

1. Zniekształcenia i pochodzące z otoczenia zakłócenia zmieniają przebieg sygnału tak, że do odbiornika dochodzi on obarczony błędem. W szczególnie niekorzystnych warunkach może to nawet uniemożliwić poprawne odtworzenie informacji, natomiast zawsze powoduje ograniczenie zasięgu oraz pogorszenie jakości świadczonych usług, a w rezultacie konieczność zastosowania innych (droższych i dostępnych po opanowaniu określonego etapu technologii) łącz i urządzeń komutacyjnych.

2. Alternatywnym rozwiązaniem jest zamiana sygnałów analogowych na cyfrowe, których zastosowanie przynosi określone korzyści. Sygnał cyfrowy stanowi bodziec, którego parametry niosące informację mogą przyjmować ściśle określoną liczbę wartości, ograniczoną w najprostszym przypadku do dwóch (sygnał binarny). Wielkościami odpowiedzialnymi za przenoszenie informacji mogą być dowolne wielkości fizyczne, które można zmieniać w sposób nieciągły. Szczególna cecha sygnału cyfrowego, jaką jest ściśle określona liczba wartości wielkości będącej nośnikiem informacji ułatwia poprawną transmisję i odbiór sygnału cyfrowego.

W odróżnieniu od odbiornika sygnału analogowego, który musi z określoną dokładnością odtworzyć w zadanym zakresie wszystkie wartości wielkości niosącej informację (np. wartości napięcia czy częstotliwości), odbiornik sygnału cyfrowego może być przystosowany do rozróżniania tylko tylu wartości odbieranego sygnału, ile jest możliwych stanów w sygnale wejściowym.

Wykorzystywanie sygnałów cyfrowych wiąże się z zamianą sygnału analogowego na cyfrowy, czyli prowadzeniem przetwarzania analogowo-cyfrowego lub modulacji analogowo-cyfrowej. Ma ona zastosowanie, jeśli źródło sygnału pierwotnego dostarcza go w postaci analogowej. Spośród modulacji analogowo-cyfrowych w telekomunikacji najczęściej stosowane są różne odmiany **modulacji impulsowokodowej PCM (*Pulse Code Modulation*)**.

3. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe powinno spełniać następujące podstawowe warunki:

- proces powinien wprowadzać jak najmniejszą stratę informacji;
- stanowić funkcję wzajemnie jednoznaczną, to znaczy odbiornik po przetworzeniu cyfrowo-analogowym (demodulacji) powinien odtworzyć sygnał oryginalny;
- parametry ciągu impulsów sygnału cyfrowego (zwanego także kodowym) powinny być niezależne od charakteru przetwarzanego sygnału.

4. Modulacja PCM jest stosowana powszechnie w większości cyfrowych sieci telekomunikacyjnych na świecie. Jej powszechność związana jest z wiernością przetwarzania i odtwarzania sygnału analogowego oraz parametrami sygnału cyfrowego.

Modulacja PCM jest wieloetapowym procesem, na który składają się trzy podstawowe operacje:

próbkiwanie, kwantowanie i kodowanie.