**Лекція 6**

**Новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці**

**Тенденції переходу до п᾽ятого і шостого технологічного устрою і енергетика**

У 2020-х роках українська економіка за оцінками експертів перебуває на етапі 3 (на майже 58%), 4 (близько 38%), 5 (4-5%) і 6 (0,1%) технологічних устроїв.

Існує закономірна тенденція переходу від

**3-го устрою** (т.зв. «епоха сталі») – ядро устрою — [чорна металургія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%83%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%8F), [залізниці](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F), [кораблебудування](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F), хімічна промисловість;

**4-го устрою** (т.зв. «епоха нафти») – ядро устрою — [автомобіле- і машинобудування](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F), [літакобудування](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%96%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F), [нафтохімія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%84%D1%82%D0%BE%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F);

**до 5-го устрою**.

П'ятий устрій спирається на досягнення в області мікроелектроніки, інформатики, біотехнології, генної інженерії, нових видів енергії, матеріалів, освоєння космічного простору, супутникового зв'язку тощо Відбувається перехід від розрізнених фірм до єдиної мережі великих і дрібних компаній, сполучених електронною мережею на основі Інтернету, здійснюючих тісну взаємодію в галузі технологій, контролю якості продукція, планування інновацій.

Ядро технологічного устрою:

* [електронна промисловість](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C)
* [обчислювальна техніка](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0)
* [оптико-волоконна техніка](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE)
* [програмне забезпечення](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%B5_%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F)
* [телекомунікації](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97)
* [роботобудування](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0)
* видобування і переробка природного газу
* [інформаційні технології](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97)

Ключовий чинник — **мікроелектронні компоненти.**

Більш далека перспектива української економіки бачиться в переході до **6-го технологічного устрою**, ядро якого:

* [наноелектроніка](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0)
* [молекулярна](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0&action=edit&redlink=1) і [нанофотоніка](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0)
* [наноматеріали](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8) і [наноструктуровані покриття](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%96_%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D1%80%D0%B8%D1%82%D1%82%D1%8F&action=edit&redlink=1)
* [наносистемна техніка](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%B0_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0&action=edit&redlink=1)
* [біотехнологія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F)
* [нанобіотехнологія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F)
* [інформаційні технології](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97)
* [когнітивні науки](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D1%96%D1%82%D0%B8%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)
* [соціогуманітарні технології](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BE%D0%B3%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97&action=edit&redlink=1)
* [конвергенція](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F) нано-, біо-, інфо- і [когнітивних технологій](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D1%96%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97&action=edit&redlink=1).

Отже, оглянемо ці перспективні для нас напрямки, новітні технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

більш докладно.

[**Електронна промисловість**](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C)

**Електронна промисловість** (*ЕП*) — галузь [промисловості](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C), яка виробляє [електронні прилади](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%B4) (напівпровідникові, електровакуумні, пьєзокварцеві прилади, вироби квантової, кріогенної і оптоелектроніки, інтегральної оптики), резистори, конденсатори, штепсельні роз'єми і інші радіокомпоненти, спеціальне технологічне устаткування і апаратуру. Виробництво [електронних компонентів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%96_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8) і виробів з них, наукомістка галузь сучасного [машинобудування](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F), в цілому до ⅔ всієї продукції електронної промисловості — складна наукомістка [техніка](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0). Одна з провідних галузей світової індустрії.

Електронна промисловість — галузь, яка характеризується високим рівнем концентрації виробництва, спеціалізацією та кооперуванням, комплексним розвитком. Великі спеціалізовані електронні підприємства виготовляють широкий асортимент електронної продукції. Значну роль у розвитку спеціалізації та кооперації виробництва відіграє створення типових параметричних рядів найважливішої електронної техніки, розробка основних прогресивних конструкцій і технологічних процесів, комплексна стандартизація. З розвитком сучасних тенденцій в електроніці принципово змінилася технологія виготовлення електронних пристроїв. На зміну традиційним методам обробки матеріалів приходять технологічні процеси, засновані на використанні [фотолітографії](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F), [електронно-променевої](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%B2%D0%B0_%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F), плазмової та [плазмохімічної обробки](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%BE%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B0&action=edit&redlink=1), дифузії, [іонної імплантації](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D1%96%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F). Головною особливістю використовуваної в промисловості сировини є її [надвисока чистота](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D1%81_%D1%87%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B8&action=edit&redlink=1), оскільки наявність домішок визначає техніко-експлуатаційні характеристики електронних пристроїв.

Електронна промисловість характеризується швидким зростанням обсягів виробництва, розширенням номенклатури [напівпровідникових](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BF%D1%96%D0%B2%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%96_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8) (особливо [інтегральних схем](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D1%85%D0%B5%D0%BC%D0%B0)), квантових, кріоелектронних приладів, а також приладів на основі акустичної і магнітоелектроніки; стрімко розширюється виробництво [мікрокомп'ютерів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80), кольорових кінескопів (рідкокристалічних матриць), електронних калькуляторів, у тому числі [програмованих](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80), відеомагнітофонів, електронних годинників, висококласних стереосистем, мікрохвильових печей тощо.

Продукція ЕП використовується в різних галузях науки і техніки ([космонавтика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0), [радіофізика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%BE%D1%84%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0), [кібернетика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%96%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0), [обчислювальна техніка](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0), [телекомунікації](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97), [медицина](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0) та ін.), при створенні сучасних систем управління, радіотехнічних пристроїв, пристроїв і засобів автоматизації в промисловості, сільському господарстві, транспорті і для цілей оборони.

Електронна промисловість розвивається випереджаючими темпами, ніж інші галузі промисловості. Характеризується високим ступенем монополізації та концентрації виробництва (особливо в США).

* 1) активні електронні компоненти, здатні перетворювати електричні або світлові сигнали (діоди, транзистори, лазери, інтегральні схеми різної складності та ін.);
* 2) пасивні електронні компоненти (резистори, конденсатори, трансформатори та ін.);
* 3) електромеханічні та механічні компоненти (реле, вимикачі, пристрої для друкування, пульти управління комп'ютерами, телевізорами та ін.).

# Світова електронна промисловість

# [Електротехніка](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C&action=edit&redlink=1) (Electric power industry) була започаткована в XIX столітті, що призвело до розробки таких винаходів, як [грамофони](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84), [радіопередавачі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%BE), приймачі та [телебачення](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F). [Вакуумна трубка](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BA%D1%83%D1%83%D0%BC%D0%BD%D0%B0_%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0" \o "Електровакуумна лампа) використовувалася для ранніх електронних пристроїв, але згодом була значною мірою витіснена [напівпровідниковими компонентами](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BF%D1%96%D0%B2%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%96_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8) як фундаментальною технологією промисловості.

Перший робочий [транзистор](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80), [транзистор з точковим контактом](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80_%D0%B7_%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BC_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%BC&action=edit&redlink=1), був винайдений [Джоном Бардіном](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D0%BE%D0%BD_%D0%91%D0%B0%D1%80%D0%B4%D1%96%D0%BD) і [Уолтером Хаузером Браттейном](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%82%D0%B5%D1%80_%D0%93%D0%B0%D1%83%D0%B7%D0%B5%D1%80_%D0%91%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%82%D0%B5%D0%B9%D0%BD) у [лабораторії Белла](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%97_%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B0) в 1947 році, що призвело до значних досліджень у галузі [твердотільних](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B4%D0%BE%D1%82%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0) [напівпровідників](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BF%D1%96%D0%B2%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA) протягом 1950-х років. Це призвело до появи індустрії споживчої електроніки для домашніх розваг, починаючи з 1950-х років, головним чином завдяки зусиллям [Tokyo Tsushin Kogyo](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=Tokyo_Tsushin_Kogyo&action=edit&redlink=1) (тепер [Sony](https://uk.wikipedia.org/wiki/Sony)) з успішної комерціалізації транзисторної технології для масового ринку з доступними [транзисторними радіоприймачами](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B9%D0%BC%D0%B0%D1%87&action=edit&redlink=1), а потім транзисторними [телевізорами](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D1%96%D0%B7%D0%BE%D1%80).

У промисловості працює велика кількість [інженерів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D1%96%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D1%96%D1%8F) і [техніків](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA-%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%BA&action=edit&redlink=1) з електроніки для проєктування, розробки, тестування, виробництва, встановлення та ремонту електричного й електронного обладнання, такого як комунікаційне обладнання, медичні пристрої моніторингу, навігаційне обладнання та [комп'ютери](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80). Звичайними виробленими частинами є з'єднувачі, системні компоненти, клітинні системи та комп'ютерні аксесуари, виготовлені зі сплаву сталі, міді, латуні, нержавіючої сталі, пластику, сталевих трубок та інших матеріалів.

Електронна промисловість зародилася у США, потім перейшла до Європи та Японії, а тепер змістилася до [країн нової індустріалізації](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8_%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%97_%D1%96%D0%BD%D0%B4%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97). Зараз такі нові індустріальні країни, як [Республіка Корея](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%81%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D1%96%D0%BA%D0%B0_%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%8F), [Сингапур](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%B0%D0%BF%D1%83%D1%80), [Тайвань](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%B9%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%8C), [Бразилія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D0%BB%D1%96%D1%8F), входять до десятки перших країн, поступаючись лише США, Японії, ФРН, Великій Британії та Франції. Спочатку в цих країнах лише збирали [побутову електроніку](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0) з американських, європейських та японських деталей; тепер тут впроваджують своє інтегроване виробництво, шо містить всі основні стадії. Випускаються персональні комп'ютери, великі інтегральні схеми, периферійні системи обладнання для електронного проєктування, засоби зв'язку, волоконна оптика тошо. Зараз щороку у світі виготовляться до 85 млн персональних комп'ютерів. Лідер з їх виробництва — компанія [Compaq](https://uk.wikipedia.org/wiki/Compaq) (США).

У 80-ті роки XX століння (1984—1991 рр.) попереду були японські ТНК, серед яких NEC, Toshiba і Hitachi, що контролювали 1/4 світового ринку всіх видів напівпровідників. Частка поступалися їм американських Intel і Motorola була вдвічі менше — 1/8. У 1993 р Intel перейшла з четвертого на перше місце, а Motorola — на третє, потіснивши японські ТНК.

У 1990-ті роки з'явилися помітні відмінності в якості продукції, що виготовляється в окремих групах країн: персональні комп'ютери США, Японії, Західної Європи, орієнтовані на рівень вимогливого ринку, відрізнялися найвищою якістю — ця продукція ретельно контролювалася, характеризувалась своєю енергоекономічністю і екологічністю («зелені комп'ютери») — їх визначали як комп'ютери т. н. білої збірки. У ряді ж нових індустріальних країн багато місцевих фірм (крім зазначених в ТНК) збирають комп'ютери за технологією «викрутки» з імпортних комплектуючих, з малою часткою власних деталей не найвищої якості. Вони відрізнялися меншою надійністю, гіршими техніко-економічним і параметрами і призначені для менш заможної і менш вимогливого покупця — ці комп'ютери ставилися до виробів жовтої збірки (а продукцію заводів Східної Європи, з усіма її перевагами і недоліками, іменували «чорвоного складання»)

В даний час структура світової електронної промисловості чітко відображає головні зміни в складі її виробництв, що відбулися за останні 40 років бурхливого розвитку. Найвища частка (до 45 % загального обсягу продукції галузі у вартісному вираженні) припадає на різні види обчислювальної техніки — від калькуляторів до комп'ютерів, які використовуються у виробництві, у військовому та іншому обладнанні. Вельми значна питома вага комплектуючих виробів, особливо мікросхем і інших компонентів — 20 %. Близько 5-8 % становить частка обладнання для систем зв'язку і приблизно 10 % — всієї масової побутової електронної апаратури. До 15 % припадає на різного роду медичне, наукове та інше електронне обладнання

**Електронна промисловість України**

**Електронна промисловість** України — галузь машинобудування, яка займається розробкою і виробництвом електронного обладнання, електронних систем і приладів промислового та військового, побутового та іншого призначення. Одна з новітніх, наукомістких галузей промисловості, яка концентрується переважно у великих промислових центрах, добре забезпечених кваліфікованими кадрами. Значна частина продукції електронної промисловості призначена для зберігання, обробки та передачі інформації.

В Україні електронна промисловість набула розвитку в 60-х рр. ХХ століття, як складова частина електронної промисловості СРСР.

В Україні ця галузь теж широко представлена: більшість продукції виробляється на підприємствах [військово-промислового комплексу](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8). Серед центрів виділяються Київ, Дніпро, Львів, Одеса, Харків, Сімферополь.

Ситуація станом на 2013 рік з електронною промисловістю в Україні не відповідала загальносвітовим тенденціям, які свідчили про розвиток цієї [галузі виробництва](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%BB%D1%83%D0%B7%D1%8C_%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0). Так, обсяг світового ринку радіоелектроніки становив у 2011 році 2,3 трлн доларів США.

Вітчизняна електронна промисловість тільки частково виробляє готову кінцеву продукцію; велику частину її продукції становлять компоненти інших кінцевих продуктів, а також частини, напівфабрикати й матеріали, і тому її тяжко охопити статистичною класифікацією. Але без компонентів електронної промисловості не може існувати безліч сучасних готових виробів: ракети, штучні супутники, атомні електростанції тощо.

Як матеріали й компоненти для своїх виробів електронна промисловість вживає також багато стратегічно важливих і дефіцитних металів, пластмас, мінералів та синтетиків, тому тісно пов'язана з багатьма іншими галузями промисловості. За організацією виробництва, технологією й зв'язками до електронної промисловості повністю або почасти належать такі галузі й підгалузі промисловості: радіотехн., телефонно-телеграфна, промисловість спеціальної (у значній мірі воєнної) радіоелектроніки та радіонавігаційного обладнання, кібернетичні, електронно-обчислювальні та керівні машини (комп'ютери) і прилади радіоелектронної автоматики, промисловість, що виробляє електронні машини для програмового управління виробничими процесами, бюровою роботою, контрольно-обліковими, плановими і комерційно-фінансовими операціями, машини для шкільного навчання, для фоторепродукції документів, зберігання і знаходження інформацій; далі промисловість вимірювальної апаратури, електровакуумна, технологічної апаратури, напівпровідників, радіодеталей, матеріалів для радіоелектронної промисловості (виробляє електротехніку, скло, спеціальну кераміку, ферити, п'єзокварцеві та слюдяні вироби, люмінофор тощо) та спеціальне машинобудування для електронної промисловості.

Електронна промисловість належить до стратегічно важливих, вона сприяє прискоренню розвитку машинобудування та становленню [п'ятого технологічного устрою](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D0%B9#%D0%9F'%D1%8F%D1%82%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D0%B9) й є основною передумовою початку переходу до шостого.

**Історія електронної промисловості України**

Зародження радіоелектронної промисловості в Україні припадає на 1896 рік, коли у [Сумах](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BC%D0%B8) бельгійці збудували машинобудівні майстерні, що виробляли серед іншого телефонні й телеграфні апарати. Першу радіотелеграфну лабораторію відкрив у Києві [С. Айзенштайн](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B9%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%88%D1%82%D0%B5%D0%B9%D0%BD_%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD_%D0%9C%D0%BE%D0%B9%D1%81%D0%B5%D0%B9%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) у 1905 році, перша радіостанція була збудована в Миколаєві [1914](https://uk.wikipedia.org/wiki/1914) року.

Перші електростатичні генератори та [прискорювачі протонів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%80%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D1%87_%D0%B7%D0%B0%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BA) у СРСР були створені у 1930-х роках в [Українському фізико-технічному інституті](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%84%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%BE-%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82) у Харкові, телебачення існувало з 1940 року (в експериментальній формі).

Радіопромисловість розвинулася в Україні в основному після [1945](https://uk.wikipedia.org/wiki/1945) року. У Дніпропетровську почалося масове виробницто радіоприймачів у 1947 році, радіол — у 1952 році; магнітофони почали виробляти у Києві з 1949, телевізори — у Львові з 1958. Електронна промисловість запрацювала активно з 1960-х років. [Львівський завод кінескопів](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9B%D1%8C%D0%B2%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B4_%D0%BA%D1%96%D0%BD%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D1%96%D0%B2&action=edit&redlink=1) розпочав масове виробництво телевізійних трубок у 1954 році. Незабаром це підприємство набуло всесоюзного і східно-європейського значення. У 1968 році він почав виробництво трубок для кольорових телевізорів.

[Перший в СРСР комп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F_%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%BA%D1%83_%D0%BE%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B8_%D0%B2_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96) склали у Києві в 1950 році. Серійне виробництво комп'ютерів «Київ» почалося тут у 1959, керівної електронної машини «Дніпро» — в 1961, електронної машини для інженерних розрахунків «Промінь» — 1962. [Сумський завод електронних мікроскопів та автоматів](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D1%83%D0%BC%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B4_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D0%BC%D1%96%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D1%96%D0%B2_%D1%82%D0%B0_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%96%D0%B2&action=edit&redlink=1) для хімічної промисловості запрацював у 1959 році. [Сєвєродонецький приладобудівний завод](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D1%94%D0%B2%D1%94%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B4&action=edit&redlink=1) почав виробляти комп'ютери та інші електронні апарати з 1967 року.

У радянські часи радіоелектронна промисловість УРСР підлягала лише відповідним союзним міністерствам. Вона була наймолодшою галуззю промисловості як в Україні, так і у світі, але значення її вже на той час було величезним, а згодом стало вирішальним для всього народного господарства, бо є основою усього машинобудування.

За радянською класифікацією від [1968](https://uk.wikipedia.org/wiki/1968) року визначалася окремо як радіопромисловість, електронна промисловість та підгалузь приладобудування (спеціалізовані заводи оборонної, авіаційної і суднобудівної промисловості та промисловості загального машинобудування). В радянській офіційній звітній статистиці електронна промисловість подається тільки в категоріях «прилади, засоби автоматизації і обчислювальної техніки» та «радіоприймачі, радіоли, телевізори і магнітофони побутові», що становило лише частину всієї продукції. За радянською методою обчислення національного доходу, у 1969 радіоелектронна промисловість давала в УРСР близько 1,8 % продукції всієї промисловості (у [СРСР](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%A0%D0%A1%D0%A0) — 1,7 %; в Америці — 4,2 %), у дійсності, певно, більше.

Виробництво продукції радіопромисловості України зросло за 1959—1969 роки у 8 разів, електронної промисловості — у 16 разів (дані неповні). Приладобудування розвинулося також головним чином після Другої світової війни. У Києві в 1950-х роках завод «Точелектроприлад» став масово виробляти різні електровимірювальні прилади, потенціометри та магнітометри.

Нові заводи контрольно-вимірювальних приладів було збудовано в Харкові (два), Одесі, Львові («Теплоконтроль»), Житомирі («Електровимірювач»), Івано-Франківському (приладобудівництво). Менші заводи запрацювали у Черкасах, Лубнах, Мукачевому, Луцьку, Луганську й інших містах. Загалом на 1963 рік налічувалося 14 підприємств приладобудування в УРСР, не рахуючи спеціалізованих військових.

Радіоелектронна промисловість — працемістка і матеріалоінтенсивна промисловість, що не потребує багато металу та енергії. Натомість їй потрібна велика науково-дослідна база, експериментальні лабораторії і висококваліфіковані інженерно-технічні кадри. За даними 1966 року радіоелектронна промисловість концентрувалася здебільшого в Південно-Західному економічному районі (Київ, Львів). Тут вироблялося 78 % приладів електровимірювання й 76 % приладів контролю і регулювання технологічних процесів всієї продукції України. [Фондовіддача](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0) й [продуктивність праці](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96) тут була вища, ніж в цілому по Україні. Однак загалом по Україні — була вища, ніж в усьому СРСР.

Радіоелектронна промисловість в України у другій половині XX століття була на рівні Чехословаччини й Східної Німеччини. Однак, порівняно з іншими Європейськими та Північноамериканськими країнами — значно відставала. Так у 1969 в Україні було встановлено лише 74 комп'ютери, тоді як в Західній Німеччині — понад 300, у Франції — понад 500. За планом на 1975 СРСР мав би продукувати близько 2 000 комп'ютерів. Незначну їх частину СРСР використовує для вивчення космосу й у військовій справі, а малі та прості комп'ютери, що були у серійному виробництві в Україні і в СРСР, є копіями західних машин, виробництво яких там припинено ще у 1962 році. За даними радянської статистики у 1972 лише 65 % продукції радіоелектронної промисловості СРСР відповідало світовому рівню. Багато цих виробів СРСР імпортував з Японії, Великої Британії, Франції, Італії, Швейцарії й Данії, а також з — країн Східної Європи.

Головними причинами відставання радянської радіоелектронної промисловості, крім технології, є низькі норми амортизації та нестача деяких стратегічних матеріалів: феритів, п'єзокварців, селену, індію, галію, телуру, берилію, талію, цирконію.

До 1991 року в Україні тільки у виробництві мікроелектроніки було задіяно п'ять виробничих об'єднань чисельністю 10-12 тис. працівників у кожному.

Перепрофілювання негативно позначилося на галузі багатьох підприємств колишнього військово-промислового комплексу в 1991—1994 роках, так само як і створення альтернативних підприємств в країнах СНД, а також зниження попиту на традиційних ринках. Виробництво впало майже в 10 разів. Водночас приватизація підштовхнула прогрес у цьому напрямку. Частина державних підприємств після приватизації почала випускати товари масового споживання (ВАТ «Гамма», ВАТ «Гравітон», ВАТ «Родон», ВАТ «Олімп», ДП "Львівський завод"Лорта"). Решта підприємств у зв'язку з відсутністю державних замовлень та складним фінансовим становищем поступово почали занепадати та зменшувати обсяги виробництва (ДП «Дніпронапівпровідники»).

Після набуття Незалежності України з'являються нові приватні підприємства (ТОВ «Еверест Лімітед», ТОВ «Телекарт-Прилад», ТОВ"НВП"Аеротехніка-МЛТ", ЗАТ"Квазар-мікро"), які налагоджують сучасне виробництво радіоелектронних приладів.

### Сучасний стан

**Можна зазначити, що показники інноваційної діяльності радіоелектронної промисловості в сучасній Україні корелюють із економічною та політичною ситуацією в країні.** Так до 2014 р. кількість підприємств і обсяг реалізованої продукції (товарів і послуг) поступово знижувалися. І лише починаючи з 2015 р. намітилися позитивні тенденції:

* збільшення витрат держави на військово-промисловий комплекс, а отже, і на радіоелектронну промисловість;
* збільшення державних замовлення на розробку та випуск навігаційної апаратури, промислової електроніки, військової та спеціальної техніки (ПАТ "ТРЗ «Оріон», ПАТ "НВО «Київський завод автоматики імені Г І. Петровського», ДП «Укроборонсервіс»);
* поява нових інноваційних видів продукції: мікропроцесорні системи контролю та управління технологічними процесами, комп'ютерні томографи та рентгенівські діагностичні апарати, прилади обліку споживання газу, води, тепла та електроенергії, ряд приладів i систем для екологічного моніторингу промислових зон, модифіковані наукоємні прилади для наукових досліджень — електронні мікроскопи, хроматографи, мас-спектрометри, спектрографи (ТОВ «Еверест Лімітед» та ін.);
* розвиток міжнародних зв'язків (ЗАТ «Квазар-мікро»);
* створення нових робочих місць;
* стимулювання підготовки висококваліфікованих працівників для задоволення потреб галузі та ін.[[1]](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8#cite_note-1)

У 2021 році внаслідок карантинних обмежень через COVID-19 техіндустрія зазнала бурхливого попиту на ноутбуки та планшети, що стало однією з причин браку напівпровідників у світі. Дефіцит також погіршили санкції проти китайських техкомпаній та закриття заводів через локдауни. Також дефіцит чипів — ще один можливий наслідок розпочатої [Росією війни проти України](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B5_%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B2_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%83_(2022)). Майже половину всіх світових поставок неону для чіпів забезпечували дві українські компанії, які припинили роботу через російське вторгнення. За інформацією агенції Reuters, від 45 % до 54 % ​​виробництва неону у світі припалає на компанії «Кріоїн Інжиніринг» та «Інгаз». Вони виробляли неон напівпровідникової якості, необхідний для лазерів, що є складовою частиною виробництва чипів.

Так компанія «Інгаз», штаб-квартира якої була розташована в Маріуполі, виробляла від 15 000 до 20 000 кубометрів неону. Головними клієнтами її були компанії з Тайваню, Кореї, Китаю, США і Німеччини. Компанія «Кріоїн» до початку війни виробляла від 10 000 до 15 000 кубометрів неону на місяць. Експерти попереджають, що, якщо війна триватиме довго, виробництво чипів опиниться під загрозою і припинять роботу заводи, що спеціалізуються на виробництві мікросхем. Брак мікросхем ударить по виробниках мобільних телефонів й інших [гаджетів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%82).

[**Обчислювальна техніка**](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0)

**Комп'ю́тер** (від [англ.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *computer* — обчислювач), **обчи́слювальна маши́на** — [програмно-керований](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0) [пристрій](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D0%B9) для [обробки інформації](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B0_%D1%96%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97) шляхом маніпулювання [даними](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BD%D1%96), поданими у [числовому вигляді](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BD%D1%96_(%D0%BE%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0)). За своєю будовою обчислювальна машина може бути [механічним](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%B7%D0%BC) або немеханічним ([електронним](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0) чи на інших засадах) пристроєм, призначеним для проведення [обчислень](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80), які можуть відбуватися [дискретно](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C) або безперервно. Фізично комп'ютер може функціонувати за рахунок переміщення будь-яких механічних частин, руху [електронів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD), [фотонів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BD) або використання ефектів будь-яких інших [фізичних явищ](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%96%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D1%8F%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%B5).

У вужчому значенні «комп'ютер» — це [електронний](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0) пристрій з можливістю [програмування](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F), який здійснює обчислення за заздалегідь визначеним [алгоритмом](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC), оскільки з другої половини ХХ ст. практично всі комп'ютери створені з використанням [електронних пристроїв](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D0%B9) як функціональних елементів.

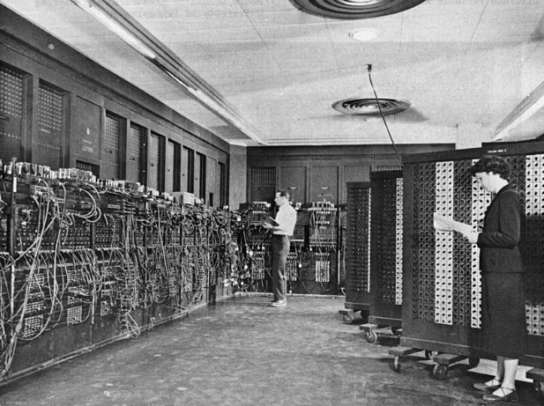
Перші комп'ютери були призначені лише для виконання обчислень, але на сьогодні комп'ютери використовують у [промисловості](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C) та [техніці](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0) як [системи керування](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%B5%D1%80%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F) — вони є невід'ємною частиною складної [побутової техніки](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0) ([телевізори](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D1%96%D0%B7%D0%BE%D1%80), [пральні машини](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0), [мікрохвильові печі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%85%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BF%D1%96%D1%87), [телефони](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%84%D0%BE%D0%BD)), [промислових роботів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82), [АСУ](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%B5%D1%80%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F), електронних систем для [транспортних засобів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D1%81%D1%96%D0%B1).

Сучасний комп’ютер складається з [центрального процесора](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D0%BE%D1%80), який відповідає за обробку інформації, та [пристрою пам’яті](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D0%B0%D0%BC%27%D1%8F%D1%82%D1%8C) на основі [напівпровідникових мікросхем](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%85%D0%B5%D0%BC%D0%B0), в якому інформація зберігається. Результат виконаної роботи може бути поданий користувачеві за допомогою різних [пристроїв виведення](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%97_%D0%B2%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B2%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F) інформації: у вигляді візуального зображення на екрані [монітора](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D1%96%D1%82%D0%BE%D1%80), роздрукований на папері за допомогою [принтера](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80), відтворений у звуковій формі або іншим доступним способом. [Пристрої введення](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D0%B9_%D0%B2%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F) ([клавіатури](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%96%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0), [миші](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B8%D1%88%D0%B0), [джойстики](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA) тощо) дають змогу отримувати інформацію із зовнішніх джерел.

Для більшості сучасних комп'ютерів алгоритм і дані, необхідні для його роботи, подають у вигляді електричних сигналів, які зберігаються у пам'яті комп'ютера у [двійковій](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B2%D1%96%D0%B9%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F) формі, дії щодо обробки інформації зводяться до застосування [алгебри логіки](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%BA%D0%B8) до цих числових значень. Оскільки практично вся [математика](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) може бути зведена до виконання [булевих операцій](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0_%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%BA%D0%B8), [електронний](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0) комп'ютер може бути застосовний для вирішення більшості математичних задач і завдань з обробки інформації, які можуть бути зведені до математичних операцій. Водночас виявлено, що комп'ютери можуть вирішити не будь-яку математичну задачу — вперше завдання, які не можуть бути вирішені за допомогою комп'ютерів, були описані англійським математиком [Аланом Тюрінгом](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B0%D0%BD_%D0%A2%D1%8E%D1%80%D1%96%D0%BD%D0%B3).

**Історія створення**

* [1941](https://uk.wikipedia.org/wiki/1941) рік — німецький інженер [Конрад Цузе](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%80%D0%B0%D0%B4_%D0%A6%D1%83%D0%B7%D0%B5) створює обчислювальну машину [Z3](https://uk.wikipedia.org/wiki/Z3_(%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80)), що мала всі властивості сучасного комп'ютера.
* [1942](https://uk.wikipedia.org/wiki/1942) рік — в Університеті штату Айова ([англ.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *Iowa State University*) [Джон Атанасов](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D0%BE%D0%BD_%D0%92%D1%96%D0%BD%D1%81%D0%B5%D0%BD%D1%82_%D0%90%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B2) ([англ.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *John Atanasoff*) та його [аспірант](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D0%BF%D1%96%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%82) Кліффорд Беррі ([англ.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *Clifford Berry*) створили (а точніше — розробили та почали монтувати) першу в США електронну цифрову обчислювальну машину ([англ.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *Atanasoff-Berry Computer —*[*ABC (обчислювальна машина)*](https://uk.wikipedia.org/wiki/ABC_(%D0%BE%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0))). Хоча ця машина так і не була завершена (Атанасов пішов у діючу армію), вона, як пишуть історики, мала великий вплив на [Джона Моклі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D0%BE%D0%BD_%D0%9C%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D1%96), який створив через два роки перший комп'ютер [*ENIAC*](https://uk.wikipedia.org/wiki/ENIAC). Цей комп'ютер був створений на замовлення міністерства оборони [США](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D1%96_%D0%A8%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8_%D0%90%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B8). Його вага становила 30 тонн. В конструкції було використано 18 тисяч [радіоламп](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0), через що випромінюваного тепла було надто багато і для охолодження були прилаштовані [кондиціонери](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D1%86%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%80). Швидкодія становила 5 тис. операцій на секунду. Програму набирали вручну перемикачами та кабелями на спеціальному полі. Математик з [Америки](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0) [Джон фон Нейман](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D0%BE%D0%BD_%D1%84%D0%BE%D0%BD_%D0%9D%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D0%B0%D0%BD) вирішив записувати програму на електронну пам'ять комп'ютера, збільшив його швидкість. Згодом він запропонував використати [двійкову систему](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B2%D1%96%D0%B9%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F) для обчислень і запису команд програми.
* На початку [1943](https://uk.wikipedia.org/wiki/1943) року успішні випробування пройшла перша американська обчислювальна машина [«Марк I»](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%BA_I_(%D0%BE%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0)), призначена для виконання складних балістичних розрахунків [ВМФ США](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%9C%D0%A4_%D0%A1%D0%A8%D0%90).
* В кінці [1943](https://uk.wikipedia.org/wiki/1943) року запрацювала англійська обчислювальна машина спеціального призначення «Колосс». Машина працювала над розшифровкою секретних кодів нацистської Німеччини.
* В [1944](https://uk.wikipedia.org/wiki/1944) році [Конрад Цузе](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%80%D0%B0%D0%B4_%D0%A6%D1%83%D0%B7%D0%B5) розробив ще швидшу обчислювальну машину [*Z*4](https://uk.wikipedia.org/wiki/Z4).
* [1946](https://uk.wikipedia.org/wiki/1946) став роком створення першої універсальної електронної цифрової обчислювальної машини [*ENIAC*](https://uk.wikipedia.org/wiki/ENIAC).
* В [1950](https://uk.wikipedia.org/wiki/1950) році в [Києві](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%97%D0%B2) під керівництвом академіка [Лебедєва](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D0%B4%D1%94%D0%B2_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D0%B9_%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%96%D0%B9%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) була створена перша в континентальній [Європі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%84%D0%B2%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B0) ЕОМ — *МЕОМ*.
* В [1965](https://uk.wikipedia.org/wiki/1965) році випущено перший мінікомп'ютер [*PDP*-8](https://uk.wikipedia.org/wiki/PDP-8), що мав розмір холодильника і вартість 20 тис. доларів США.
* [1967](https://uk.wikipedia.org/wiki/1967) став роком, присвяченим формальним методам проєктування електронних обчислювальних машин під керівництвом [Глушкова](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D1%83%D1%88%D0%BA%D0%BE%D0%B2_%D0%92%D1%96%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87).
* В [1970](https://uk.wikipedia.org/wiki/1970) році вчені, що працювали на фірму [*Intel*](https://uk.wikipedia.org/wiki/Intel), винайшли [мікропроцесор](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D0%BE%D1%80) [*Intel* 4004](https://uk.wikipedia.org/wiki/Intel_4004) (розрядність даних — 4 [біт](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D1%82)).
* В [1973](https://uk.wikipedia.org/wiki/1973) році — перший [персональний комп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80) [*Altair* 8800](https://uk.wikipedia.org/wiki/Altair_8800) на основі 8-бітного мікропроцесора [*Intel* 8080](https://uk.wikipedia.org/wiki/Intel_8080).
* У серпні [1981](https://uk.wikipedia.org/wiki/1981) р. новий комп'ютер під назвою [IBM PC](https://uk.wikipedia.org/wiki/IBM_PC) офіційно показаний публіці, він швидко набув великої популярності у користувачів.



**Мала́ електро́нна обчи́слювальна маши́на** Комп'ютер [ENIAC](https://uk.wikipedia.org/wiki/ENIAC)

МЕОМ Київ, 1950 р.

<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80#%D0%86%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F_%D0%BF%D0%BE%D1%8F%D0%B2%D0%B8_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B2>

**Будова сучасного електронного комп'ютера**

Більшість сучасних обчислювальних машин мають блочно-модульну конструкцію: апаратну конфігурацію, необхідну для виконання певних робіт, можна складати з готових вузлів і блоків.

Системний блок — це основний вузол, у якому зібрані найважливіші компоненти персонального комп'ютера. Основною компонентою є [материнська плата](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B0) — своєрідний «фундамент» для всіх складових комп'ютера. Саме в неї вставляються всі основні пристрої: [відеокарта](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0), [оперативна пам'ять](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D0%B0%D0%BC%27%D1%8F%D1%82%D1%8C), [процесор](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D0%BE%D1%80), жорсткі диски тощо. Інакше кажучи, це платформа, на якій будується вся [конфігурація комп'ютера](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%84%D1%96%D0%B3%D1%83%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0). На ній розміщені:

* [центральний процесор](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D0%BE%D1%80);
* [шини](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0) — системи передачі даних і сигналів керування;
* [оперативна пам'ять](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D0%B0%D0%BC%27%D1%8F%D1%82%D1%8C) — набір мікросхем, призначених для зберігання даних під час їхнього безпосереднього опрацювання;
* [постійна пам'ять](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D0%B0%D0%BC%27%D1%8F%D1%82%D1%8C) — мікросхеми, призначені для постійного зберігання інформації, у тому числі і за вимкненого живлення.

У зв'язку з тим, що багато компонентів можуть бути інтегровані на материнській платі, то не всі вони можуть бути представлені як окремі складові елементи, прикладом можуть бути плати із вмонтованими [звуковою](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B2%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0) і [відеокартами](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0).

Центральний процесор (*Central processing unit*) — функціональна частина ЕОМ, призначена для інтерпретації [команд](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F)) програми, керування пристроями комп'ютера та виконання арифметичних і логічних операцій над даними. Зазвичай це компактний напівпровідниковий пристрій, що вставляється в гніздо на материнській платі.

За кількістю процесорів, що складають центральний процесор, вирізняють однопроцесорні й багатопроцесорні (мультипроцесорні) материнські плати.

### Види

* [Калькулятор](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80)
* [Консольний комп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80)
* [Мінікомп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8)
* [Мейнфрейм](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D1%84%D1%80%D0%B5%D0%B9%D0%BC)
* [**Персональний комп'ютер**](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80)
  + [Настільний комп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80)
  + [Ноутбук](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%83%D1%82%D0%B1%D1%83%D0%BA) (лептоп)
    - [Субноутбук](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D1%83%D1%82%D0%B1%D1%83%D0%BA)
      * [Нетбук](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%82%D0%B1%D1%83%D0%BA)
      * [Смартбук](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B1%D1%83%D0%BA)
  + [Планшетний комп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%88%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80)
    - [Ultra-Mobile PC](https://uk.wikipedia.org/wiki/Ultra-Mobile_PC)
    - [Інтернет-планшет](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82-%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%88%D0%B5%D1%82)
    - [Електронна книга (пристрій)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0_(%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D1%96%D0%B9))
  + [Ігрова приставка](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B0) (ігрова консоль)
  + [Кишеньковий комп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%88%D0%B5%D0%BD%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80) (КПК)
  + [Комунікатор](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80)
  + [Смартфон](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82%D1%84%D0%BE%D0%BD)
  + [Натільний комп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80)
* [Робоча станція](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%87%D0%B0_%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F)
* [Комп'ютер для операцій з функціями](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80_%D0%B4%D0%BB%D1%8F_%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9_%D0%B7_%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F%D0%BC%D0%B8)
* [Сервер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B5%D1%80)
* [Суперкомп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80)

#### За системою числення

* [двійкові](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B2%D1%96%D0%B9%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F)
* [трійкові](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D1%96%D0%B9%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80)
* четвіркові
* [десяткові](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%81%D1%8F%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80)

#### Елементна основа

* [релейні](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BB%D0%B5)
* [лампові](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0)
* ферритодіодні
* [транзисторні](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80) дискретні
* транзисторні інтегральні

#### Фізична реалізація

Більш строгий підхід до класифікації базується на відслідковуванні використаних для створення комп'ютерів технологій. Найдавніші обчислювальні пристрої були повністю механічними системами, перед Другою світовою війною розробляли машини на основі електромеханічних [реле](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BB%D0%B5), а у [1940-х](https://uk.wikipedia.org/wiki/1940-%D0%B2%D1%96) створили повністю електронні комп'ютери на основі [електронних ламп](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0). У [1950](https://uk.wikipedia.org/wiki/1950-%D1%96)—[1960-х роках](https://uk.wikipedia.org/wiki/1960-%D1%96) на зміну лампам прийшли [транзистори](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80), а в кінці [1960-х](https://uk.wikipedia.org/wiki/1960-%D1%96) — початку [1970-х років](https://uk.wikipedia.org/wiki/1970-%D1%96) — напівпровідникові [інтегральні схеми](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D1%85%D0%B5%D0%BC%D0%B0) (кремнієві чипи), які використовують і досі.

Поданий перелік технологій не є вичерпним, він описує лише основну тенденцію розвитку обчислювальної техніки. У різні періоди історії досліджували можливість створення обчислювальних машин на основі багатьох інших, нині забутих і часом доволі екзотичних, технологій.

На цей час ведуться серйозні роботи зі створення [оптичних комп'ютерів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80), які замість традиційної [електрики](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0) використовують [світлові](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BB%D0%BE) сигнали. Інший перспективний напрям передбачає використання досягнень [молекулярної біології](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B1%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F) та досліджень [ДНК](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%9D%D0%9A). І, нарешті, один з найновіших підходів, здатний привести до грандіозних змін в обчислювальній техніці, оснований на розробці [квантових комп'ютерів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80).

Однак здебільшого технологія виготовлення комп'ютера є набагато менш важливою, ніж закладені в його основу конструкторські рішення.

* [Механічний комп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0)
  + [Пневматичний комп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0)
  + [Гідравлічний комп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0)
* [Оптичний комп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80)
* **Електронний комп'ютер**
* [Квантовий комп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80)
* [Нанокомп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80)
* [Біокомп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%9D%D0%9A-%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80)
  + [Біокомп'ютер Едлмана](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%9D%D0%9A-%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80#%D0%91%D1%96%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF'%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80_%D0%95%D0%B4%D0%BB%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B0)
  + [Кінцевий біоавтомат Шапіро](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%9D%D0%9A-%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80#%D0%9A%D1%96%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%B1%D1%96%D0%BE%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82_%D0%A8%D0%B0%D0%BF%D1%96%D1%80%D0%BE)

**Нанокомп'ютер** — обчислювальний пристрій на основі електронних (механічних, біохімічних, квантових) технологій з розмірами логічних елементів порядку декількох [нанометрів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80). Сам [комп'ютер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80), що розробляється на основі нанотехнологій, також має мікроскопічні розміри. Наразі створено [нанотранзистори](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80&action=edit&redlink=1) — основа [нанопроцесора](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9D%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D0%BE%D1%80&action=edit&redlink=1).

**Телекомуніка́ції**

**Телекомуніка́ції** ([англ.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *Telecommunications*) — це передавання та/або приймання [знаків](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BD%D0%B0%D0%BA), [сигналів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB), [письмового](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%81%D1%8C%D0%BC%D0%BE) [тексту](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82), [зображень](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F) та [звуків](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B2%D1%83%D0%BA) або повідомлень будь-якого роду дротовими, [радіо](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%BE), [оптичними](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) або іншими електромагнітними системами.

У 20-му та 21-му століттях для телекомунікації на відстані зазвичай використовують електричні та електромагнітні технології, як-от [телеграф](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84), [телефон](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B2%27%D1%8F%D0%B7%D0%BE%D0%BA), [телетайп](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%B9%D0%BF), [телекомунікаційні мережі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B0), [радіозв'язок](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%BE%D0%B7%D0%B2%27%D1%8F%D0%B7%D0%BE%D0%BA), [радіорелейний зв'язок](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B2%27%D1%8F%D0%B7%D0%BE%D0%BA), [оптоволоконний](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B2%27%D1%8F%D0%B7%D0%BE%D0%BA) та [системи супутникового зв'язку](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B8_%D1%81%D1%83%D0%BF%D1%83%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B7%D0%B2%27%D1%8F%D0%B7%D0%BA%D1%83).

Революція у радіозв'язку почалась у першому десятилітті 20-го століття завдяки новаторським розробкам [Гульєльмо Марконі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%94%D0%BB%D1%8C%D0%BC%D0%BE_%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%96), який отримав [Нобелівську премію з фізики](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%8F_%D0%B7_%D1%84%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B8) у 1909 році. Інші відомі новатори та винахідники у галузі електричних та електронних телекомунікацій є [Чарльз Уітстон](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D1%80%D0%BB%D1%8C%D0%B7_%D0%92%D1%96%D1%82%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BD) та [Самюел Морзе](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D1%8E%D0%B5%D0%BB_%D0%A4%D1%96%D0%BD%D0%BB%D1%96_%D0%91%D1%80%D1%96%D0%B7_%D0%9C%D0%BE%D1%80%D0%B7%D0%B5) (винахідники [телеграфу](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84)), [Александер Грем Белл](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D1%80_%D0%93%D1%80%D0%B5%D0%BC_%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BB) (винахідник [телефону](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B2%27%D1%8F%D0%B7%D0%BE%D0%BA)), [Едвін Армстронґ](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B4%D0%B2%D1%96%D0%BD_%D0%90%D1%80%D0%BC%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B3) та [Лі де Форест](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%96_%D0%B4%D0%B5_%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%82) (винахідники [радіозв'язку](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%BE%D0%B7%D0%B2%27%D1%8F%D0%B7%D0%BE%D0%BA)), а також [Владімір Зворикін](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BA%D1%96%D0%BD_%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80_%D0%9A%D1%83%D0%B7%D1%8C%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87), [Джон Берд](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D0%BE%D0%BD_%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%B4) та Філо Фарнсуорт (деякі з винахідників у сфері [телебачення](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F)).

[**Оптико-волоконна техніка**](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE)

**Волоко́нно-опти́чна лінія зв'язку** (**Волоко́нно-опти́чна лінія переда́чі**) — волоконно-оптична система, що складається із пасивних та активних елементів, що призначена для передачі інформації у оптичному (як правило — ближньому інфрачервоному) діапазоні.



Оптико-волоконний кабель

## Елементи ВОЛП

### Активні компоненти

* [Мультиплексор](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BE%D1%80)/[Демультиплексор](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BE%D1%80) — широкий клас приладів, що призначені для об’єднання та розділення інформаційних каналів. Мультиплексори та демультиплексори можуть працювати як у часової, так і у частотної областях, можуть бути електричними й оптичними (для систем із спектральним ущільненням).
* [Регенератор](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80) — пристрій, що здійснює відновлення форми оптичного імпульсу, який, розповсюджуючись по волокну, спотворюється та згасає. Регенератори можуть бути як чисто оптичними, так й електричними, які перетворюють оптичний сигнал у електричний, відновлюють його, а потім знову перетворюють у оптичний.
* [Підсилювач](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%96%D0%B4%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D1%87) — пристрій, що підсилює потужність сигналу. Підсилювачі також можуть бути оптичними і електричними, вони й здійснюють оптико-електронне і електронно-оптичне перетворення сигналу.
* [Лазер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%B7%D0%B5%D1%80) — джерело монохромного когерентного оптичного випромінювання. У системах з прямою модуляцією, які є найбільш поширеними, лазер одночасно є і модулятором, що безпосередньо перетворює електричний сигнал в оптичний.
* [Модулятор](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80) — пристрій, що модулює оптичну хвилю, несучу інформацію за законом інформаційного електричного сигналу. У більшості систем цю функцію виконує лазер, проте в системах з непрямою модуляцією для цього використовуються окремі пристрої.
* [Фотоприймач](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B9%D0%BC%D0%B0%D1%87) (фотодіод) — пристрій, що здійснює оптоелектронне перетворення сигналу.

### Пасивні компоненти

* [Оптичний кабель](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D1%8C), елементами якого є [оптичні волокна](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE). Зовнішня оболонка кабелю може бути виготовлена з різних матеріалів: [полівінілхлориду](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%B2%D1%96%D0%BD%D1%96%D0%BB%D1%85%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B4), [поліетилену](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%BD), [поліпропілену](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BF%D1%96%D0%BB%D0%B5%D0%BD), [тефлону](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%84%D0%BB%D0%BE%D0%BD) і інших матеріалів. Оптичний кабель може мати бронювання різного типу і специфічні захисні шари (наприклад, дрібні скляні голки для захисту від гризунів).
* [Оптична муфта](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D1%83%D1%84%D1%82%D0%B0&action=edit&redlink=1) — пристрій для з'єднання двох і більше оптичних кабелів.
* [Оптичний крос](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81&action=edit&redlink=1) — пристрій, що призначений для окінцювання оптичного кабелю і підключення до нього активного устаткування.

## Переваги ВОЛП

Волоконно-оптичні лінії володіють рядом переваг перед дротяними (мідними) і радіорелейними системами зв'язку:

* Мале загасання сигналу (0,15 дБ/км в третьому [вікні прозорості](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%92%D1%96%D0%BA%D0%BD%D0%BE_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96_%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%86%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%B0&action=edit&redlink=1)) дозволяє передавати інформацію на значно більшу відстань без використання підсилювачів. Підсилювачі у ВОЛП можуть ставитися через 40, 80 і 120 кілометрів, залежно від класу кінцевого устаткування.
* Висока пропускна спроможність оптичного волокна дозволяє передавати інформацію на високій швидкості, недосяжною для інших систем зв'язку.
* Висока надійність оптичного середовища: оптичні волокна не окислюються, не намокають, не чутливі до слабкого електромагнітного впливу.
* Висока захищеність від міжволоконних впливів — рівень захисту, випромінювання понад 100 дБ. Випромінювання в одному волокні абсолютно не впливає на сигнал в сусідньому волокні.
* Пожежо- та вибухобезпечність при вимірюванні фізичних і хімічних параметрів
* Малі габарити і маса.

## Недоліки ВОЛП

* Відносна крихкість оптичного волокна. При сильному вигинанні кабелю (особливо, коли в якості силового елементу використовується склопластиковий пруток) можлива поломка волокон або їх замутніння через виникнення мікротріщин.
* Складність з'єднання в випадку розриву;
* Складна технологія виготовлення як самого волокна, так і компонентів ВОЛЗ.
* Складність перетворення сигналу (у інтерфейсному устаткуванні).
* Відносна висока вартість кінцевого рішення ВОЛС. Проте, устаткування є дорогим у абсолютних цифрах. Співвідношення ціни і пропускної спроможності для ВОЛП краще, ніж для інших систем.
* Втрата прозорості волокна з часом внаслідок старіння.

## Застосування ВОЛП

Переваги волоконно-оптичних ліній зумовило їх широке вживання в телекомунікаційних мережах різних рівнів — від міжконтинентальних магістралей до корпоративних і домашніх комп'ютерних мереж.

**Робототе́хніка**

**Робототе́хніка** (від [робот](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82) і [техніка](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0); [англ.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *robotics*) ([англ.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *robotics*, [нім.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%96%D0%BC%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0) *Robotertechnik f*) — прикладна [наука](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0), що опікується проєктуванням, розробкою, виготовленням та використанням роботів, а також комп'ютерних систем для керування ними, сенсорного (на основі вихідних сигналів [давачів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D1%87)) зворотного зв'язку і обробки інформації [автоматизованих](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F) технічних систем ([роботів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82)).

Робототехніка спрямована на створення роботів і робототехнічних систем, призначених для автоматизації складних [технологічних процесів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81) і операцій, зокрема таких, що виконуються в [недетермінованих](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC) умовах, для заміни людини під час виконання важких, утомливих і небезпечних робіт.

Роботи можуть мати будь-яку [форму](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0), але деякі з них, зроблено [схожими на людей](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82-%D0%B3%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D1%97%D0%B4) за [зовнішнім виглядом](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%96%D1%88%D0%BD%D1%96%D0%B9_%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%BB%D1%8F%D0%B4). Стверджується, що це допомагає у сприйнятті робота з певною [реплікативною](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F_%D0%94%D0%9D%D0%9A) поведінкою, переважно, притаманною людям. Такі роботи намагаються повторити ходьбу, підйом, мову, в основному, все що може зробити людина. Багато з сучасних роботів, натхненні [природою](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B0).

Мета робототехніки — виробляти програмування задля контрольованої співпраці електроніки і механіки роботів.

Термін *роботехніка* запровадив [письменник-фантаст](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%81%D1%8C%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D1%84%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%81%D1%82) [Айзек Азімов](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B9%D0%B7%D0%B5%D0%BA_%D0%90%D0%B7%D1%96%D0%BC%D0%BE%D0%B2) [1942](https://uk.wikipedia.org/wiki/1942) року. Слово робототехніка походить від слова робот, яке було представлено читачам чеським письменником [Карелом Чапеком](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%BB_%D0%A7%D0%B0%D0%BF%D0%B5%D0%BA) у його п'єсі R.U.R. (Россумські Універсальні Роботи) [1920](https://uk.wikipedia.org/wiki/1920) року. Слово робот походить від [слов'янського](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D0%BE%D0%B2%27%D1%8F%D0%BD%D0%B8) слова Robota, що означає [праця](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%8F). Дійство починається на [фабриці](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0), яка виготовляє штучних людей, так званих роботів — істот, яких можна було помилково прийняти за людей — що дуже схоже на сучасні ідеї [андроїдів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%97%D0%B4). Сам Карел Чапек слово робот не вигадав — це зробив його брат Йозеф Чапек.

Робототехніка буває [будівельною](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B0), [промисловою](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE-%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B0_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0), [побутовою](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%82), [авіаційною](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%96%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8), [екстремальною](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%96_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B8_%D0%BA%D0%B5%D1%80%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F) ([військовою](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8), [космічною](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82), [підводною](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%96%D0%B4%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%96_%D0%B1%D1%83%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%80%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D1%96%D0%B2_%D1%82%D0%B8%D0%BF%D1%83_%C2%AB%D0%A1%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B0%C2%BB)).

За даними Національної асоціації учасників ринку робототехніки, у світі на 10 тисяч працівників, 2015 року припадало у середньому 69 промислових роботів.

Роботи мають **електричні складники,** які керують [механізмами](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%B7%D0%BC). Наприклад, роботу з гусеницями, будуть потрібні якісь [сили](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0), щоби перемістити [трекер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%B5%D1%80) [протекторів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_(%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82)). Ця сила приходить у вигляді [електрики](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0) крізь дроти від [батареї](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B5%D1%8F), основним [електричним колом](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE). Навіть бензинові машини, які отримують свою [силу](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0), в основному, з [бензину](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD), вимагають [**електричного струму**](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC)**,** щоби почати [процес згоряння](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD). Саме тому, більшість бензинових машин, як і [автомобілі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8C), мають [батареї](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B5%D1%8F_(%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0)). Електрична складова роботів, використовується для руху (через двигун), зондування (де електричні сигнали застосовуються для вимірювання таких речей, як [тепло](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%8F), [звук](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B2%D1%83%D0%BA), [положення](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D1%87_%D0%BA%D1%83%D1%82%D0%B0_%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%82%D1%83) і стан [енергії)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%8F) і оперативний (роботи потребують певного рівня електричної енергії, що підводиться до їхніх двигунів і [давачів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%B2%D0%B0%D1%87_%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D1%83) для того, щоби їх задіяти і виконувати основні операції).

Усі роботи мають деякий рівень [комп'ютерного](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80) програмування. Програма вирішує для робота, коли і як щось зробити. У гусеничному прикладі, робот, котрий повинен пересуватися по [болоту](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BE), може мати правильну механічну конструкцію і отримати достатню кількість енергії від своєї батареї, але не буде нікуди йти без програми, що змушує його рухатися. Програми є основною сутністю робота. Він може мати відмінну [механічну](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%B2%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%83) і електричну [конструкцію](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F), але якщо його програму погано розроблено, його [продуктивність](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C) буде дуже низькою (або він не зможе виконувати завдання взагалі). Існує три види роботизованих програм: [дистанційне керування](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B5_%D0%BA%D0%B5%D1%80%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F), [штучний інтелект](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%82%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82) і [гібрид](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%96%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%B4). Робот з дистанційним програмованим керуванням, має раніше встановлений набір команд і буде їх виконувати, коли отримує [сигнал](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0) від джерела керування, здебільшого, людини з пультом дистанційного керування. Роботи, що використовують штучний інтелект, взаємодіють з [навколишнім середовищем](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D1%96%D0%BB%D0%BB%D1%8F) без джерела керування, і можуть [детерміновано](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC) реагувати на проблеми, з якими вони стикаються, отже, використовують власне програмування. Гібрид, є формою програмування що об'єднує обидві функції AI і RC.

**Мікроелектронні компоненти**

**Мікроелектро́ніка** — галузь сучасної [промисловості](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C), виробництво кремнієвих кристалів інтегральних [мікросхем](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%85%D0%B5%D0%BC%D0%B0). Мікроелектроніка — це непорушний фундамент не тільки всієї сучасної індустрії інформаційних і комп'ютерних технологій, але і дуже багатьох суміжних галузей — побутової електроніки, індустрії розваг (включаючи музику і відео), медицини, військової і автомобільної промисловості тощо.

## Мікросхемотехніка і топологія

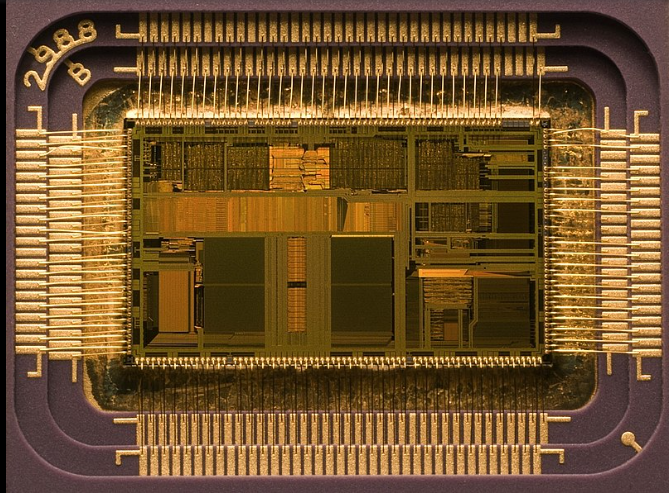
Слід розрізняти два основні напрями розвитку індустрії виробництва мікросхем. Перше — розробка архітектури, що включає вибір тих або інших функцій і особливостей майбутніх схем, [мікросхемотехніку](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%85%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0) і [компоновку на кристалі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F_(%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0)) функціональних блоків і їхніх елементів, які втілюють вибрані функції. А також — оптимізація готових блоків з метою усунення вузьких місць, підвищення продуктивності і надійності роботи майбутніх схем, спрощення і здешевлення їхнього масового виробництва. Ці роботи можна умовно назвати «паперовими» — вони виконуються «на кінчику пера» і існують лише у вигляді комп'ютерних файлів і креслень проектів майбутніх мікросхем, що зовсім не виключає багатократного комп'ютерного моделювання фізичної роботи як окремих блоків, так і мікросхеми в цілому. Для цього використовуються спеціальні, ретельно узгоджені з реальними приладами фізичні моделі транзисторів і інших функціональних елементів. І чим ретельніше змодельована робота проекту, тим швидше і з меншими помилками буде виготовлена сама мікросхема (мається на увазі її фінальний, масовий варіант). Адже відладка, пошук і виправлення помилок проектування у вже готовому кристалі, як правило, значно складніший і дорожчий, ніж моделювання на комп'ютері.

## Напівпровідникові технології

Другий основоположний напрям — це власне [напівпровідникові технології](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F) виробництва мікросхем. Сюди входять наукова розробка і втілення в «кремнії» все швидших і менших [транзисторів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80), схем зв'язку між ними і іншим «обрамленням» мікроструктур на кристалі, створення технологій виготовлення малюнку ліній і транзисторів на поверхні кремнію, нових матеріалів і устаткування для цього, а також «manufacturability» — область знань про те, як виробляти мікросхеми вищої якості, швидші, з більшою кількістю придатних кристалів на пластині, меншим числом дефектів і розкидом робочих параметрів.

Більшість компонентів звичайної [електроніки](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0), так само застосовуються і в мікроелектроніці: [резистори](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80), [конденсатори](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80), котушки індуктивності, [діоди](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%96%D0%BE%D0%B4), [транзистори](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80), [ізолятори](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%B7%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80) і провідники, але вже у вигляді мініатюрних пристроїв в інтегральному виконанні. Цифрові інтегральні мікросхеми в основному складаються з транзисторів. [Аналогові схеми](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D1%85%D0%B5%D0%BC%D0%B0) в основному містять резистори і конденсатори. Котушки індуктивності використовуються в схемах, що працюють на високих частотах.

З розвитком [техніки](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0), розміри компонентів постійно зменшуються.



Інтегральна схема (IC) як приклад застосування в галузі мікроелектроніки. Корпус мікросхеми відкривається, щоб можна було побачити фактичну схему. З боків можна побачити золотисті з’єднувальні кабелі, які утворюють електричну проводку між мікросхемою та контактами корпусу.