

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЦИФРОВИХ СИСТЕМ ЗВ'ЯЗКУ

Лазуренко Б. О.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
Харків, Україна

Обсяги інформації з кожним роком збільшуються, підвищується дальність зв'язку, більш високими стають вимоги до якості інформації. Передачу цифрової інформації суттєво ускладнює наявність завад та спотворень в каналі зв'язку. В цих умовах проблема підвищення завадостійкості передачі повідомлень стає найважливішою при побудові сучасних цифрових систем зв'язку (ЦСЗ). Тому розробка практичних рекомендації щодо покращення якості інформації ґрунтується на порівнянні технічних показників, найважливішим з яких є загальний інтегральний показник інформаційної ефективності системи $\eta = \gamma \log \left(\gamma / \beta + 1 \right)$ [1, 2].

Технічний ефект ЦСЗ визначає швидкість передачі R (біт/с) та імовірність похибки p . Для їх забезпечення використовують канал зі смугою F та відношенням сигнал/шум $q_0 = P_c/N_0$, де P_c - потужність сигналу, N_0 - спектральна потужність шуму в каналі. Вони є основним ресурсом каналу. Тому коефіцієнти $\beta = R/q_0$, і $\gamma = R/F$, що однозначно відтворюють енергетичну і частотну ефективність є складовими інтегрального показника інформаційної ефективності ЦСЗ. Зазвичай технічний ефект визначають по енергетичному вирашу $\Delta \beta = \beta / \beta_c$ за умови $\gamma = \gamma_{дон.}$, де β та β_c - енергетична ефективність обраної та еталонної системи (межа Шеннона $\beta_{max} = 1,6$ дБ). Створення ансамблю складного сигналу [3] розширює її інформаційну базу, забезпечуючи енергетичну ефективність для ортогональних сигналів $\beta_{max} = - 3,4$ дБ, за умов імовірності похибки 10^{-5} .

При цьому, порівнюючи з енергетичною ефективністю ЦСЗ для ортогональних сигналів, у двійковому симетричному каналу ($\beta_{max} = - 6,4$ дБ), енергетичний вираш складає 3дБ.

Таким чином ефективність цифрових систем зв'язку суттєво підвищують за рахунок створення ансамблю складного сигналу шляхом його одночасного кодування і модуляції [3], що дозволяє найбільш повно використовувати шеннонівську пропускну здатність каналу з високою достовірністю передачі інформації без суттєвого підвищення відношення сигнал/шум на вході приймача.

Список літератури

1. Котельников В.А. Теория потенциальной помехоустойчивости. – М. – Л. Госэнергоиздат, 1956. – 152 с.
2. Шеннон К. Работы по теории информации в кибернетике. М.: ИЛ, 1963. 829 с.
3. Спосіб передачі інформації надширокосмуговими імпульсними сигналами: патент на винахід UA 123519 Україна МПК H04B 1/02 / Б.О. Лазуренко, В.Я. Певнев, О.А. Серков, В.А. Ткаченко, В.С. Харченко; заявка № а 2019 05980; подана 30.05.2019; опубл. 14.04.2021, Бюл. № 15.