

## ЛЕКЦІЯ №1

### ТЕМА ЗАНЯТТЯ: *Будова комп'ютера.*

#### НАВЧАЛЬНІ ПИТАННЯ:

1. Пристрої системного блоку.
2. Периферійні пристрої комп'ютера .

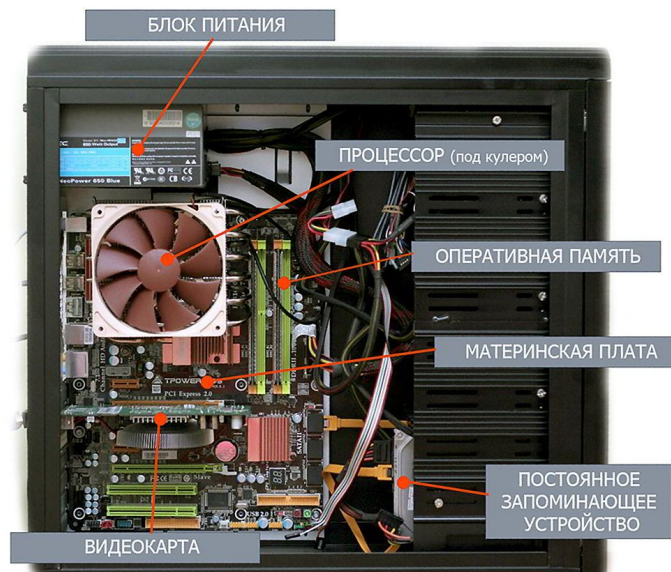
#### 1. Пристрої системного блоку

Комп'ютер, в повсякденному розумінні, складається з *системного блоку, монітора, клавіатури, мишки, аудіосистеми*. До нього можна підключити геймпад, принтер, сканер і багато інших пристроїв.

Але найголовнішою, складаною і дороговартісною частиною комп'ютера є **системний блок**. Власне, це і є комп'ютер (в класичному розумінні). Решта пристроїв призначені лише для введення і виведення інформації в різній формі. Тому вони і називаються периферійними (англійське слово peripheral перекладається як "другорядний, зовнішній, окружний, віддалений").

Якщо до системного блоку приєднати сучасніший монітор, клавіатуру або мишу, стане зручніше дивитися фільми, працювати з текстом або грати, але можливості комп'ютера від цього не покращаться. Більше того, при відключенні будь-якого з периферійних пристроїв комп'ютер буде продовжувати працювати, оскільки всі обчислювальні процеси відбуваються *всередині системного блоку*.

**Системний блок** складається з декількох ключових частин, без яких комп'ютер не може функціонувати - це *материнська плата, процесор, оперативна пам'ять, постійний запам'ятовуючі пристрої HDD або SSD, карти розширення і блок живлення*. Критично важливою є також наявність *відеокарти*, без якої неможливо вивести графічну інформацію із комп'ютера на монітор.



Всередину системного блоку можуть встановлюватися інші пристрої, які, по суті, є "внутрішніми" аналогами периферійних пристроїв і без них цілком можна обійтися (*телевізійні тюнери, карти захоплення відео, звукові карти, модеми, wi-fi модулі, дисководи, карт-рідери тощо*).

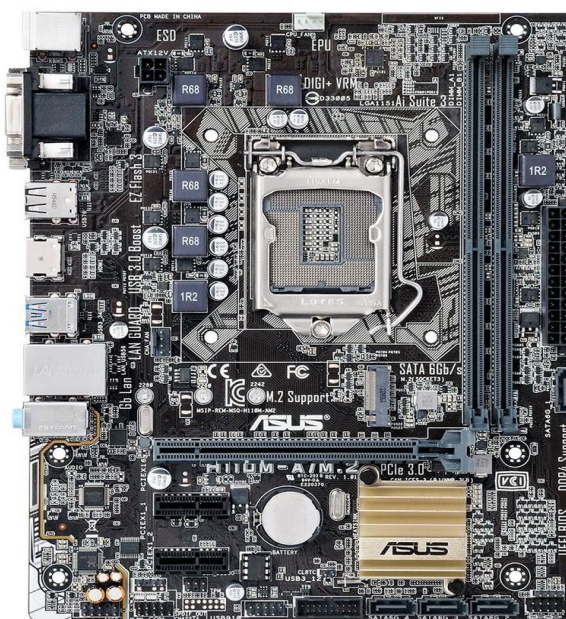
### 1.1. Материнська плата

Основою будь-якого комп'ютера є **материнська плата** (головна плата, англ. Motherboard, MB, mainboard, розм. – мамка, материнка, мати та ін.).

На материнській платі знаходяться:

- центральний процесор (**CPU**);
- оперативна пам'ять (**RAM**);
- набір керуючих мікросхем (**чипсет**);
- базова система вводу-виводу **BIOS**;
- **CMOS** пам'ять з даними про апаратні налаштування;
- слоти для підключення плат розширення;
- роз'єми для підключення інтерфейсних кабелів запам'ятовуючих пристроїв, живлення, USB та інші роз'єми для підключення решти обладнання.

Головне завдання материнської плати - з'єднати всі ці компоненти і змусити їх працювати як єдине ціле. Усі компоненти материнської плати пов'язані друг з одним **системою провідників** (ліній), якими відбувається обміну інформацією. Цю сукупність ліній називають **шиною** (bus).



Більшість персональних комп'ютерів **системні плати** містять **інтегровані** основні функціональні вузли: **відеокарту, звукову карту, мережну карту і т.д.** Якщо треба збільшити продуктивність це можливо зробити за допомогою окремих друкованих плат (плат розширення), які встановлюються в роз'єми розширення. Наприклад, пристрій формування зображення на екрані монітора – **відеоадаптер** – найчастіше розташовується на окремій платі розширення – **відеокарті**.

## 1.2. Процесор

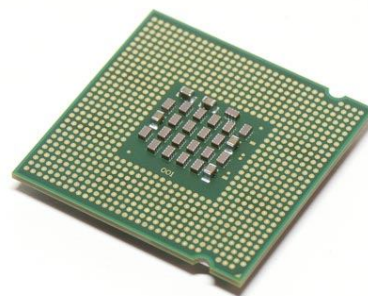
**Процесор** (CPU – Central Processing Unit) управляє взаємозв'язками між програмним забезпеченням та іншими компонентами комп'ютера. Від його швидкодії залежить швидкість обробки даних (основні виробники – *Intel, AMD, Apple, Samsung*).

### Основна функція процесора:

- обробка даних по заданій програмі шляхом виконання арифметичних і логічних операцій;
- програмне керування роботою пристроїв комп'ютера.

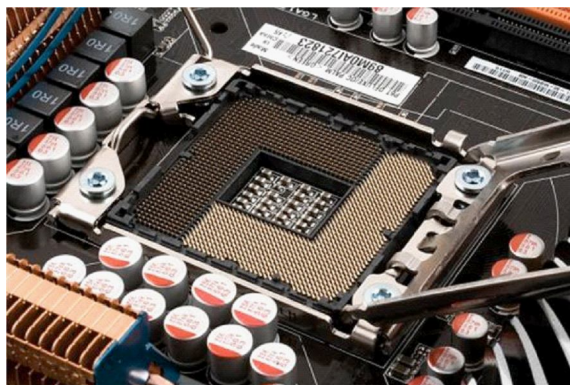
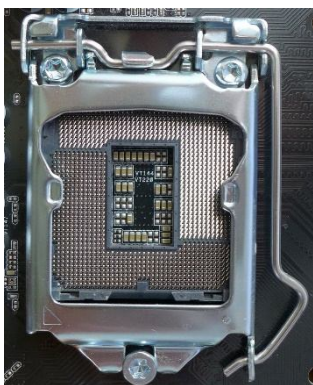
### Основні параметри:

- тип процесора (маркування моделей та поколінь: *Core i9-10900K, Ryzen 5000*);
- кількість ядер та потоків (4 ядра та 8 обчислювальних потоків);
- тактова частота та IPC (1,2-4 ГГц. IPC - по суті, він позначає продуктивність на кожен герц частоти. Відрізняється в залежності від архітектури побудови CPU.);
- наявність та продуктивність відеоядра (можуть виконувати роль відеокарти).



Важливим моментом, який потрібно враховувати при виборі процесора, є те, для встановлення в **сокет** якого типу він призначений.

**Сокет** (socket, роз'єм центрального процесора) – це щілинний або гніздовий роз'єм на материнській платі, в який встановлюється процесор. Кожен процесор можна встановити тільки на материнську плату з відповідним роз'ємом, який має відповідні розміри, необхідну кількість та структуру контактних елементів.

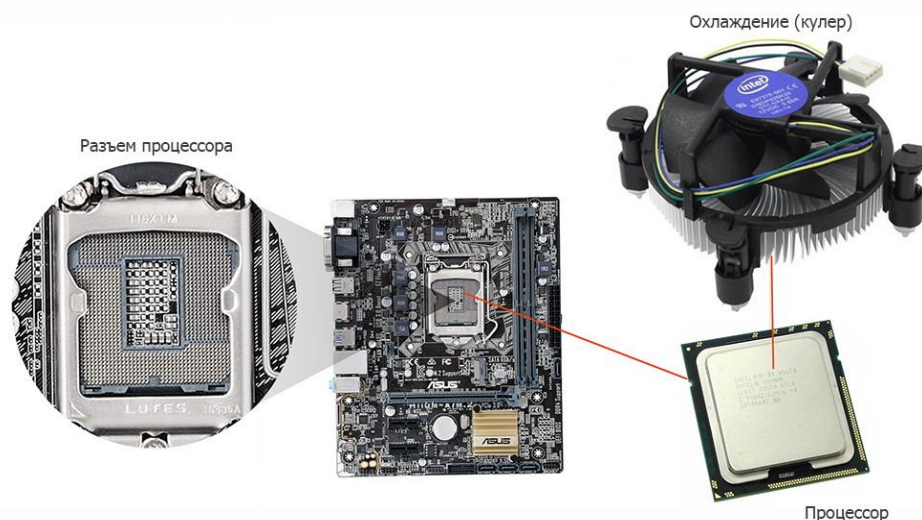


Поверхня процесора вкрита металевою коробкою, яка виконує, крім захисних, ще й тепловідвідні функції. Поверх процесора на материнській платі

встановлюється система охолодження. Її тепловідвідні елементи повинні щільно притискатись до поверхні процесора. Для покращення передачі тепла з процесора на радіатор системи охолодження, між ними прокладається шар **термопасти** – спеціальної пастоподібної речовини з високою теплопровідністю.

Процесори зазвичай продаються в комплекті зі штатною системою охолодження. Але іноді її ефективності недостатньо (наприклад, якщо було зроблено розгон і частота процесора, отже і його TDP, зросла). У такому разі можна окремо придбати потужнішу систему охолодження.

Нормальна температура роботи процесора - до 50 градусів Цельсія (при пікових навантаженнях можливо трохи більше). Але від моделі до моделі вона може відрізнятись. Засоби вимірювання температури вбудовані у центральний процесор. За допомогою спеціальних програм можна відстежувати температуру в режимі реального часу (наприклад, програмою SpeedFan).



Сучасний процесор влаштований так, що при досягненні ним критичної температури він вимикається і не вмикається, доки не охолоне. Це дозволяє запобігти його пошкодженню під впливом високої температури.

*Перегрів можливий внаслідок низької ефективності системи охолодження, виходу її з ладу, засмічення пилом, пересихання термопасти та ін.*

### 1.3. Оперативна пам'ять (RAM)

**Оперативна пам'ять** (оперативний запам'ятовуючий пристрій, ОЗП або RAM) – пам'ять, частина системи пам'яті ЕОМ, до якої процесор може звернутися за одну операцію. *Призначена для тимчасового зберігання даних і команд, необхідних процесору для виконання ним операцій.* Оперативна пам'ять передає процесору дані безпосередньо, або через кеш-пам'ять. Кожна комірка оперативної пам'яті має свою індивідуальну адресу.

ОЗП – це швидкий запам'ятовуючий буфер, де тимчасово зберігається інформація, яка в даний момент потрібна або з великою долею ймовірності може знадобитися процесору. ОЗУ є **енергозалежною** пам'яттю, потребує живлення для підтримання можливості зберігати інформацію.

## Основна функція RAM:

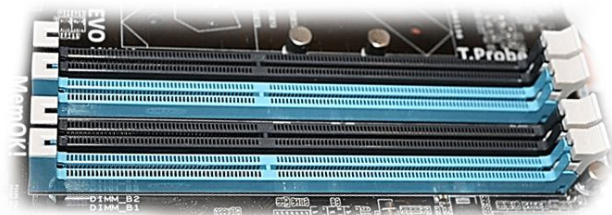
- визначає допустимий обсяг і швидкість процедур, що одночасно виконуються;
- тимчасово зберігає дані і команди, необхідні процесору для виконання ним операцій.

## Основні параметри:

- тип пам'яті ( *DDR, DDR2, DDR3, DDR4, DDR5*);
- частота таймінги (*DDR3-1333МГц із таймінгами 9-9-9*);
- об'єм оперативної пам'яті (*2-64 Гб*);



Модуль ОЗУ



Разъем для установки ОЗУ

Не складно здогадатися, що чим швидша оперативна пам'ять комп'ютера і чим її більше, тим краще.

Загальний обсяг оперативної пам'яті комп'ютера визначається сукупністю обсягів модулів ОЗП, встановлених на материнській платі. Швидкість пам'яті залежить від частоти та затримок (таймінгів) модулів ОЗП, які в свою чергу залежать від типу пам'яті.

Але не залежно від частоти, принцип роботи оперативної пам'яті всіх зазначених вище типів однаковий. Вона обробляє потік команд процесора як своєрідний конвеєр. Головною особливістю цього конвеєра є те, що при поступанні до ОЗП, наприклад, команди на читання дані на виході з'являються не відразу, а через якийсь час (через деяку кількість тактів). Цей час називається затримкою або таймінгами пам'яті (англ. – SDRAM latency) і чим він коротший, тим оперативна пам'ять комп'ютера швидша. Цей параметр, як і частоту шини, слід враховувати під час вибору ОЗП.

Всі модулі ОЗП залежно від сфери застосування випускаються у 2 основних форм-факторах: Long-DIMM та SO-DIMM. Long-DIMM призначений для настільних комп'ютерів, SO-DIMM – для ноутбуків та різноманітних міні-комп'ютерів.



Long-DIMM

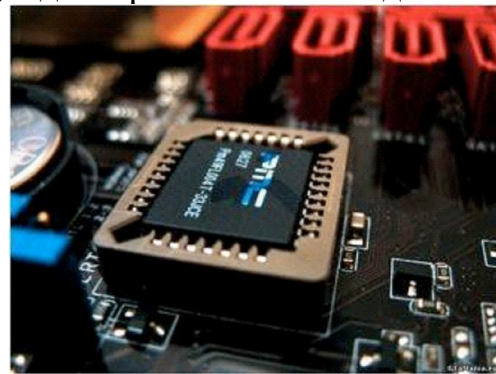


## 1.4. Базова система вводу-виводу *BIOS*

**BIOS** – це головна програма, присутня на будь-якому комп'ютері або ноутбуці, яка визначає порядок роботи його складових частин, а також їх взаємодії між собою.

Термін "BIOS" походить від англ. "*Basic Input - Output System*", що переводиться як "*Базова система введення - виводу*".

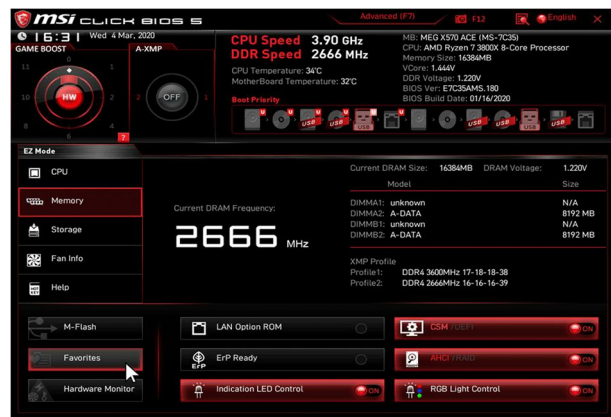
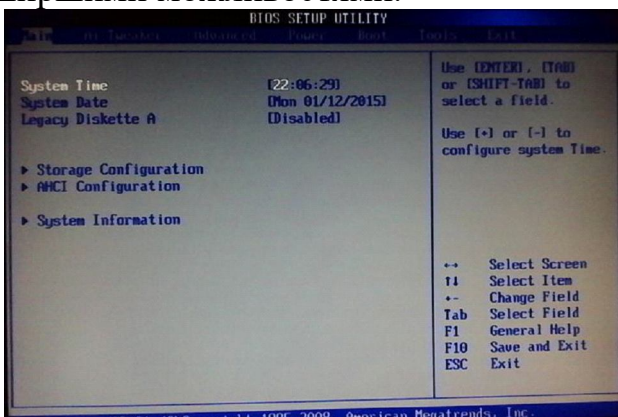
*BIOS є первинною і найголовнішою програмою комп'ютера. Під час запуску комп'ютера першим стартує саме BIOS.* Він перевіряє і ініціює усі пристрої комп'ютера, і лише потім передає функції управління ними операційній системі (Windows або іншій), що завантажується. Від налаштувань BIOS в першу чергу залежить спосіб завантаження комп'ютера, порядок взаємодії між собою його процесора, материнської плати, відеокарти і інших складових частин.



Всі налаштування *BIOS* зберігаються і не стираються завдяки *CMOS пам'яті з акумулятором*.

На нових комп'ютерах замість BIOS може використовуватися **UEFI (Unified Extensible Firmware Interface)** - уніфікований розширюваний інтерфейс прошивки.

За своєю суттю і призначенню UEFI являється тим самим BIOS, але з ширшими можливостями.



На відміну від BIOS, UEFI може мати вбудовані драйвери базових пристроїв і спеціальні додаткові оболонки, а меню його налаштувань може бути багатомовним. Це дозволяє без завантаження ОС користуватися зручнішим графічним інтерфейсом, маніпулятором «Миша», деякими засобами діагностики комп'ютера, файловим менеджером і іншими зручними інструментами (залежно від версії UEFI).

## 1.5. Постійний запам'ятовуючі пристрої

На сьогоднішній день в комп'ютерній техніці використовуються запам'ятовуючі пристрої 2 основних типів - це жорсткі диски (HDD) та SSD. Іноді зустрічаються також "гібриди" SSHD, що поєднують у собі SSD та HDD.

**Жорсткий диск** (накопичувач на жорстких магнітних дисках (НЖМД), "вінчестер", англ. - hard disk drive (HDD) – *постійний запам'ятовуючий пристрій, в якому використовується принцип магнітного запису*. Всередині цього носія запис даних здійснюється на жорсткі пластини, виготовлені з легкометалевого сплаву або скла і вкриті шаром спеціального магнітного матеріалу (найчастіше двоокис хрому), знаходяться в гермоблоці та швидко обертаються на одній осі.



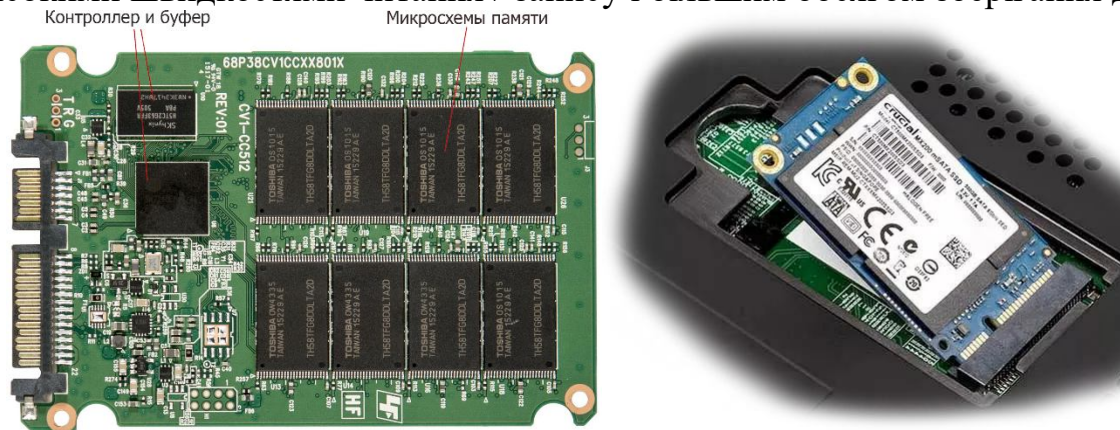
За рахунок обертання створюється своєрідний підпір повітря, завдяки якому зчитуюча і записуюча голівки не торкаються поверхні пластин, хоча і знаходяться дуже близько до них (всього кілька нанометрів). Це гарантує надійність запису та зчитування даних. При зупинці пластин голівки переміщуються за межі їх поверхні («паркуються»). Така конструкція забезпечує довговічність жорстких дисків, але вони сильно "бояться" ударів та падінь, особливо в процесі читання / запису, коли диск обертається та голівки знаходяться над його поверхнею.

### Основні параметри:

- форм-фактор (розмір 2.5" та 3.5");
- інтерфейс підключення (IDE, SATA, PCI-E, M.2);
- швидкість обертання шпинделя HDD (5600 об/хв, 7200 об/хв, 15000 об/хв);
- об'єм пам'яті (320Гб, 500Гб, 1Тб);

**SSD** (solid-state drive) або **твердотільний накопичувач** – запам'ятовуючий пристрій, що з'явився значно пізніше за HDD та працює на основі використання мікросхем пам'яті. *На відміну від жорсткого диска, він не містить рухомих частин.*

Конструктивно **SSD** має багато спільного зі звичайною флешкою. Це друкована плата, на якій розпаяні кілька енергонезалежних запам'ятовуючих мікросхем, контролер, що керує їх роботою, буфер, а також "допоміжні" елементи, які забезпечують живлення, обмін даними з материнською платою та ін. (на зображенні нижче SSD формату 2.5" без корпусу). По суті, від флешки SSD відрізняється лише продвинутою логікою обробки процесів, більш високими швидкостями читання / запису і більшим обсягом зберігання даних.



Hard drive з'явилися набагато раніше solid drive, але до сих пір не здають позиції. У них чимало переваг. Ось лише основні з них:

- співвідношення ціни та місткості: HDD значно дешевше SSD аналогічного об'єму.
- відновити загублені дані на жорсткому диску простіше, ніж на SSD.
- в силу технічних особливостей HDD служать довше практично в два рази при більш серйозних навантаженнях.
- термін служби не залежить від того, скільки разів диск зчитував і перезаписував файли.
- при раптовому відключенні живлення ймовірність втрати даних дуже мала в порівнянні з твердотільними накопичувачами.

## 1.6. Відеоадаптери

**Відеокарта** (відеоадаптер, графічна плата, графічний адаптер, графічна карта, **GPU, Graphics Processing Unit**) – важлива і дуже складна складова частина комп'ютера . Можна сказати, що вона є свого роду спеціалізованим комп'ютером, який складається з власного процесора, оперативної пам'яті та інших компонентів, які за своєю структурою та організацією взаємодії між собою пристосованих для максимально ефективного вирішення одного завдання – обробки графічних даних.

Основними розробниками відеокарт (графічних чіпів) є американські компанії *Nvidia*, *AMD* та *Intel*.





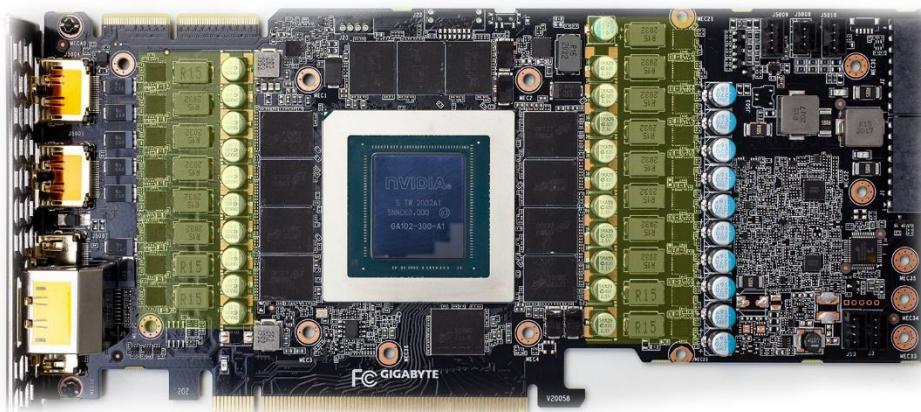
Повноцінна відеокарта, яка є самостійним пристроєм, називається *дискретною*. Вона має окремий графічний процесор, власну відеопам'ять, окрему систему живлення, охолодження тощо. Все це розташоване на окремій платі, яка приєднується до материнської плати комп'ютера (роз'єм PCI-E).

Як відомо, "серцем" будь-якого комп'ютера є його центральний процесор. Багато процесорів, крім обчислювальних ядер, мають у своєму складі графічний чіп, здатний виконувати функції відеокарти. І якщо в комп'ютері окремої відеокарти немає, а за обробку та виведення на монітор графіки відповідає вбудований у процесор відеочіп, кажуть, що комп'ютер має вбудовану (*інтегровану*) відеокарту.

Інтегрована відеокарта дозволяє заощадити на придбанні дискретної картки. Можливостей вбудованого в процесор графічного чіпа достатньо для виконання офісних завдань, перегляду та базової обробки фото та відео, перегляду сторінок Інтернету, та навіть розваг у вигляді простих відеоігор. Деякі інтегровані відеочіпи за швидкодією рівняються з дискретними відеокартами початкового рівня.

### Основні параметри:

- графічний процесор;
- відеопам'ять (6-8 Гб);
- тип пам'яті (*DDR3, GDDR5, GDDR6*);
- частота пам'яті (*кількість тактових коливань за одиницю часу*).



## 1.7 Блок живлення

Для живлення комп'ютера потрібен блок живлення. Від його надійності залежить стабільність роботи комп'ютера. Встановлюється блок живлення в спеціальний відсік системного блоку і підключається до материнської плати, відеокарти та деяких інших внутрішніх пристроїв за допомогою кабелів.

Під час вибору блоку живлення необхідно враховувати його сумарну потужність, силу струму на лінії 12В (ці показники повинні задовільняти вимоги відеокарти, процесора й інших "споживачів електроенергії"), а також наявність кабелів з необхідними роз'ємами та інші характеристики.



### Інші важливі пристрої

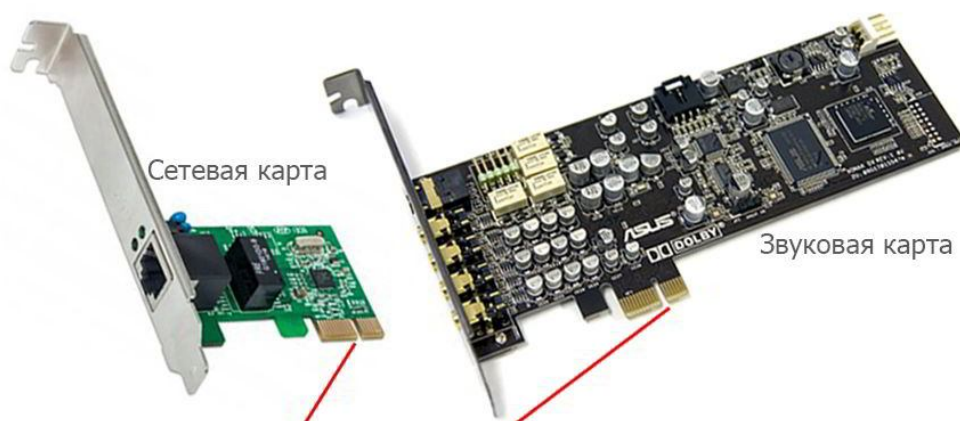
В системному блоці будь-якого сучасного комп'ютера також є:

- **Мережева карта.**

Як правило, вона вже вбудована в материнську плату комп'ютера і купувати її не потрібно. Але якщо, наприклад, вбудована карта вийшла з ладу або її можливостей недостатньо, можна придбати окрему мережеву карту. Як правило, встановлюється вона в роз'єм PCI-E материнської плати.

- **Звукова карта.**

Тут аналогічна ситуація. Всі сучасні материнські плати оснащуються вбудованою звуковою картою, яка видає цілком пристойний звук. Але якщо якість звучання вмонтованої карти не влаштовує, або ж вона вийшла з ладу, завжди можна придбати окрему звукову карту і встановити її в PCI-E материнської плати.



## 2. Периферійні пристрої комп'ютера

### 2.1 Монітор

**Монітор** – пристрій візуального представлення даних. Це не єдино можливий, але головний пристрій виведення. Його основними споживчими параметрами є: *тип, розмір та крок маски екрану, максимальна частота регенерації зображення, клас захисту.*



Наразі найбільш поширені монітори двох основних типів:

- *на основі електронно-променевої трубки (ЕЛТ) (cathode ray tube, CRT);*
- *плоскі рідкокристалічні монітори (liquid crystal display, LCD);*
- *плазмовий монітор на основі плазмової панелі (plazma display panel).*
- **LED-монітор** – на технології LED (light-emitting diode – світло випромінюючий діод).

Властивості зазначених типів моніторів відбивають такі характеристики.

1 *Співвідношення сторін екрана:*

2 *Розмір екрану – визначається довжиною діагоналі, найчастіше у дюймах;*

3 *Роздільна здатність – число пікселів по горизонталі та вертикалі;*

4 *Глибина кольору – кількість біт кодування одного пікселя (від монохромного до 32-битного);*

5 *Розмір зерна чи пікселя;*

6 *Частота оновлення екрана (Гц);*

7 *Кут огляду.*

### 2.2 Клавіатура

**Клавіатура** є основним пристроєм для введення інформації в комп'ютер. На сьогоднішній день існує 3 основних типи клавіатур:

- *мембранними;*
- *ножичні;*
- *механічні.*

У середині корпусу будь-якої клавіатури, крім датчиків клавіш, розташовані електронні схеми дешифрації та мікроконтролер клавіатури.

У переважній більшості сучасних ПК використовується так звана покращена (Enhanced) клавіатура. Вона містить 101 або 104 кнопки. Найбільш

поширеним стандартом розташування символічних клавіш є розкладка QWERTY (ЙЦУКЕН), яка за бажання може бути перепрограмована на іншу.



Основною тенденцією розвитку клавіатур домашніх ПК є підвищення їхньої ергономічних якостей. Ергономічні клавіатури випускають Microsoft, Logitech, Razer, та інші компанії.

З усіх удосконалень найбільш практичним є бездротова клавіатура, що передає інформацію в ПК за допомогою ІЧ-хвиль.

### 2.3 Миша

**Миша, джойстик, трекбол** – пристрої ручного керування курсором та графічними об'єктами (в окремих програмах). Кожен вид таких пристроїв пристосований до виконання специфічних рухів руками, необхідні управління конкретної програмою. Миша робить дуже зручним маніпулювання такими широко поширеними у графічних пакетах об'єктами, як вікна, меню, кнопки, піктограми.

На сьогоднішній день усі миші можна розділити на три категорії:

- **кулькові;**
- **оптичні;**
- **лазерні.**

Переважає кількість комп'ютерних мишок оптична. Оптичні миші не мають частин, що рухаються, і позбавлені такого властивого оптико-механічним мишам недоліку, як переміщення курсору миші ривками через забруднення кульки. Роздільна здатність застосовуваного в миші пристрою зчитування координат становить 800 dpi (Dot per Inch - точок на дюйм) і вище, перевищуючи аналогічні значення для механічних пристроїв.



До основних тенденцій розвитку сучасних пристроїв ручного управління курсором можна віднести пошуки в галузі ергономічних удосконалень. До них можна віднести бездротові (Cordless) миші, які працюють у радіо- чи інфрачервоному діапазоні хвиль, і навіть миші з додатковими кнопками. До найвідоміших виробників мишей відносяться компанії Razer, Genius, Logitech, Microsoft, 4tech.

## 2.4 Принтер і сканери

**Принтер** (друкарський пристрій) призначений для виведення текстової або графічної інформації з комп'ютера на папір або плівку.

Принтери можна поділити на послідовні, малі та сторінкові. Приналежність принтера до тієї чи іншої групи залежить від того, формує він на папері символ за символом, одразу весь рядок або цілу сторінку. У свою чергу, у кожній групі можна виділити принтери ударної (impact) та ненаголошеної (non-impact) дії.

**За технологією друку розрізняють:**

- *матричні;*
- *струменеві;*
- *лазерні та LED-принтери;*
- *принтери з термоперенесенням воскової мастики;*
- *з термосублімацією.*



**Сканером** називається пристрій для введення в комп'ютер зображень, нанесених на прозорій або непрозорій плоскій поверхні. Вони дозволяють вводити на комп'ютер зображення текстів, малюнків, слайдів, фотографій, креслень та іншої графічної інформації. У більшості пристроїв для перетворення зображення на цифрову форму застосовуються матриця або лінійка світлочутливих елементів на основі ПЗЗ – приладів із зарядним зв'язком (CCD – Charge–Coupled Device).

За способом переміщення зчитує голівки і носія зображення один щодо одного сканери поділяються на ручні (Handheld), рулонні (Sheet-Feed), планшетні (Flatbed), а також проєкційні.

**Багатофункціональний пристрій (БФП)** – офісний пристрій, який включає в себе функціональні можливості кількох пристроїв в одному, так, щоб займати менше місця. Типовий БФП може діяти як поєднання деяких або всіх з таких пристроїв:

- факс;
- копіювальний апарат (копір);
- принтер;
- сканер.

