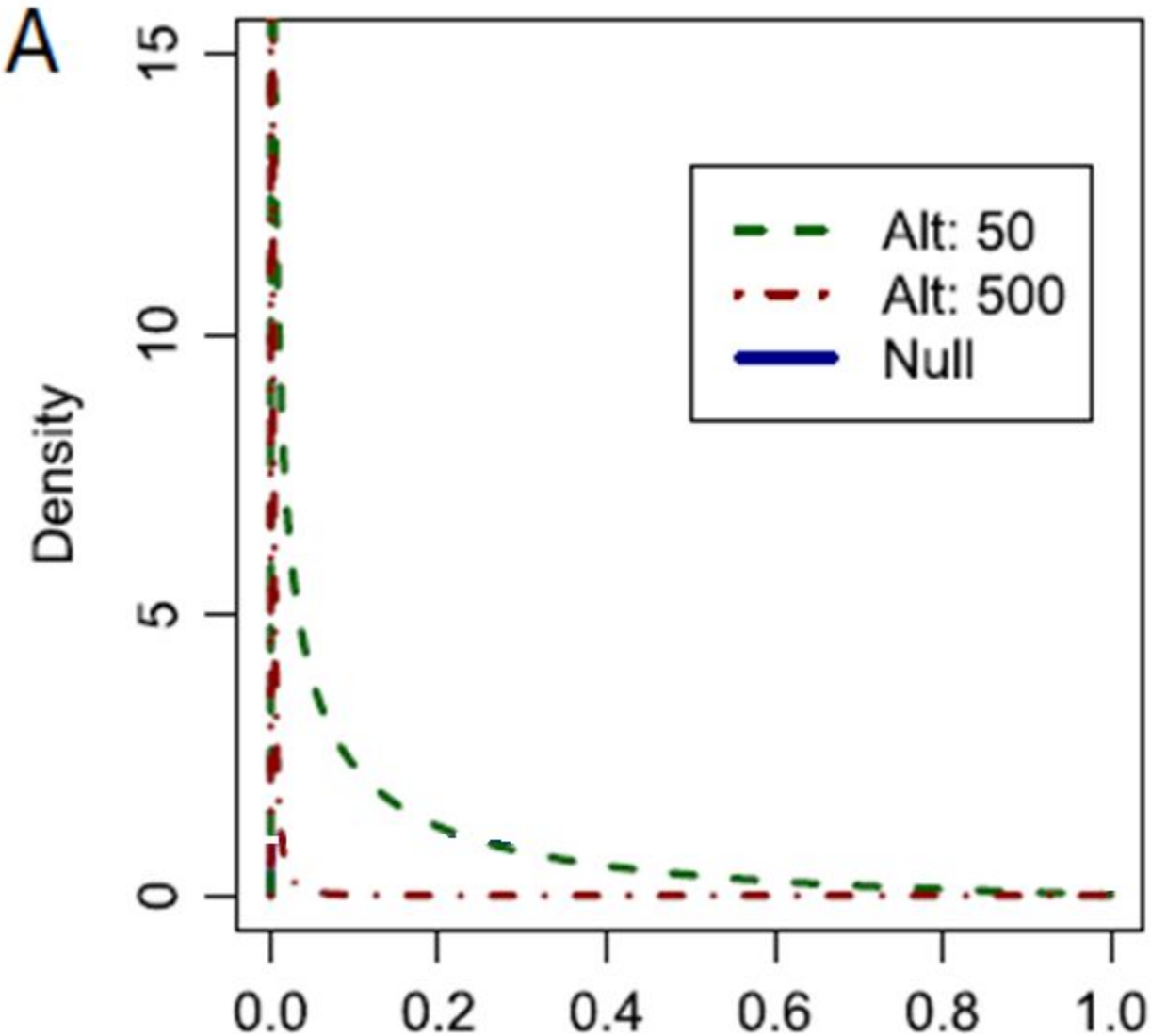
Когда пытаешься представить, сколько испытуемых нужно добрать, чтобы p-value стало меньше 0.05



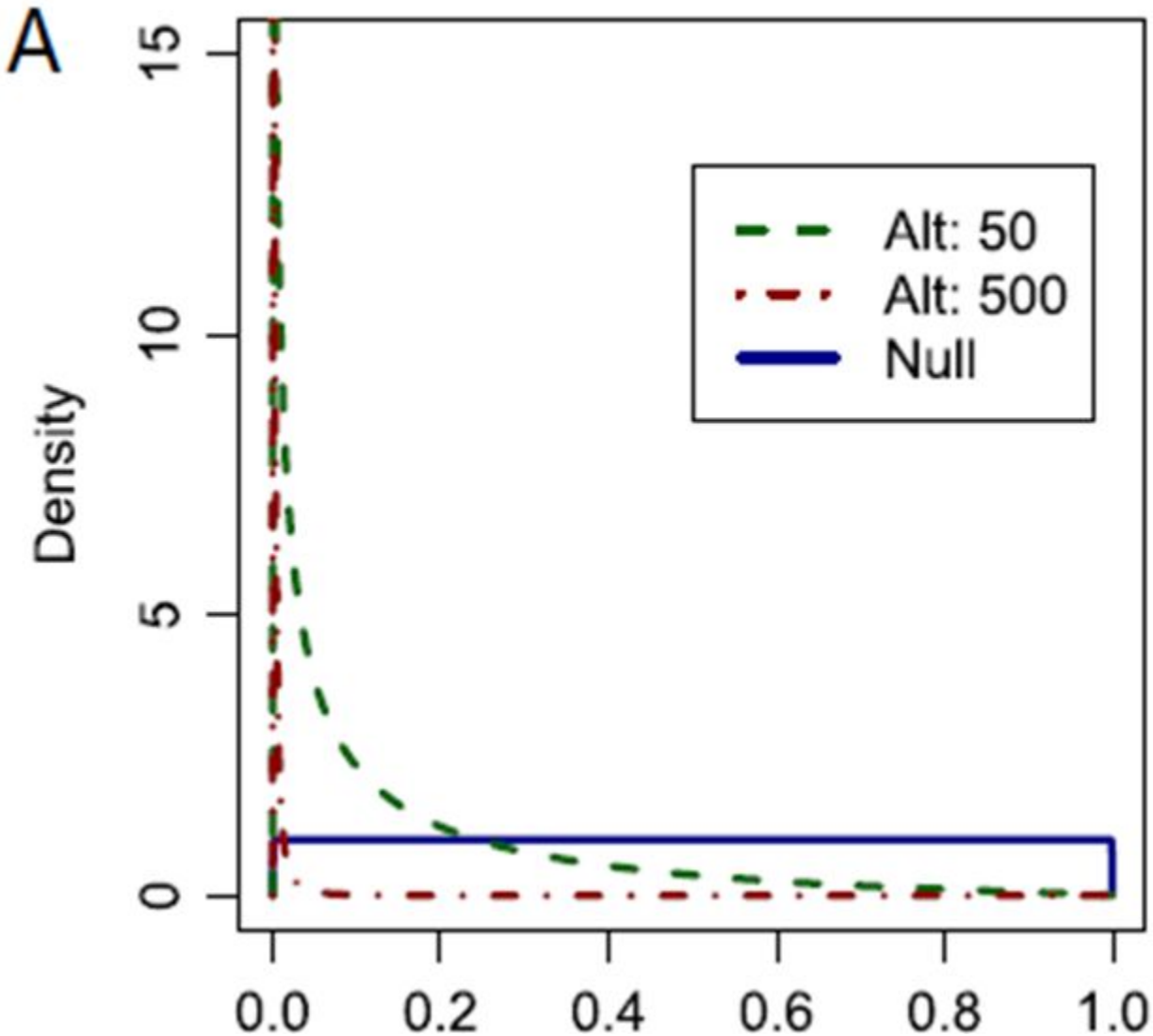
©Когнитивный патимейкер, 2017
https://vk.com/cogparty



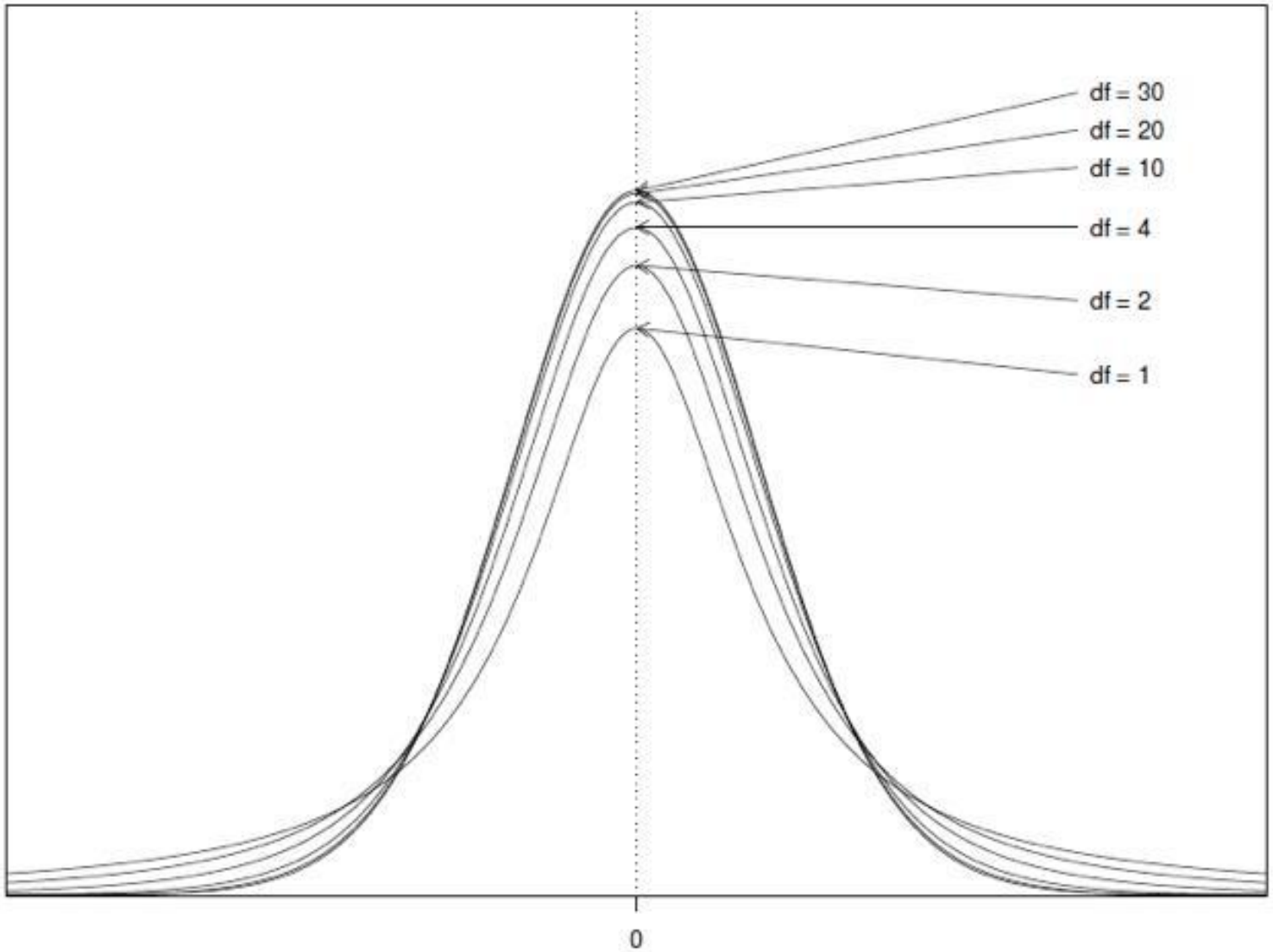
Source: Curran (2010)



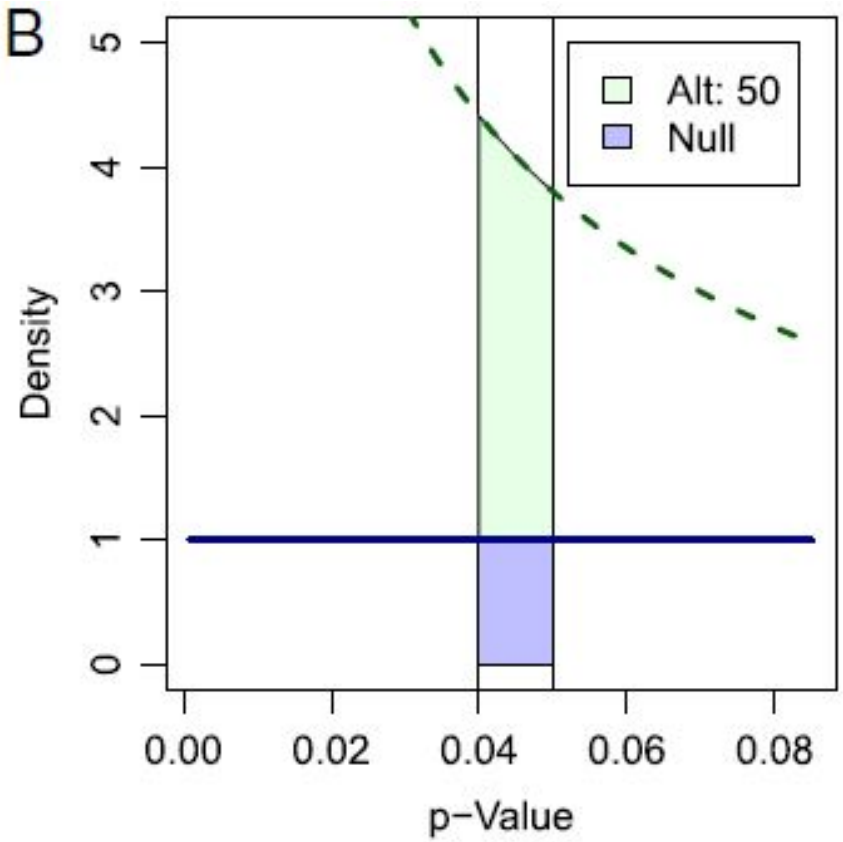
from: Rouder et al., J Math Psych (2012), Fig 1

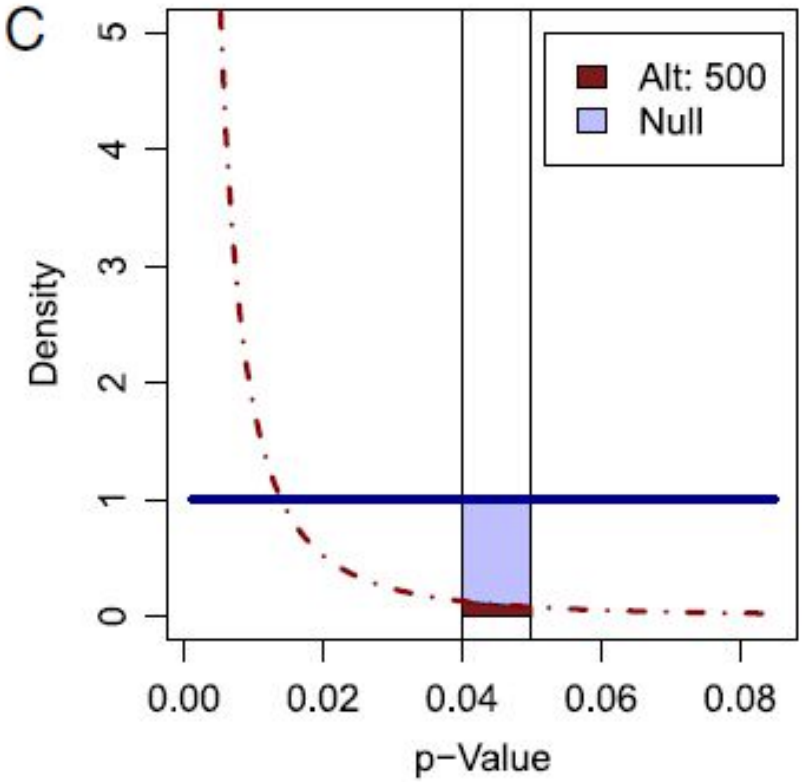


from: Rouder et al., J Math Psych (2012), Fig 1



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

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

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

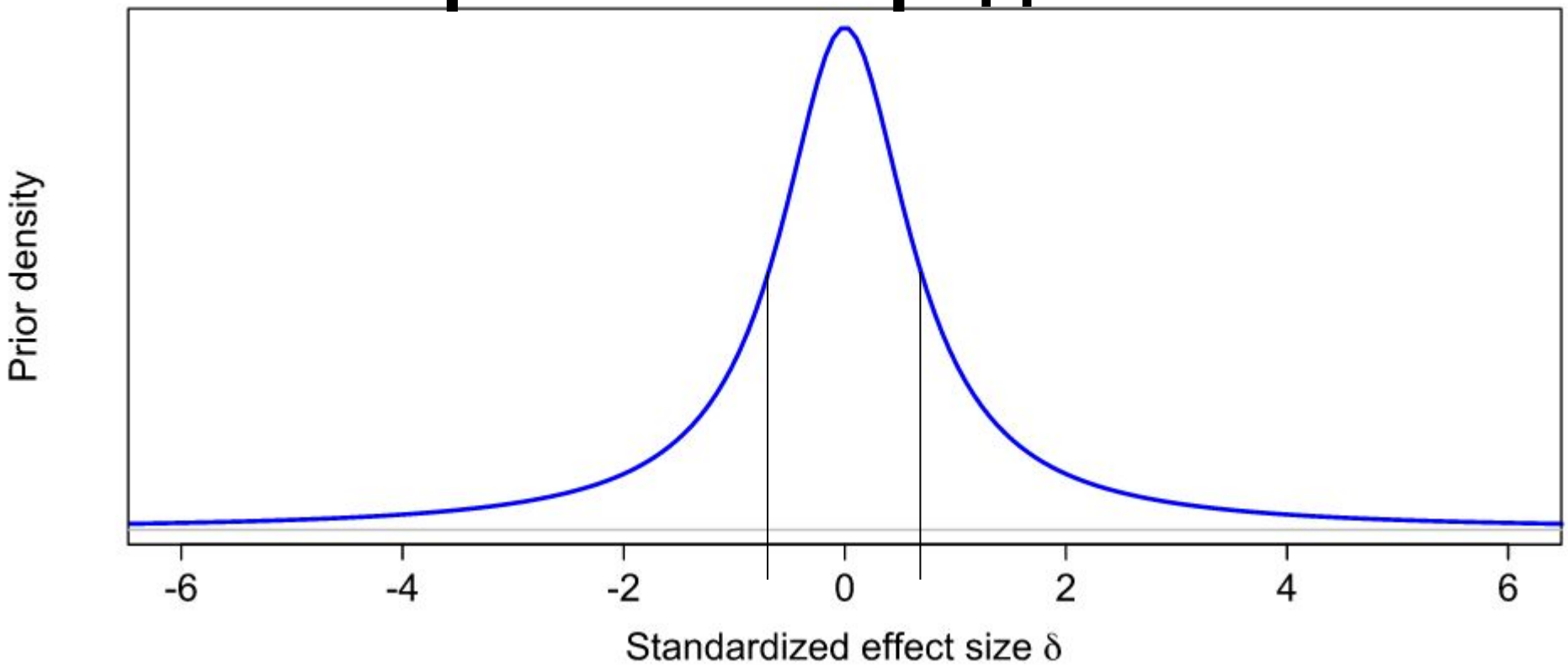
(B_{10})	Evidence against H_0
1 to 3	Not worth more than a bare mention
3 to 20	Positive
20 to 150	Strong
>150	Very strong

Интерпретация Байес-фактора

Wetzels et al., 2011

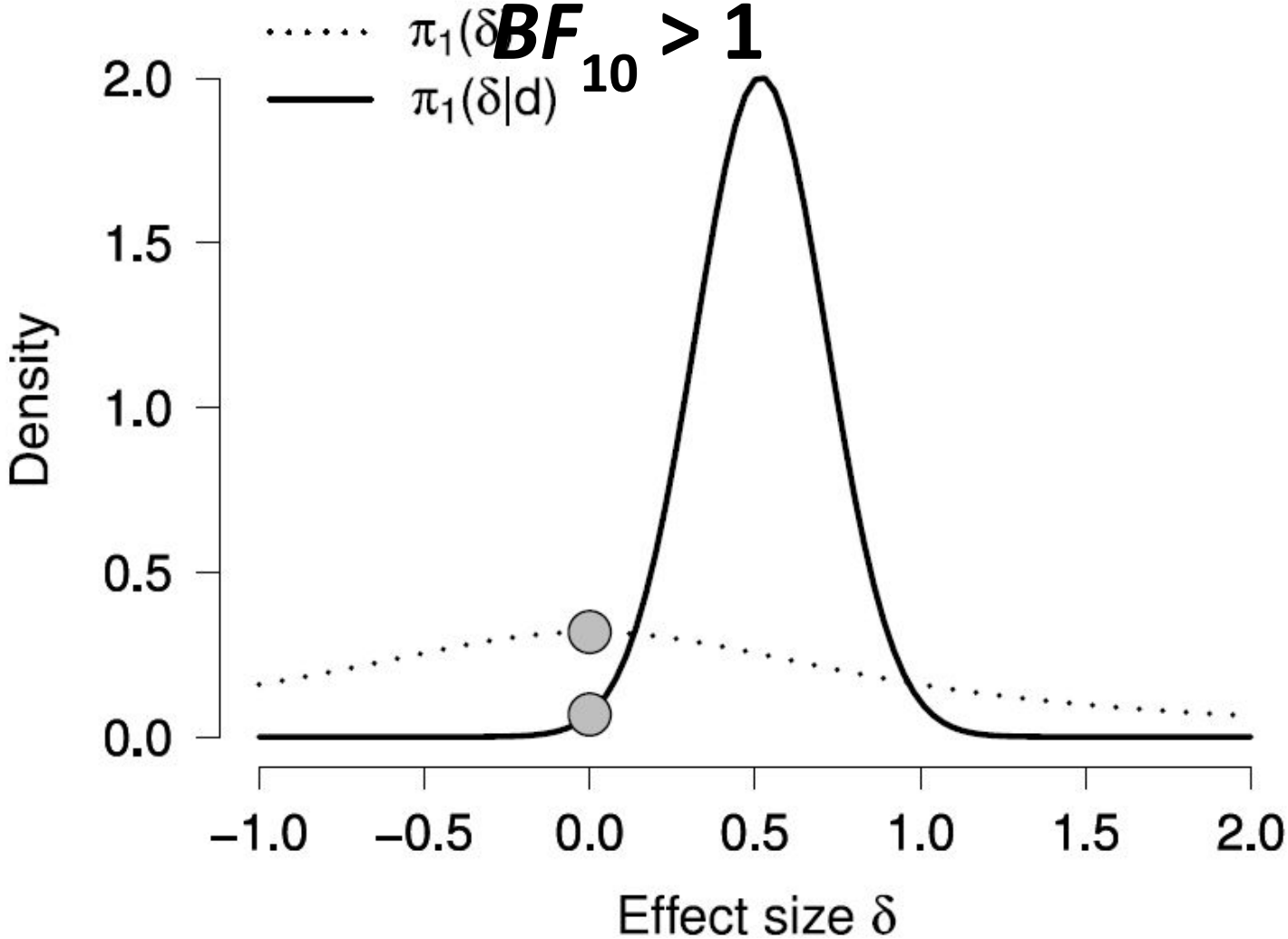
Bayes factor	
>100	Decisive evidence for H_A
30–100	Very strong evidence for H_A
10–30	Strong evidence for H_A
3–10	Substantial evidence for H_A
1–3	Anecdotal evidence for H_A
1	No evidence
1/3–1	Anecdotal evidence for H_0
1/10–1/3	Substantial evidence for H_0
1/30–1/10	Strong evidence for H_0
1/100–1/30	Very strong evidence for H_0
<1/100	Decisive evidence for H_0

«Дефолтное» априорное распределение размера эффекта для сравнения средних



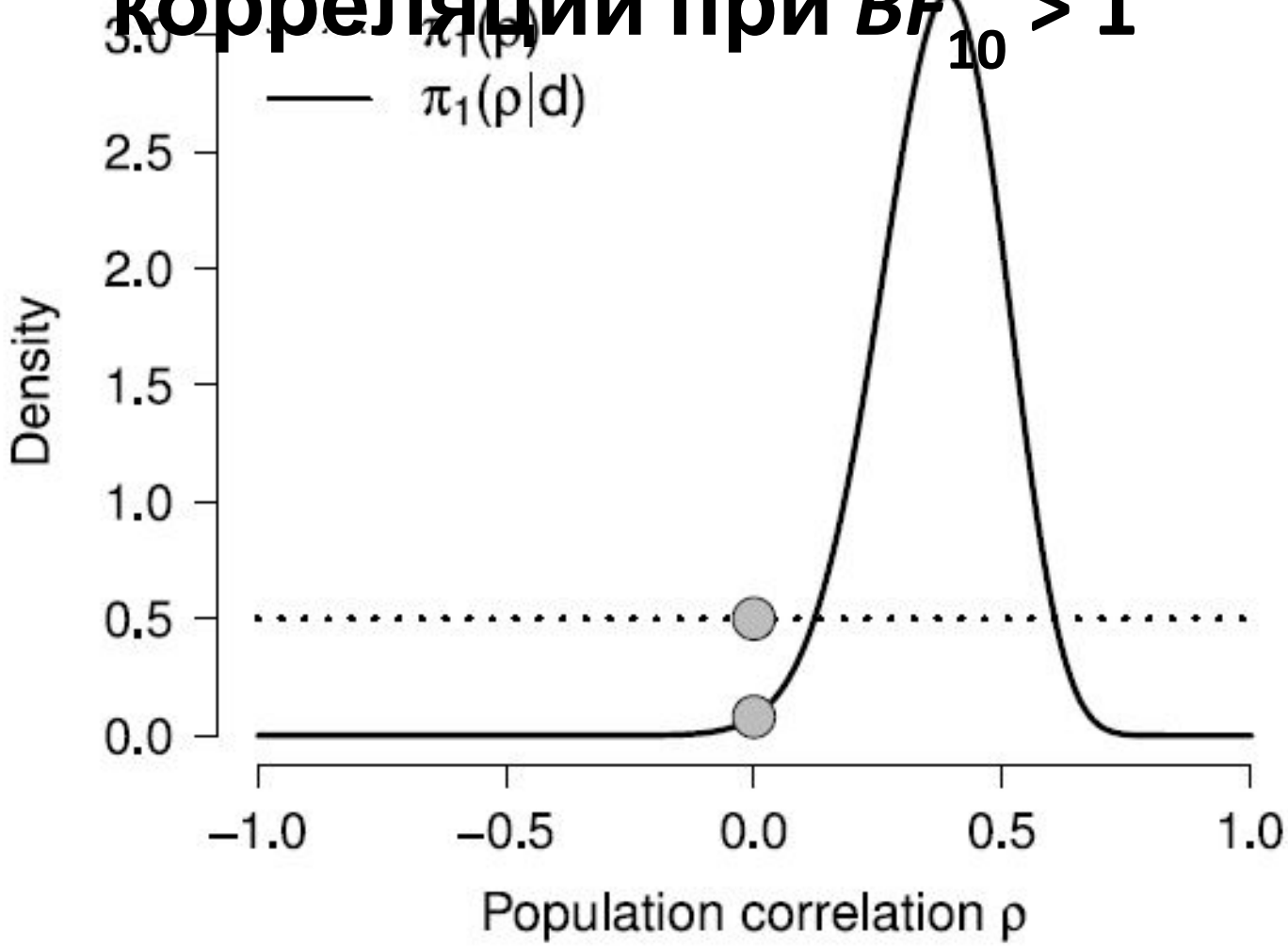
Распределение Коши с шириной (полумежквартильным размахом)

Априорное и апостериорное распределения размеров эффекта при $BF_{10} > 1$



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

Априорное и апостериорное распределения коэффициентов корреляции при $BF_{10} > 1$



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

Спасибо за внимание!