Независимые испытания. Формула Бернулли

При решении вероятностных задач часто приходится сталкиваться с ситуациями, в которых одно и тоже испытание повторяется многократно и исход каждого испытания независим от исходов других. Такой эксперимент еще называется *схемой повторных независимых испытаний* или *схемой Бернулли*.

Примеры повторных испытаний:

- бросание монеты или игрального кубика (вероятности выпадения герба/решки или определенной цифры одинаковы в каждом броске);
- извлечение из урны шара при условии, что вынутый шар после записи его цвета кладется обратно в урну (то есть состав шаров в урне не меняется и не меняется вероятность вынуть шар нужного цвета);
- включение приборов (ламп, станков и т.п.) с заранее заданной одинаковой вероятностью выхода из строя каждого;
- повторение стрелком выстрелов по одной и той же мишени при условии, что вероятность удачного попадания при каждом выстреле принимается одинаковой и т.д.

Итак, пусть в результате испытания возможны *два исхода*: либо появится событие *A*, либо противоположное ему событие. Проведем n

испытаний Бернулли. Это означает, что все n испытаний независимы; вероятность появления события А в каждом отдельно взятом или единичном испытании постоянна и от испытания к испытанию не изменяется (т.е. испытания проводятся в одинаковых условиях). Обозначим вероятность появления события А в единичном испытании буквой р, т.е. $p=P(A)$, а вероятность противоположного события (событие А не наступило) - буквой $q=P(\overline{A})=1-p$

.

Тогда вероятность того, что событие А

появится в этих n испытаниях ровно k

раз, выражается *формулой Бернулли*

$$P_n(k)=C_n^k\cdot p^k\cdot q^{n-k}, q=1-p.$$

Распределение числа успехов (появлений события) носит название *биномиального распределения*.

Формула для нахождения дисперсии

$D(X) = M(X^2) - (M(X))^2$