

ПРИНЦИПИ ЦИФРОВОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ ТА ОПРАЦЮВАННЯ СИГНАЛІВ

- 1. Переваги цифрового опрацювання сигналів та сфери його застосування .**
- 2. Основні типи сигналів. Приклади та властивості дискретних сигналів.**
- 3. Спектри аналогових і дискретних сигналів.**
- 4. Зв'язок між аналоговими і дискретними сигналами. Відновлення аналогових сигналів.**

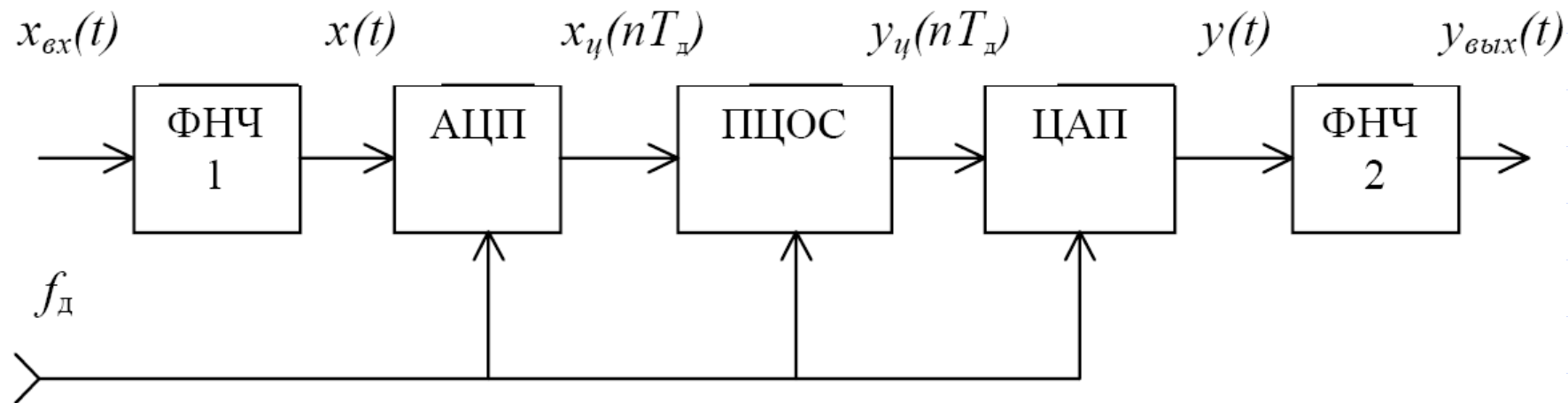
Переваги цифрового опрацювання сигналів

- цифровим компонентам притаманна висока надійність, низьке енергоспоживання та матеріалоємність, а, відповідно, низька вартість;
- цифрові системи можуть базуватися на принципах програмування, а відповідно бути адаптивними і легко реконфігуруватися;
- цифрові пристрої мало чуттєві до параметрів навколишнього середовища;
- цифрові сигнали просто і компактно зберігати в незмінному вигляді протягом необмеженого часу;
- цифрові алгоритми легко переносяться з обладнання одного виробника на обладнання іншого.

Сфери застосування цифрового опрацювання сигналів

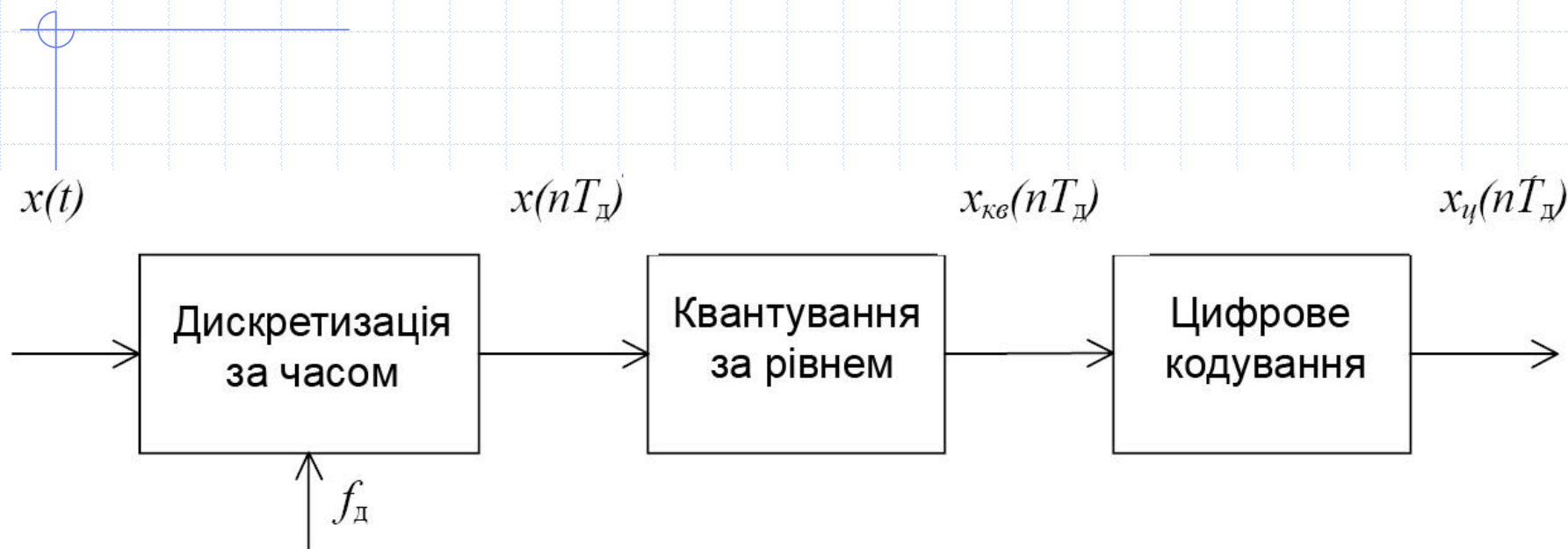
Телекомунікації	Військове застосування	Комп'ютерна електроніка	Автомобільна електроніка
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Мультиплексори ◆ Транскодери ◆ Ехокомпенсатори ◆ Цифрові АТС ◆ Тональний набір ◆ Вокодери ◆ Сотовий зв'язок 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Радіолокація ◆ Радіонавігація ◆ Секретний зв'язок ◆ Керування ракетами ◆ Придушення завад 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Розпізнавання і синтез мови ◆ Звукові карти ◆ Сервоконтроль оптичних накопичувачів ◆ 3D графіка 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Адаптивне керування двигуном ◆ Активна підвіска ◆ Контроль витрат палива ◆ Глобальне супутникове позиціонування
Інструментальні засоби контролю	Промислова електроніка	Побутова електроніка	Біомедицина
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Спектральний аналіз ◆ Контроль положення і швидкості ◆ Стиснення інформації ◆ Зниження шумів 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Робототехніка ◆ Розпізнавання образів ◆ Керування двигунами ◆ Віброконтроль 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Цифрова аудіо- і відеоапаратура ◆ Цифрове радіо і телебачення ◆ Цифрові відеокамери і фотоапарати 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ультразвукова діагностика ◆ Карти електроенцефалограми мозку ◆ Аналіз електрокардіограм

Основні типи сигналів



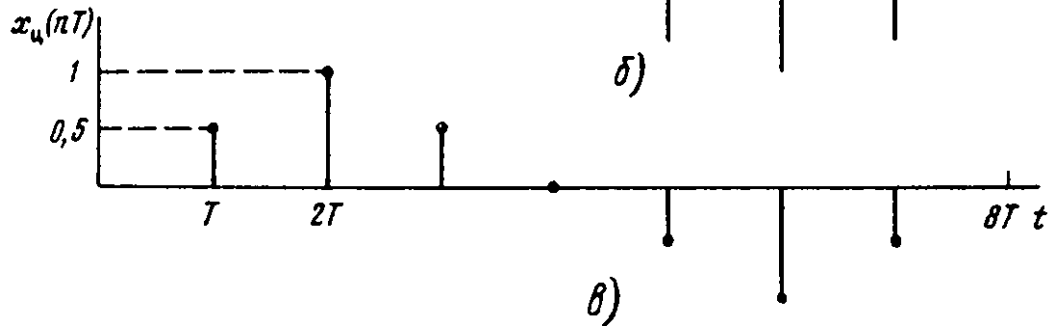
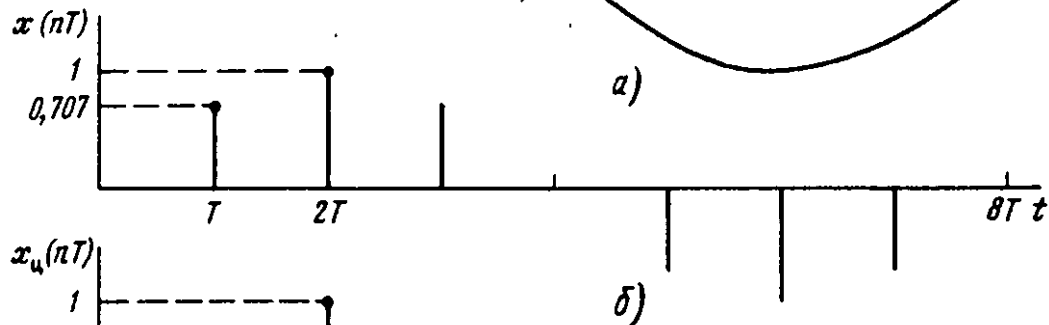
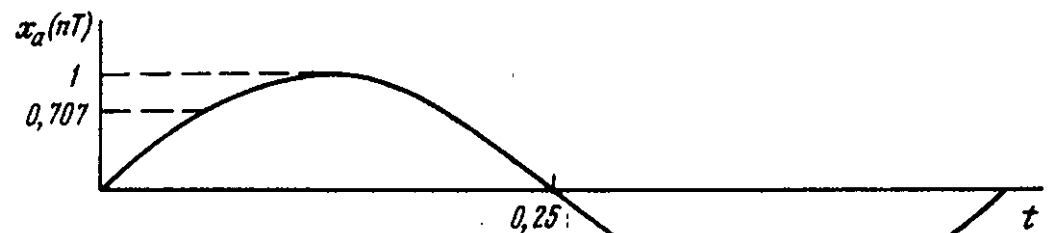
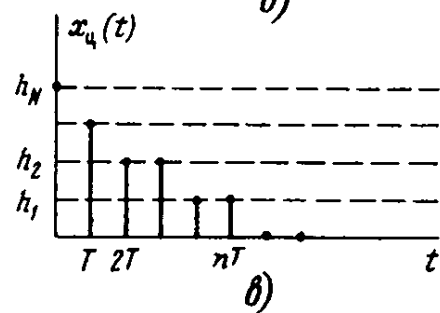
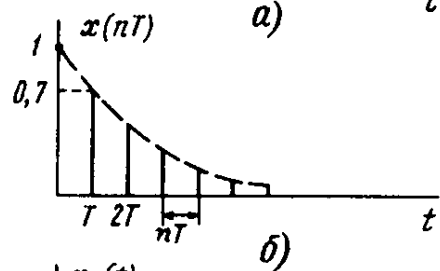
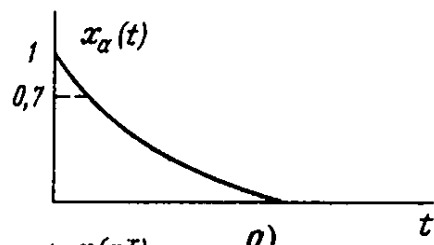
Узагальнена структура системи ЦОС

Основні типи сигналів



**Послідовність операцій
аналогово-цифрового перетворення**

Основні типи сигналів



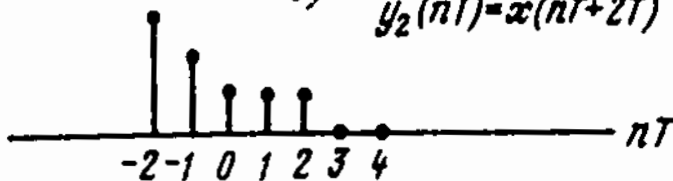
Приклади дискретних сигналів



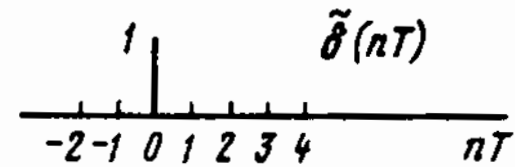
a) $y_1(nT) = x(nT - 2T)$



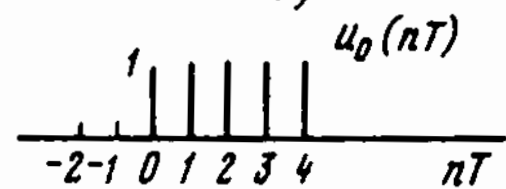
б) $y_2(nT) = x(nT + 2T)$



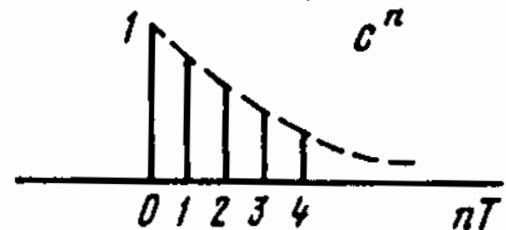
в)



а)



б)

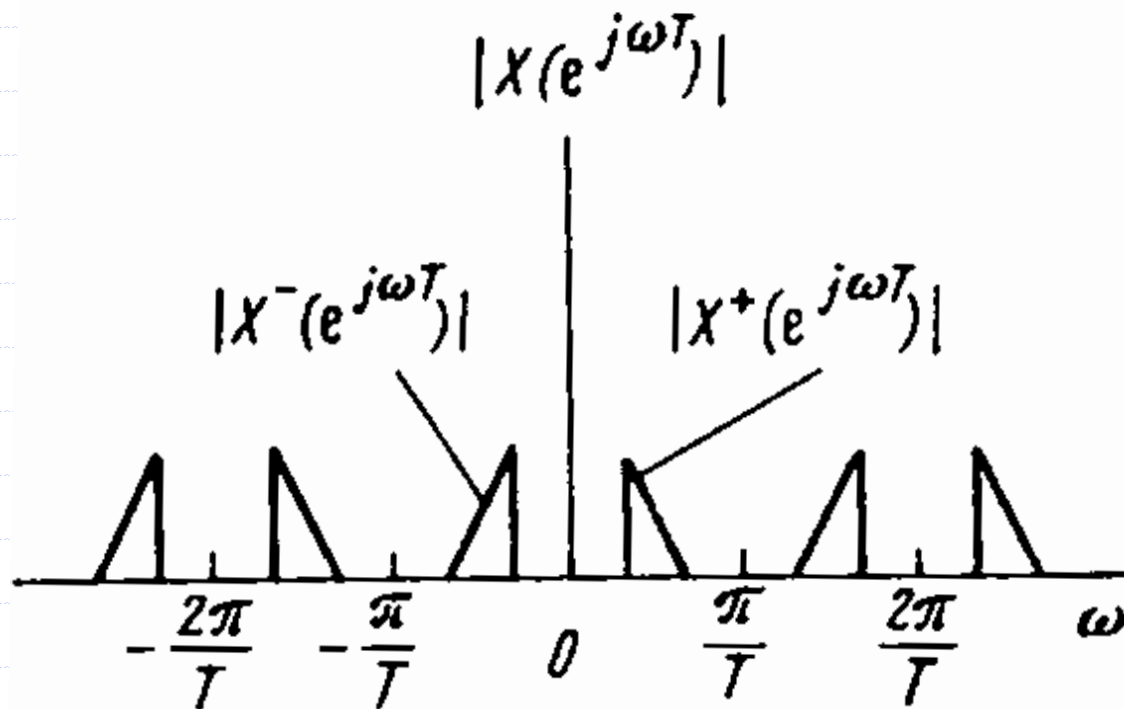


в)

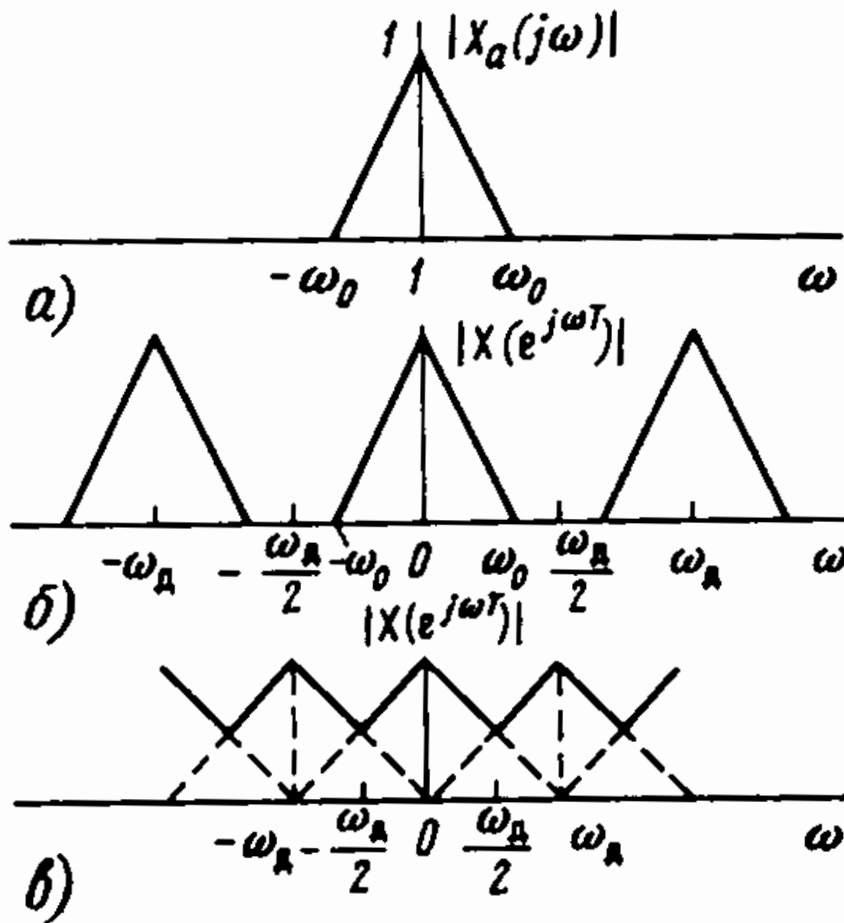
Спектри дискретних сигналів

$$X(e^{j\omega T}) = \Phi \{x(nT)\} = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(nT) e^{-j\omega n T};$$

$$x(nT) = \Phi^{-1} \{X(e^{j\omega T})\} = \frac{T}{2\pi} \int_{-\pi/T}^{\pi/T} X(e^{j\omega T}) d\omega;$$



Зв'язок між аналоговими і дискретними сигналами



$$x_a(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(nT) \frac{\sin \omega_0(t-nT)}{\omega_0(t-nT)},$$

$$X(e^{j\omega T}) = \frac{1}{T} \sum_{k=-\infty}^{\infty} X_a(j(\omega + k\omega_d))$$