

Овчаров О.О., Канюк М.Г.

ОЦІНКА ЯКОСТІ АСК ЗА ІНФОРМАЦІЙНИМ КРИТЕРІЄМ

Інформаційною пропускну здатністю каналу управління називають максимальну кількість інформації, яка може бути передана в одиницю часу цим каналом. Позначимо через інформаційну пропускну здатність каналу і знайдемо для неї розрахункову формулу.

Нехай канал управління має смугу пропускання Ω , тобто. пропускає гармонійні коливання у діапазоні частот від 0 до Ω . Тоді на підставі теореми Котельникова максимальне число значень вхідного сигналу каналу управління, яке може бути передано в одиницю часу, дорівнює 2Ω .

Кількість інформації під час передачі одного значення нормально розподіленого сигналу з урахуванням впливу нормально розподіленої адитивної перешкоди визначається виразом (1).

$$\begin{aligned} I_x(Y) &= -\frac{1}{2} \log \left(1 - \frac{\sigma_y^2}{\sigma_y^2 + \sigma_z^2} \right) = -\frac{1}{2} \log \left(\frac{\sigma_z^2}{\sigma_y^2 + \sigma_z^2} \right) = \\ &= \frac{1}{2} \log \frac{\sigma_y^2 + \sigma_z^2}{\sigma_z^2} = \frac{1}{2} \log \left(1 + \frac{\sigma_y^2}{\sigma_z^2} \right). \end{aligned} \quad (1)$$

Формула (1) показує, що середня кількість інформації про величину Y , одержуване на виході вимірювального пристрою, залежить тільки від відношення дисперсії вимірюваної величини X до помилки дисперсії вимірювання – перешкоди.

Зі збільшенням дисперсії помилки виміру зменшується кількість отриманої інформації, тобто. відбувається втрата інформації через вплив перешкоди Z

З властивостей ентропії випливає, що максимальну кількість інформації можна передати у разі незалежного значення сигналів. Так як канал управління може в одиницю часу пропустити максимум 2Ω значень сигналу, то інформаційна пропускну здатність каналу управління з урахуванням впливу незалежної адитивної розподіленої нормально перешкоди визначається формулою:

$$C = \Omega \log \left(1 + \frac{\sigma_y^2}{\sigma_z^2} \right) \quad (2)$$

де σ_y^2, σ_z^2 – дисперсії відповідно сигналу та перешкоди.

Замінюючи ставлення дисперсій еквівалентним ставленням середніх потужностей сигналу та перешкоди (на підставі властивостей ергодичності), формулу (2) запишемо:

$$C = \Omega \log(1 + \omega), \quad (3)$$

де $\omega = \frac{P_y}{P_z}$ – відношення середніх потужностей сигналу та перешкоди.

Під керівництвом: доц. каф. АМЕТ, А.Ю. Мезері