

## Вычислительный практикум (Лаб.4)

Решить задачи. Результаты оформить по форме: заголовок, дано, рассчитать, решение, ответ.

### Задача 1.

Дана матрица

$$P(X,Y) = \begin{bmatrix} \frac{1}{8} & \frac{1}{8} & \frac{1}{8} \\ \frac{1}{8} & 0 & \frac{1}{8} \\ \frac{1}{8} & \frac{1}{8} & \frac{1}{8} \end{bmatrix}, \quad x \in X, y \in Y$$

Определить:  $H(X), H(Y), H(X/Y), H(Y/X), H(X,Y), I(X,Y)$ .

### Задача 2.

Канал связи описан следующей канальной матрицей

$$P(Y/X) = \begin{pmatrix} 0,98 & 0,1 & 0,2 \\ 0,01 & 0,75 & 0,3 \\ 0,01 & 0,15 & 0,5 \end{pmatrix}$$

Найти:

- 1) Среднее количество информации, которое переносится одним символом сообщения, если вероятности появления символов источника сообщений равны  $p(x_1) = 0,7, p(x_2) = 0,2, p(x_3) = 0,1$ .
- 2) Чему равны информационные потери при передаче сообщения из 1000 символов алфавита  $x_1, x_2, x_3$ ?
- 3) Чему равно количество принятой информации?

### Задача 3.

Найти энтропию шума  $H(Y/X)$  в двоично-симметричном канале без памяти, если энтропия источника на входе канала  $H(X) = 3400$  бит, энтропия ансамбля на выходе канала  $H(Y) = 6800$  бит, ненадежность канала  $H(X/Y) = 700$  бит.

### Задача 4.

Принимаемый сигнал может иметь амплитуду  $A_1$  (событие  $x_1$ ) или  $A_2$  (событие  $x_2$ ), а также сдвиг фаз  $\varphi_1$  (событие  $y_1$ ) или  $\varphi_2$  (событие  $y_2$ ). Вероятности совместных событий имеют следующие значения:  $p(x_1, y_1) = 0,73, p(x_1, y_2) = 0,21, p(x_2, y_1) = 0,02, p(x_2, y_2) = 0,04$ . Вычислить количество информации, получаемой о фазовом сдвиге сигнала, если станет известной его амплитуда.

### Задача 5.

На вход приемного устройства воздействует колебание  $y(t) = x(t) + n(t)$ , где сигнал  $x(t)$  и помеха  $n(t)$  - независимые гауссовские случайные процессы с нулевыми математическими ожиданиями и дисперсиями, равными соответственно  $\sigma_x^2$  и  $\sigma_n^2$ .

Определить:

- 1) количество взаимной информации  $I(x,y)$ , которое содержится в каком-либо значении принятого колебания  $y(t)$  о значении сигнала  $x(t)$ ;
- 2) полную среднюю взаимную информацию  $I(X,Y)$ .