

ВСТУП

Сигнал – це зміна фізичної величини, яка несе інформацію.

Процес – це послідовна зміна явищ, станів у розвитку чого-либонь.

Радіотехніка – науково-технічна область, задачами якої є:

1) Вивчення принципів генерації, підсилення, випромінювання та прийому електромагнітних (ЕМ) коливань та хвиль, що відносяться до радіодіапазону.

2) Практичне використання цих коливань та хвиль для цілей передачі, зберігання та перетворення інформації.

Радіодіапазон – це електромагнітні хвилі з довжиною хвилі λ від 1 мм до 100 км (частоти f від 30 кГц до 300 ГГц, довжина хвилі пов'язана з

частотою виразом $\lambda = \frac{c}{f}$, де c – швидкість світла). Цей діапазон останнім часом розширюється і в бік збільшення довжини хвилі, і в бік її зменшення, тому в літературі можна зустріти й інші граничні частоти (довжини хвиль) для радіодіапазону.

Вся історія радіотехніки розпочалася з винаходження у 1895 году Олександром Степановичем Поповим радіо (з версії американців – Марконі). Спочатку радіотехніка вирішувала лише задачі радіозв'язку у діапазоні довжин хвиль 100-1000 метрів. В теперішній час радіотехніка це: радіозв'язок, телебачення, радіокерування, радіолокація, радіонавігація, радіотехнічні методи в біології, медицині, геофізиці і т.п. В будь-якому з напрямків радіотехніки вирішується задача передачі інформації. Передача повідомлення від джерела до одержувача здійснюється за радіоканалом (рис. 1.1).



Рисунок 1 Радіоканал

Радіоканал містить передавач, приймач та фізичну лінію розповсюдження (вільний простір, хвилевід, кабель та інші лінії передачі). Від джерела повідомлення сигнал (звук, зображення та ін.) за допомогою мікрофона, телевізійної камери та ін. перетворюється на електричне коливання у передавачі. Сам сигнал має малу потужність та є

низькочастотним (НЧ), він не може бути безпосередньо поданим в ефір, він одразу ж «затухне». Тому в радіотехніці використовується **модуляція** – процес, при якому НЧ коливання, яке містить повідомлення, керує параметрами потужного несучого коливання, частота якого лежить в радіодіапазоні. Модульований сигнал випромінюється у простір антеною передавача. Збуджені при цьому електромагнітні (ЕМ) хвилі викликають появу в антенні приймача радіосигналу. Цей сигнал повинен бути де модульований (операція, зворотна до модуляції). В результаті на виході приймача виникають коливання, які є копією переданого повідомлення.

Очевидно, що в процесі передачі інформації відбуваються різні перетворення сигналів (модуляція, демодуляція, посилення та ін.). Ці перетворення здійснюються за допомогою відповідних фізичних систем – радіотехнічних ланцюгів. В курсі «Сигнали та процеси» вивчаються сигнали в радіотехніці та процеси, що відбуваються з цими сигналами в радіотехнічних колах. Ці знання є базовими та лежать в основі освіти інженера-радіотехніка, та будуть необхідними на протязі усього подальшого навчання.

Основні дані щодо сигналів та систем

Радіотехнічні сигнали та їх класифікація

Сигнали як деякі фізичні процеси можна спостерігати за допомогою різних пристроїв та приладів – осцилографів, вольтметрів, приймачів. Але для того, щоб зробити сигнал об'єктом теоретичного вивчення та розрахунків, потрібен математичний опис сигналів, тобто їх математичні моделі. **Математична модель** – це функціональна залежність, яка задає сигнал. Найчастіше у радіотехніці це залежність від часу $s(t), u(t)$ (струму, напруги та ін.)

Радіотехнічні сигнали можна розділити на:

1. Речові та комплексні.

Функції, які описують сигнал можуть бути речовими та комплексними. Комплексні числа можуть бути записані в трьох формах: алгебраїчна, тригонометрична й показова.

2. Одномірні і багатомірні.

Сигнал, який описується функцією однієї змінної, називається одномірним. Багатомірні сигнали мають вигляд $\vec{V}(t) = \{v_1(t), v_2(t), \dots, v_N(t)\}$ (множество, образованное – розмірність сигналу), тобто це множина, утворена декількома одномірними сигналами.

3. Детерміновані та випадкові сигнали.

Якщо математична модель сигналу дозволяє точно передбачити його значення у будь-який момент часу – це детермінований сигнал. Наприклад, у формулу для гармонічного сигналу $u(t) = U_m \cos(\omega_0 t)$ можна підставити будь-яке значення часу t_1 та отримати конкретне значення

$u(t_1)$. До випадкових відносяться сигнали, миттєві значення яких заздалегідь невідомі та можуть бути передбачені тільки з певною ймовірністю. На практиці будь-який сигнал, що несе інформацію, є випадковим. По суті, будь-який сигнал, який несе інформацію, є випадковим, часто тільки наближено такі сигнали можуть бути представлені у детермінованому вигляді. Крім того, завада – завжди випадковий сигнал.

4. Імпульсні сигнали виділяють в окремий клас та розподіляють на:

- відеоімпульс – сигнал без заповнення.
- радіоімпульс – сигнал з заповненням.

5. Аналогові, дискретні, цифрові сигнали.

Аналогові – сигнали, які задаються по осі часу на незліченну кількість точок та можуть приймати будь-які значення по осі ординат.

Дискретні – сигнали, які задаються при дискретних значеннях часу на зліченій множині, а величина сигналу може приймати будь-які значення по осі ординат в цих точках.

Квантований за рівнем сигнал – сигнал, який є безперервним за часом, але по осі ординат його величина може приймати тільки певні дискретні значення з деяким кроком.

Цифровий – сигнал, дискретний за часом та квантований за рівнем. Причому рівні пронумеровані числами з кінцевим числом розрядів, тобто виконано цифрове кодування.

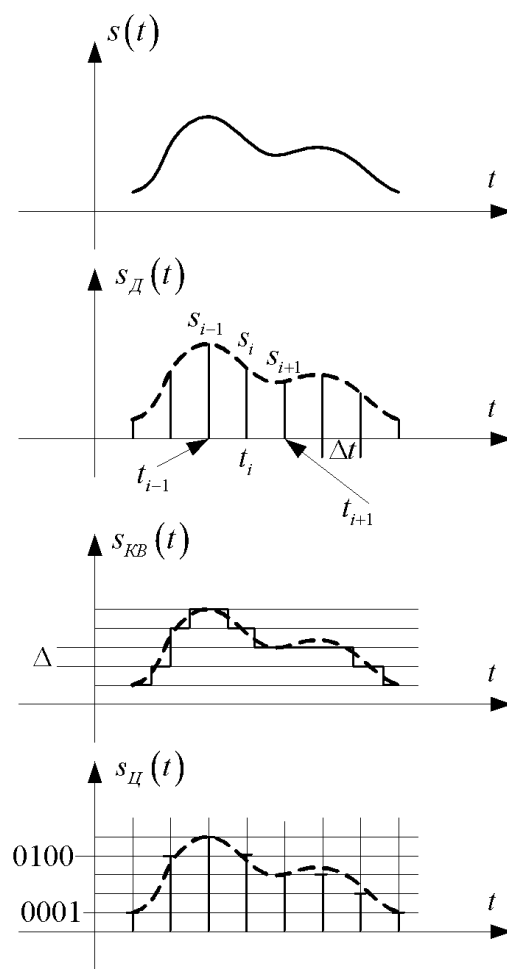


Рисунок 1.1 Аналоговий, дискретний, квантований та цифровий сигнали