

## СТИСНЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ В ЦИФРОВИХ СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧІ

Стиснення інформації - це перетворення даних в компактну цифрову форму без втрати інформації, що дозволяє зменшити використання пам'яті в пристроях.

Стиснення інформації здійснюється за допомогою компресора в якому кодові комбінації піддаються декодуванню, а потім отримані дискрети вводяться в експандер, характеристика якого обернена характеристиці компресора, так що дискрет після проходження через компресор і експандер приймає початкове значення, яке він мав перед компресором.

Виграш від застосування компандера, компандером називається схема, що складається з компресора і експандера. Застосування компандера дає збільшення відносини сигнал / шум квантування для сигналів з низькими рівнями (менше  $ps_i$ ), а при рівні  $ps > Psi$  - сигналу зменшення цього відношення. Значне зменшення відношення сигнал / шум квантування для рівнів сигналу поблизу 0 дБ викликається обмеженням, створеним компандерною схемою, що призводить до викривлення, аналогічним шуму квантування.

Відношення сигнал\шум буде найбільшим для сигналу з максимально можливою амплітудою. Відношення зменшується при зменшенні амплітуди модулюючого сигналу. Ця залежність дуже не вигідна при кодуванні голосового сигналу з великим динамічним діапазоном, коли рівні модулюючого сигналу змінюються в широких межах. Тому лінійні кодери аналого-цифрові перетворювачі (АЦП), я яких весь діапазон миттєвих значень сигналу поділений на рівні кроки квантування, для кодування телефонних сигналів не використовуються.

Можливі три варіанти побудови. В першому варіанті використовуються звичайний лінійний кодер, перед яким стоїть нелінійний функціональний перетворювач (НФП). На виході лінійного декодера встановлюється другий НФП. НФП здійснює зміну динамічного діапазону сигналу.

НФП1 являється компресором ,а НФП2 – експандером. Основна трудність побудови цього варіанту – необхідність точної реалізації взаємозворотніх характеристик НФП1 та НФП2. Крім цього НФП повинні володіти миттєвою дією, реагувати на кожну вибірку АІМ – сигналу, при тому реакція не повинна залежати від попередньої вибірки.

В другому варіанті побудови використовуються нелінійні цифрові перетворювачі (НЦП), які перетворюють кодову комбінацію числа  $N$  в комбінацію числа  $N_1$ . Характеристика НЦП1 являє собою сукупність дискретних відрізків з огинаючою, яка повторює закон компресії. Число  $N_1$  буде змінюватись в менших межах і для його представлення потрібно кодова комбінація меншої довжини. В результаті зменшиться і тактова частота.

В третьому варіанті побудови нелінійних кодерів використовують такі електронні схеми, які безпосередньо перетворюються по нелінійному закону амплітуди вибірки  $U$  в кодову комбінацію числа  $N$ . Нелінійний кодер часто будується і по такій схемі: кодер з нелінійним декодером в ланцюгу ОЗ.

У всіх варіантах основною задачею являється вибір нелінійних функцій відповідно  $U_1 = \varphi U$  ,  $N = \varphi N_1$  ,  $N = \varphi(U)$ . Всі ці функції при побудові у відносних одиницях приводяться до однієї  $y = \varphi(x)$ , де  $x$  і  $y$  для різних варіантів будуть відповідно рівні:

$$x = \frac{N}{U_M}; \frac{N_1}{N_{1M}}; \frac{U}{U_M}; x \in 0,1 ; y = \frac{U}{U_{1M}}; \frac{N}{N_M}; \frac{N}{N_M}; y \in 0,1 \quad (1)$$

де  $U_M$  і  $N_M$  означаються максимальні значення  $U$  і  $N$ .

Для сигналів потрібно використовувати криву компресії, яка задовольняє вимоги  $y = \varphi x$  і  $y = -\varphi(-x)$  для  $x \in 0, -1$ . Для другого і третього варіанту побудови кодера функція  $y = \varphi x$ , строго кажучи, буде мати ступінчастий характер у зв'язку з дискретністю величин  $N$  та  $N_1$ , тому тут зручніше говорити про огинаючу функції  $y = \varphi x$ . Якщо функція  $y = \varphi x$  для всіх варіантів побудови кодерів однакова то сигнал на виході нелінійного декодера, амплітудна характеристика якого обернена характеристиці  $y = \varphi x$  кодера, буде мати одні і ті ж самі якісні показники, в тому числі і відношення сигнал/шум квантування.

При використанні даних варіантів побудови суттєво зменшується об'єми передаваної інформації, без втрат. Що дозволяє зменшити використання пам'яті, також при малих рівнях сигналу стиснення не відбувається та рівень шумів не змінюється.