**ФОРМУЛА ПОЛНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ**

Событие *А* может наступить лишь при появлении одного из несовместных событий (гипотез)   
*H*1, *H*2, …, *H*n, образующих полную группу.

Тогда вероятность наступления события ***А*** определяется по формуле:



где 

**Пример**

На фабрике изготавливающей болты первая машина производит 30%, вторая – 25%, третья – 45% всех изделий. Брак в их продукции составляет соответственно 2%, 1%, 3%. Найти вероятность того, что случайно выбранный болт оказался дефектным.

***Решение***

*А* событие, состоящее в том, что случайно выбранный болт – брак.

Гипотезы *Н*1, *Н*2, *Н*3 – болт произведен первой, второй и третьей машинами.

Из условия задачи следует, что

*Р*(*Н*1) = 0,30,

*Р*(*Н*2) = 0,25,

*Р*(*Н*3) = 0,45;

*Р*(*А*/*Н*1) = 0,02,

*Р*(*А*/*Н*2) = 0,01,

*Р*(*А*/*Н*3) = 0,03.

По формуле полной вероятности при

*n* = 3 получаем



**ФОРМУЛА БЕЙЕСА (БАЙЕСА)**

Пусть событие *A* может наступить лишь при условии появления одного из несовместных событий (гипотез) *H*1, *H*2, … *H*n, которые образуют полную группу событий.

Если событие *A* уже произошло, то вероятности гипотез могут быть переоценены по формуле Бейеса:



где 

**Пример**

В ящике находятся одинаковые изделия, изготовленные на двух автоматах: 40% изделий изготовлено первым автоматом, остальные – вторым. Брак в продукции первого автомата составляет 3%, второго – 2%.

Найти вероятность того, что случайно выбранное изделие изготовлено первым автоматом, если оно оказалось бракованным.

***Решение****.* Обозначим через *А* событие, состоящее в том, что случайно выбранное изделие является бракованным, а через *H*1, *H*2 – события, состоящие в том, что это изделие изготовлено соответственно первым и вторым автоматом.

*Р*(*Н*1) = 0.4, *Р*(*Н*2) = 1 – *Р*(*Н*1) = 1 – 0.4 = 0.6,

*Р*(*А*/*Н*1) = 0.03, *Р*(*А*/*Н*2) = 0,02.

*Р*(*А*) = *Р*(*Н*1) *Р*(*А*/*Н*1) + *Р*(*Н*2) *Р*(*А*/*Н*2).



Формула Бейеса: 

**ФОРМУЛА БЕРНУЛЛИ**

Если производятся испытания, при которых вероятность появления события *A* в каждом испытании не зависит от исходов других испытаний, то такие испытания называются независимыми относительно события *А*.

В каждом независимом испытании вероятность появления события одинаковая и равна ***p******(0 < p < 1)***.

Вероятность того, что в *n* независимых испытаниях событие ***А*** наступит ровно *k* раз, определяется по ***формуле Бернулли*:**



или .

Вероятность противоположного события  (вероятность не наступления события) обозначается: ***1 - р = q***

**Пример**

На тренировках по стрельбе стреляет по мишени. Из предыдущих многократных тренировок известно, что вероятность попадания в цель для данного стрелка равна ***0,7.*** Какова вероятность при 10 выстрелах поразить цель 7, 10 и 3 раза?

***Решение****.*

Обозначим вероятность поражения мишени ***р = 0,7***.

Тогда противоположная вероятность ***q = 0,3.***

***Р 10,7 =*** ***Р10(7) =*** ***С107\* (0,7)7\* (0,3)3 =***

***= 120\*(0,7)7\* (0,3)3 ≈ 0,2668***

***Р 10,10 =*** ***Р10(10) =*** ***С1010\* (0,7)10\* (0,3)0 =***

***= (0,7)10 ≈ 0,0282***

***Р 10,3 =*** ***Р10(3) =*** ***С103\* (0,7)3\* (0,3)7≈ 0,009***