$$H_d(x) = -\int_{-\infty}^{\infty} w(x)\log_2(x)dx \qquad (4.33)$$

Пределы интегрирования определяются диапазоном изменения сообщения $x(t)$.

Свойства дифференциальной энтропии.

1) $-\infty < H_d(x) < \infty$.

2) $H_d(x) = H_{d\max}$, если ФПВ источника гауссовская: $w(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_x} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}}$, т.е. если $x(t)$ - гауссовский стационарный случайный процесс.

$$H_{d\max} = \frac{1}{2}\log_2(2\pi e\sigma_x^2) \qquad (4.34)$$

3) Дифференциальная энтропия совместного наступления событий $x_1,..., x_n$ определяется по формуле

$$H_d(x_1,...., x_n) = \sum_{k=1}^{n} H_d(x_k)$$

4) Если сообщения x_k, x_{k-1} зависимы, то вводится условная энтропия

$$H(x_k / x_{k-1}) = -\int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} w(x_k, x_{k-1})\log_2(w(x_k / x_{k-1})dx_k dx_{k-1}. \qquad (4.35)$$

Тогда совместная дифференциальная энтропия определяется по формуле

$$H_d(x_k, x_{k-1}) = H_d(x_{k-1}) + H(x_k / x_{k-1}) \qquad (4.36)$$

Функция скорость-искажение или эпсилон энтропия НИ.

Под искажением понимается некоторая мера разности между отсчетами x_k источника и квантованными отсчетами $\tilde{x}_k$, $k = 1,2,...$ - дискретное время. За меру возьмем

$$\xi_k^2 = (x_k - \tilde{x}_k)^2 \qquad (4.37)$$

Пусть $\vec{x} = (x_1,...., x_n), \vec{\tilde{x}} = (\tilde{x}_1,......, \tilde{x}_n)$. Тогда искажение между данными векторами – среднее искажение по n отсчетам:

$$\xi_{n,cp}^2 = \frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}\xi_k^2 \qquad (4.38)$$

(4.38) является случайной величиной с математическим ожиданием $D = M\{\xi_{n,cp}^2\} = M\{\xi_k^2\} = \sigma_\xi^2$, т.к. процесс на выходе источника стационарный.