

## 11. Konspekt lekcii “Srovnitel'naja effektivnost izbytochnogo i bezyzbytochnogo blochnogo kodirovanija”

Вначале вспомним вопрос о декодировании *безызбыточного*  $(k, k)$ -кода (каждое кодовое слово такого кода состоит из  $k$  двоичных символов, все они информационные, проверочных символов нет). Вероятность ошибки при регистрации одного символа (которую называют вероятностью битовой ошибки, хотя не обязательно двоичный символ переносит количество информации, равное 1 биту), обозначим  $p$ . Тогда вероятность безошибочного приема одного символа равна  $1-p$ , а вероятность безошибочной работы безызбыточного кода ( $\text{ВБР}_\sigma$ ), то есть безошибочного приема всех символов кодового слова, есть  $(1-p)^k$ . Вероятность кодовой ошибки, то есть наличия в кодовом слове любого сочетания из от 1 до  $k$  ошибок, равна

$$1 - \text{ВБР}_\sigma = 1 - (1 - p)^k. \quad (1)$$

Декодирование помехоустойчивого *избыточного* кода обычно производится в два этапа. На первом этапе осуществляется посимвольный прием и формируется цифровой эквивалент принятого сигнала. В кодовых словах могут содержаться ошибки, которые нужно исправить или хотя бы обнаружить. Это делается на втором этапе декодирования, который можно назвать приемом в целом, так как решение на этом этапе принимается не по отдельным символам, а по всему кодовому слову.

Если заданы требуемые количества обнаруживаемых ошибок  $b$  и (или) исправляемых ошибок  $c$ , то при выборе кода необходимо обеспечить кодовое расстояние:  $d_{\min} \geq b+1$  у кода с обнаружением ошибок,  $d_{\min} \geq 2c+1$  у кода с исправлением ошибок,  $d_{\min} \geq b+c+1$  у кода с обнаружением и исправлением ошибок (где обязательно  $b \geq c$ ). Систематический помехоустойчивый код принято называть « $(m, k)$ -код», где  $m=k+r$  – длина кодового слова,  $k$  – количество информационных символов,  $r$  – количество проверочных символов в каждом слове.