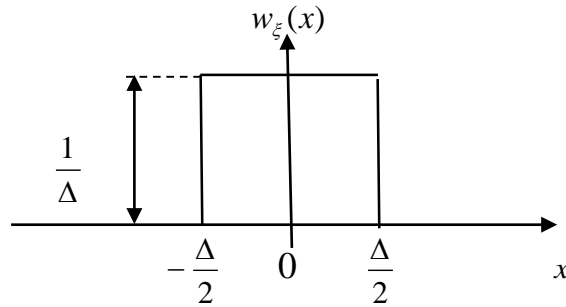


h_l - уровни квантования $l=0,1,\dots,7$, u_l - пороги. Разность между соседними уровнями называется шагом квантования $\Delta = h_l - h_{l-1}$. Для равномерного квантователя $\Delta = \text{const}$. Здесь рассмотрен квантователь с 8 уровнями.

X_m - полномасштабный уровень АЦП, его значение, как правило, колеблется от 1 до 10 В. Значение квантованного отсчета (сигнала на выходе квантователя) равно ближайшему уровню квантования, т.е., если $u_l < x_k \leq u_{l+1}$, то $\tilde{x}_k = h_l$. Пример: пусть $u_2 < x_k \leq u_3$, тогда $\tilde{x}_k = h_2$. (См. характеристику квантователя). Шаг квантователя зависит от полномасштабного уровня АЦП и количества уровней квантования:

$$\Delta = \frac{2X_m}{N} \quad (4.25)$$

Ошибка (шум) квантования ξ_k при малых Δ является стационарным случайным процессом с равномерной плотностью распределения вероятности на интервале $[-\frac{\Delta}{2}; \frac{\Delta}{2}]$.



Дисперсия шума квантования равна

$$\sigma_{\xi}^2 = \int_{-\frac{\Delta}{2}}^{\frac{\Delta}{2}} x^2 w_{\xi}(x) dx = \frac{\Delta^2}{12} \quad (4.26)$$

Если имеется N уровней квантования, то каждый квантованный отсчет кодируется

$$K = \log_2 N \text{ (бит/отсчет), если } N = 2^b, \quad (4.27 \text{ а})$$

$$K = \lfloor \log_2 N \rfloor + 1 \text{ (бит/отсчет), если } N \neq 2^b. \quad (4.27 \text{ б})$$

Здесь $\lfloor \bullet \rfloor$ - выделение целой части из значения $\log_2 N$. Замечание: кодируется либо само значение квантованного отсчета, либо номер уровня квантования, которому равен квантованный отсчет.

