

ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

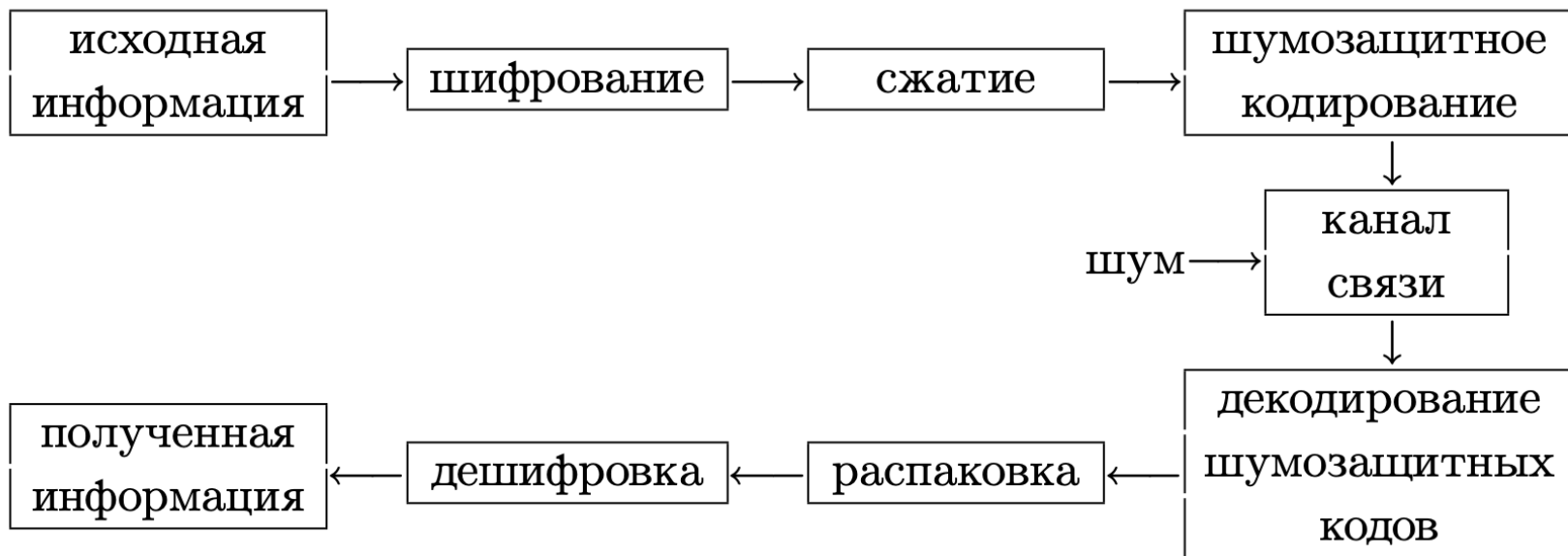
ЛЕКЦИЯ 1



ИНФОРМАЦИЯ И ЕЁ СВОЙСТВА

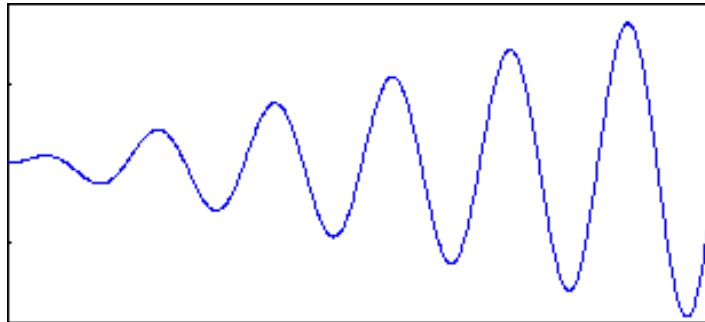
- знания о предметах, фактах, идеях и т. д., которыми могут обмениваться люди в рамках конкретного контекста (ISO/IEC 10746-2:1996)
- знания относительно фактов, событий, вещей, идей и понятий, которые в определённом контексте имеют конкретный смысл (ISO/IEC 2382:2015)
- сведения, воспринимаемые человеком и (или) специальными устройствами как отражение фактов материального или духовного мира в процессе коммуникации (ГОСТ 7.0-99)

СХЕМА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ



СИГНАЛ КАК НОСИТЕЛЬ ИНФОРМАЦИИ

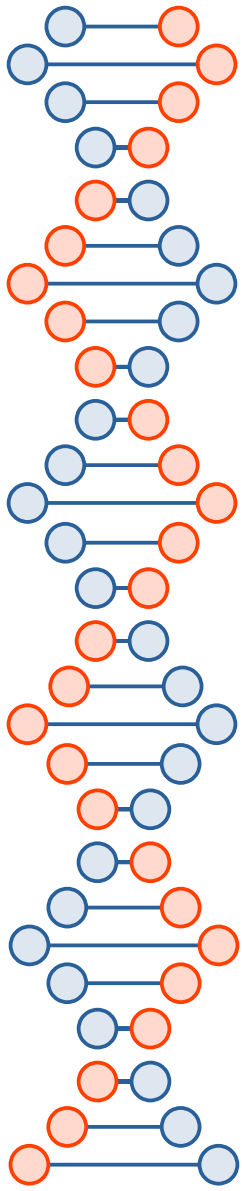
- Сигнал - материальное воплощение сообщения для использования при передаче, переработке и хранении информации





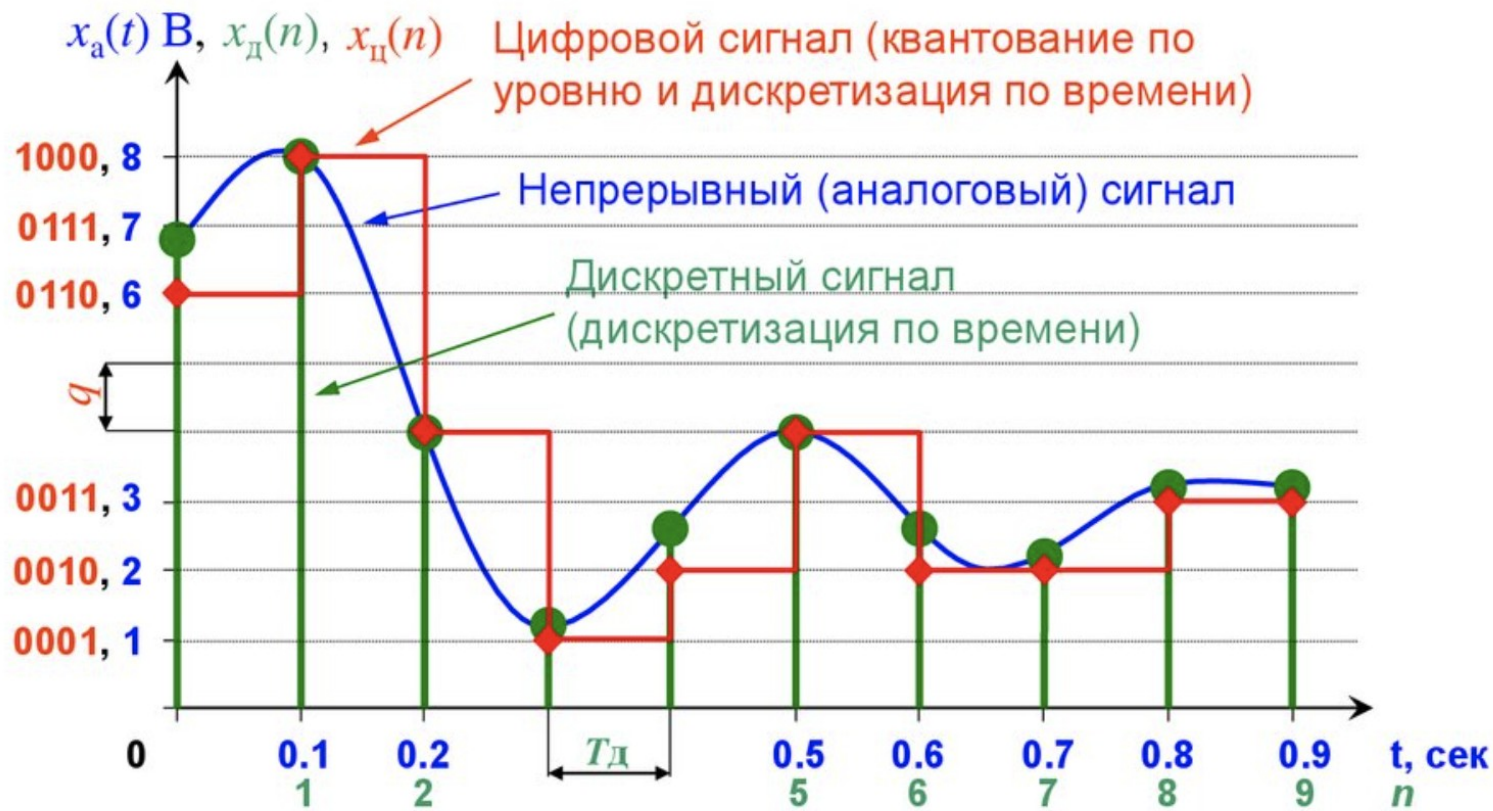
КЛАССИФИКАЦИЯ СИГНАЛОВ

- По физической природе носителя информации:
 - электрические;
 - электромагнитные;
 - оптические;
 - акустические
- В зависимости от функции, описывающей параметры сигнала:
 - непрерывные (аналоговые),
 - непрерывно-квантованные,
 - дискретно-непрерывные и
 - дискретно-квантованные сигналы (цифровые)



ПРИМЕРЫ СЕНСОРОВ В ТЕХНИКЕ

АНАЛОГОВЫЕ И ЦИФРОВЫЕ СИГНАЛЫ



$T_d = 1/f_d$ – шаг дискретизации, f_d – частота дискретизации, q – шаг квантования

ТЕОРЕМА КОТЕЛЬНИКОВА (ШЕННОНА-НАЙКВИСТА)

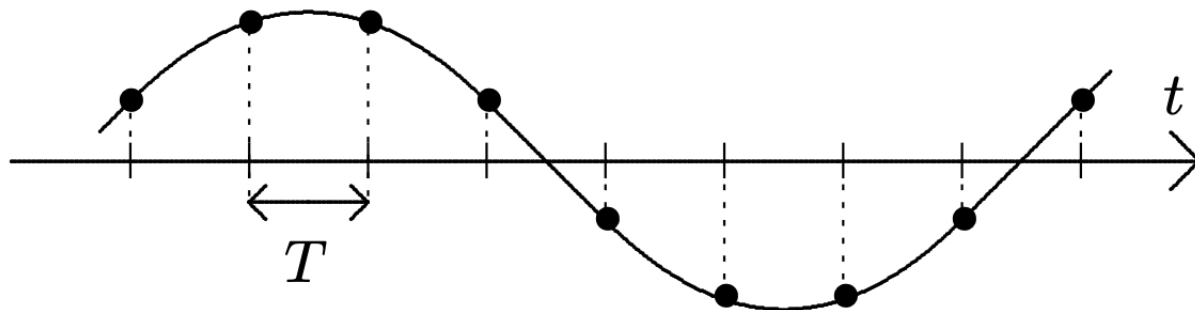
- Любую функцию $F(t)$, состоящую из частот от 0 до f_1 , можно непрерывно передавать с любой точностью при помощи чисел, следующих друг за другом менее чем через $1/(2f_1)$ секунд

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(k\Delta) \operatorname{sinc} \left[\frac{\pi}{\Delta} (t - k\Delta) \right],$$

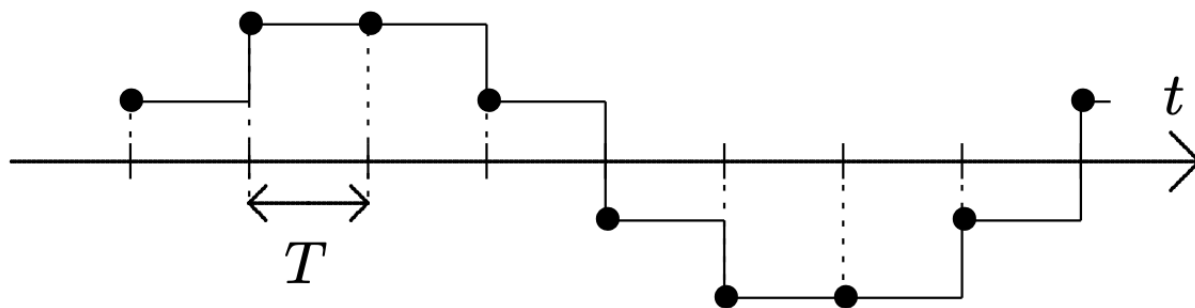
где $\operatorname{sinc}(x) = \sin(x)/x$

ОЦИФРОВКА СИГНАЛА

Исходный сигнал



Дискретизированный сигнал





СПОСОБЫ ИЗМЕРЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

$$a = b$$

$$a^2 = b^2$$

- Измерения
- Распределения

Передатчик описывается случайной величиной X

Из-за помех в канале связи на приемник будет приходить сл. в. $Y = X + Z$,

где Z – это сл. в., описывающая помехи

ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД

- Для сл.в. X и Y , заданных законами распределения $P(X = X_i) = p_i$, $P(Y = Y_j) = q_j$ и совместным распределением $P(X = X_i, Y = Y_j) = p_{ij}$

$$I(X, Y) = \sum_{i,j} p_{ij} \log_2 \frac{p_{ij}}{p_i q_j}$$

- Для непрерывных случайных величин $p_X(t_1)$, $p_Y(t_2)$ и $p_{XY}(t_1, t_2)$

$$I(X, Y) = \iint_{\mathbb{R}^2} p_{XY}(t_1, t_2) \log_2 \frac{p_{XY}(t_1, t_2)}{p_X(t_1)p_Y(t_2)} dt_1 dt_2.$$



Энтропия

- Очевидно, что

$$P(X = X_i, X = X_j) = \begin{cases} 0, & \text{при } i \neq j \\ P(X = X_i), & \text{при } i = j \end{cases}$$

$$I(X, X) = \sum_i p_i \log_2 \frac{p_i}{p_i p_i} = - \sum_i p_i \log_2 p_i$$

$$H(X) = HX = I(X, X)$$

