

1. Код с проверкой на четность.

Такой код образуется путем добавления к передаваемой комбинации, состоящей из k информационных символов, одного контрольного символа (0 или 1), так, чтобы общее число единиц в передаваемой комбинации было четным.

Пример 5.1. Построим коды для проверки на четность, где k – исходные комбинации, r – контрольные символы.

k	r	n
11011	0	110110
11100	1	111001

Определим, каковы обнаруживающие свойства этого кода. Вероятность P_{00} обнаружения ошибок будет равна

$$P_{00} = C_n^1 p^1 (1-p)^{n-1} + C_n^3 p^3 (1-p)^{n-3} + C_n^5 p^5 (1-p)^{n-5} \dots$$

Так как вероятность ошибок $p \ll 1$ является весьма малой величиной, то можно ограничиться

$$P_{00} = C_n^1 p^1 (1-p)^{n-1}$$

Вероятность появления всевозможных ошибок, как обнаруживаемых так и не обнаруживаемых, равна $P_Z = 1 - Q$, где $Q = (1-p)^n$ – вероятность отсутствия искажений в кодовой комбинации. Тогда $P_Z = 1 - (1-p)^n$.

При передаче большого количества кодовых комбинаций N_k , число кодовых комбинаций, в которых ошибки обнаруживаются, равно:

$$N_{00} = N_k \cdot P_{00} = N_k C_n^1 p (1-p)^{n-1}$$

Общее количество комбинаций с обнаруживаемыми и не обнаруживаемыми ошибками равно $N_Z = N_k \cdot P_Z = N_k (1 - (1-p)^n)$

Тогда коэффициент обнаружения $K_{обн}$ для кода с четной защитой будет равен

$$K_{обн} = \frac{N_{00}}{N_Z} = \frac{P_{00}}{P_Z}$$

Например, для кода с $k=5$ и вероятностью ошибки $p = 10^{-2}$ коэффициент обнаружения составит $K_{обн} = 0.9$. То есть 90% ошибок обнаруживаем, при этом

избыточность будет составлять $L = 1 - \frac{5}{6} = 0.17$ или 17%.