**Формула Байеса**

**Пример.** Тест на некоторое медицинское заболевание точен на 99% в том смысле, что:  
P (положительный результат | у вас есть заболевание) = 0,99 и  
P (отрицательный результат | у вас нет заболевания) = 0,99  
Если вы сделаете тест и получите положительный результат, какова вероятность того, что у вас есть заболевание?

Большинство отвечает 0.99, но это может быть очень далеко от правильного ответа.

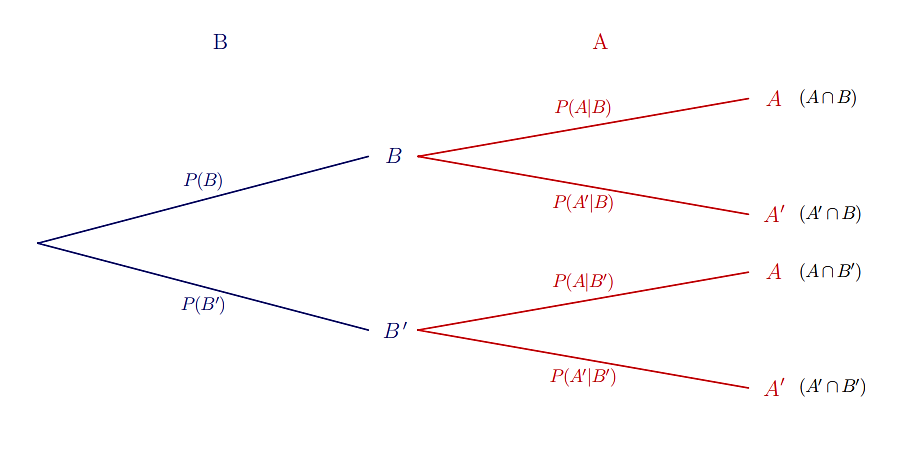
Проблема в том, что вас интересует не P (положительный результат | у вас заболевание), а P (у вас заболевание | положительный результат).

Эти две вероятности могут быть очень разными, и **теорема Байеса** — это формула, связывающая их.

Отправной точкой является формула условной вероятности:

Мы можем заменить P(A ∩ B) = P(A) · P(B | A), чтобы получить **теорему Байеса**:

Часто самым сложным для вычисления в теореме Байеса оказывается знаменатель (полная вероятность события). Она вычисляется путем рисования дерева:



Из древовидной диаграммы видно, что есть два способа получить A:

либо после того, как B произошло, либо после того, как B не произошло.

Это можно выразить с помощью **формулы полной вероятности:**

**P(A) = P(В) · P(A | В) + P(В′) ·  P(А | B′)**

что приводит к формуле Байеса в следующем виде:

**P(B | A) = P(B) · P(A | B) / (P(В) · P(A | В) + P(В′) ·  P(А | B′))**