

# Тема: Структура інформаційної системи. Архітектура персонального комп'ютера. Класифікація АІС.

## План

1. Інформаційні системи. Класифікація АІС.
2. Типова структура та склад інформаційних систем. Функціональний підхід до структури АІС.
3. Склад апаратної частини
4. Основні пристрої ПЕОМ.
5. Периферійні пристрої ПЕОМ. (самостійно)
6. Техніка безпеки при роботі на ПЕОМ

## Література.

1. Редько М.М. Інформатика та комп'ютерна техніка. Навчально-методичний посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2007. – 268 с.
2. Редько М.М. і ін.. Інформатика і комп'ютерна техніка. Навчально-методичний посібник. -К.:НМЦ
3. Ананьєв О.М., і ін. Інформаційні системи і технології в комерційній діяльності: Підручник.- Львів :Новий Світ-2000, 2006.- 584 с.
4. Дятлова Н.В., Бублікова Н.Ф. Інформаційні системи і технології в комерційній діяльності. Навчально-методичний посібник. НМЦ, 2005- 162 с.
5. Гаєвський О.Ю. Інформатика. – К.: Видавництво А.С.К., 2003

## ***Інформаційні системи. Класифікація АІС.***

Слово «система» має грецьке походження й означає «ціле, утворене з окремих частин». Світ навколо нас сповнений системами - механізмами, живими істотами, спільнотами людей, тобто системами механічними, біологічними, соціальними тощо.

**Інформаційна система** - це система, яка здійснює або в якій відбуваються інформаційні процеси.

Інформаційні системи існують з моменту появи суспільства, оскільки на кожній стадії його розвитку існує потреба в управлінні. Місією інформаційної системи є виробництво потрібної для організації інформації, потрібної для ефективного управління всіма її ресурсами, створення інформаційного та технічного середовища для управління її діяльністю.

В інформаційній системі можуть відбуватися один, два чи кілька процесів. Інформаційні системи ми спостерігаємо щодня, їх прикладів можна навести дуже багато:

- телебачення - забезпечує насамперед поширення інформації.
- мережа мобільного зв'язку - допомагає передавати інформацію.
- цифровий фотоапарат - обробляє інформацію, отриману під час зйомки, та може зберігати її.
- комп'ютер - здійснює майже всі інформаційні процеси як система, призначена спеціально для роботи з інформацією.
- людина - найдосконаліша інформаційна система.

Отже, інформаційна система (ІС) – організований набір елементів, що збирає, обробляє, передає, зберігає та надає дані.

У Державному Стандарті України (ДСТУ 2874-94) дано таке визначення

інформаційної системи: „Інформаційна система - система, яка організовує пам'ять і маніпулювання інформацією щодо проблемної сфери”.

**Завдання інформаційних систем** — це виробництво інформації, яка потрібна організації для забезпечення ефективного управління всіма своїми ресурсами, створення інформаційного і технічного середовища з метою управління організацією.

Для успішної роботи інформаційної системи необхідно таке:

- виявлення інформаційних потреб;
- добір джерел інформації;
- збирання інформації;
- введення інформації із зовнішніх або внутрішніх джерел;
- опрацювання інформації;
- виведення інформації для надання її споживачам або передачі в іншу систему;
- організація використання інформації для оцінки тенденцій, розробки прогнозів, оцінки альтернатив рішень і дій, вироблення стратегії;
- організація зворотного зв'язку інформації, переопрацьованої людьми такої організації, корекція вхідної інформації.

В основі будь-якої системи лежить процес, зокрема в основі інформаційної системи — процес виробництва інформації. У цьому розумінні ми можемо розглядати інформаційну систему як систему управління, де цей процес є об'єктом управління.

Створенню інформаційних систем у всьому світі приділяється багато уваги. За масштабами, темпами зростання, витратами матеріальних, фінансових і трудових ресурсів, а також за ступенем впливу на процеси управління проблему створення ІС слід розглядати як велике народногосподарське завдання. Інформаційні системи можуть значно різнитися за типами об'єктів управління, характером і обсягом розв'язуваних задач та низкою інших ознак.

Загальноприйнятої класифікації ІС досі немає, тому їх можна класифікувати за різними ознаками. Найбільш поширеними протягом тривалого часу були такі класифікаційні угруповання систем.

За рівнем або сферою діяльності — державні, територіальні (регіональні), галузеві, об'єднань, підприємств або установ, технологічних процесів.

За рівнем автоматизації процесів управління — інформаційно-пошукові, інформаційно-довідкові, інформаційно-керівні, системи підтримки прийняття рішень, інтелектуальні ІС тощо.

За ступенем централізації обробки інформації — централізовані ІС, децентралізовані ІС, інформаційні системи колективного використання.

За ступенем інтеграції функцій - багаторівневі ІС з інтеграцією за рівнями управління (підприємство — об'єднання об'єднання - галузь та ін.), багаторівневі ІС з інтеграцією за рівнями планування тощо.

Державні ІС призначені для вирішення найважливіших народногосподарських проблем країни. На базі використання обчислювальних комплексів та економіко-математичних методів У них складають перспективні й поточні плани розвитку країни, ведуть облік результатів і регулюють діяльність окремих ланок народного господарства, розробляють державний бюджет, контролюють його виконання тощо.

Територіальні (регіональні) ІС призначені для управління адміністративно-територіальним регіоном. До них належать ІС області, міста, району. Ці системи обробляють інформацію, яка необхідна для реалізації функцій управління регіоном, формування звітності й видачі оперативних даних місцевим і керівним державним та господарським органам.

Галузеві інформаційні системи управління призначені для управління підвідомчими підприємствами та організаціями. Галузеві ІС діють у промисловості та сільському господарстві, будівництві, транспорті тощо. У них вирішуються завдання інформаційного обслуговування апарату управління галузевих міністерств і їх підрозділів. Галузеві ІС різняться за сферами застосування — промислова, непромислова, наукова.

Інформаційні автоматизовані системи управління підприємствами (далі — АСУП) — це системи із застосуванням сучасних засобів автоматизованої обробки даних, економіко - математичних та інших методів для регулярного розв'язування завдань управління виробничо-господарською діяльністю підприємства.

Інформаційні автоматизовані системи управління технологічними процесами (далі - АСУ ТП) керують станом технологічних процесів (робота верстата, домни тощо). Перша й головна відмінність цих систем від розглянутих раніше полягає, передусім, у характері об'єкта управління: для АСУ ТП — це різноманітні машини, прилади, обладнання, а для державних, територіальних та інших АСУ — колективи людей. Друга відмінність полягає у формі передавання інформації: для АСУ ТП — це сигнал, а для інших АСУ — документи.

Залежно від мети функціонування та завдань, які покладено на ІС на етапах збирання і змістового оброблення даних, розрізняють такі типи ІС: інформаційно-пошукові, інформаційно-довідкові, інформаційно-керівні (управлінські), інтелектуальні інформаційні системи та системи підтримки прийняття рішень.



Мал.1. Структура ІС

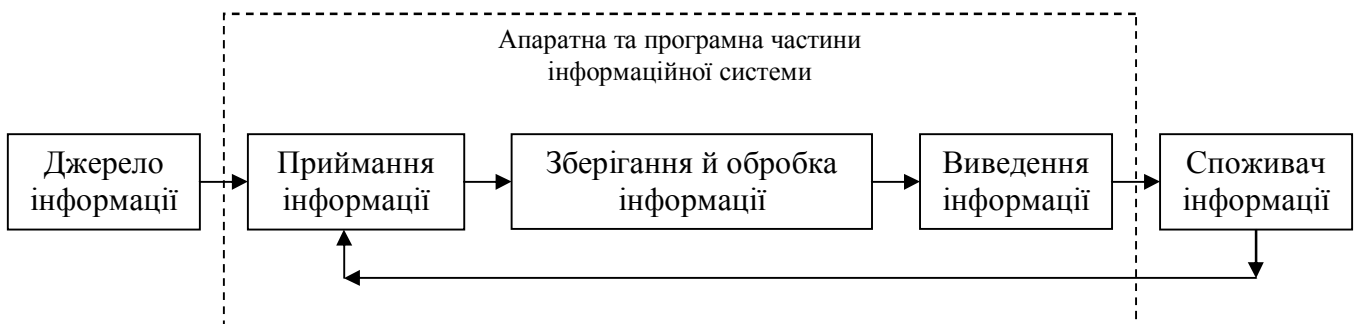
### **Склад апаратної частини ПК. Основні пристрої ПК.**

**Комп'ютер** (від англійського *computer* — обчислювальний пристрій) — це багатофункціональна електронна автоматична машина для накопичення, опрацювання та передавання інформації. Інформація (дані) подається в комп'ютері за допомогою дискретних фізичних сигналів (цифрових сигналів), а для їх опрацювання застосовується програмний спосіб задання алгоритмів.

*Робота комп'ютера імітує (моделює) інформаційну діяльність людини.*

*Комп'ютер є апаратною складовою комп'ютерної (інформаційної) системи.*

*Комп'ютерною інформаційною системою* називають сукупність взаємопов'язаних засобів, які здійснюють зберігання та обробку інформації. В сучасних інформаційних системах обов'язково застосовують комп'ютерну техніку, тому їх також називають інформаційно-обчислювальними системами. До інформаційної системи дані надходять від джерела інформації. Ці дані надсилаються на зберігання чи зазнають певної обробки у системі і потім передаються споживачеві (мал. 2). Споживачем може бути людина, пристрій або інша інформаційна система. Між споживачем та власне інформаційною системою може бути встановлений зворотний зв'язок.



Мал. 2. Схема інформаційно-обчислювальної системи

Конструктивно будь-який комп'ютер складається з основних чотирьох частин: пристрою введення інформації, пристрою передавання та опрацювання інформації (центральный процесор), пристрою зберігання та накопичення інформації (пам'ять), пристрою виведення інформації. Всі пристрої комп'ютера прийнято розділяти за

функціональною ознакою на дві складові: *центральні пристрої* (системний блок) і *периферійні* (зовнішні) *пристрої*.

Апаратні компоненти інформаційної системи називаються також hardware (у перекладі — «твердий виріб») чи на комп'ютерному сленгу просто «залізо». Розглянемо наведені вище компоненти, їх взаємодію та роль у інформаційних процесах.

*Комп'ютери.* В інформаційній системі, залежно від її призначення, можуть використовуватися персональні та промислові комп'ютери різноманітних потужностей та конфігурацій. Комп'ютери є центральними складовими інформаційної системи. Вони насамперед виконують обробку інформації, що надходить до системи.

*Пристрої введення.* Пристрої введення служать для введення інформації та підключаються до комп'ютерів. До них належать клавіатура (введення числової та текстової інформації), різноманітні маніпулятори (миша, трекболи та джойстики). Маніпулятори перетворюють рух якогось вузла, наприклад кульки, у переміщення курсора на екрані монітора. Існують також пристрої введення - сканери, які призначені для оптичного зчитування зображень та перетворення їх на цифровий код. Для введення звукової інформації використовується мікрофон, який приєднується до входу звукової плати.

*Пристрої виведення.* Це пристрої, що приєднуються до комп'ютера, служать для виведення інформації. У комп'ютерних мережах та в окремих персональних комп'ютерах основним пристроєм виведення є монітор. Монітор призначений для відображення на екрані графічної та символічної інформації. У переважній більшості ПК застосовуються монітори на електронно-променевих трубках (винятком є портативні комп'ютери, у яких для відображення інформації застосовуються екрани на рідких кристалах). Для виведення інформації на папір застосовуються інші пристрої-принтери. За принципом дії принтери поділяються на матричні, струменеві, світлодіодні та лазерні. Лазерні принтери забезпечують найякісніший друк.

*Зовнішні накопичувані.* Для зберігання інформації, що надходить від пристрою введення або від комп'ютера, служать різноманітні накопичувачі інформації. Ці накопичувачі конструктивно не входять до складу комп'ютера, тому називаються зовнішніми. Нині найпоширеніші накопичувачі, у яких носіями інформації є магнітні та оптичні (лазерні) диски. Практично всі ПК мають приводи для роботи з жорсткими та гнучкими магнітними дисками, з лазерними компакт-дисками (CD-ROM). Завданням накопичувачів є резервування важливої інформації, а також перенесення даних з одного комп'ютера на інший, якщо ці комп'ютери не входять до однієї мережі.

Зазначимо, що пристрої введення і виведення та зовнішні накопичувані становлять сукупність периферійних пристроїв (центральним пристроєм є комп'ютер).

*Комунікаційне обладнання.* Комп'ютери, що входять до мережі, сполучаються між собою через лінії зв'язку. Сигнал, що надсилається одним комп'ютером до лінії зв'язку та одержується іншим, має бути підданий кодуванню та декодуванню. Це завдання у локальних мережах виконується мережним адаптером, а в глобальних мережах — модемом. Існують також інші пристрої, що стосуються мережного обладнання.

*Блоки електричного живлення.* Електричне живлення обладнання інформаційної системи забезпечують блоки живлення. Вони повинні мати електричні виходи на певну напругу та постачати достатню потужність для нормального функціонування всієї системи. Для збереження інформації та обладнання в аварійних ситуаціях

відключення та коливань напруги застосовуються автономні джерела безперебійного живлення.

### Програмне забезпечення

Необхідною складовою інформаційної системи є програмне забезпечення (ПЗ), яке називають також software (у перекладі "м'який виріб") чи просто "софт". Програмне забезпечення поділяється на такі категорії (мал. 3):



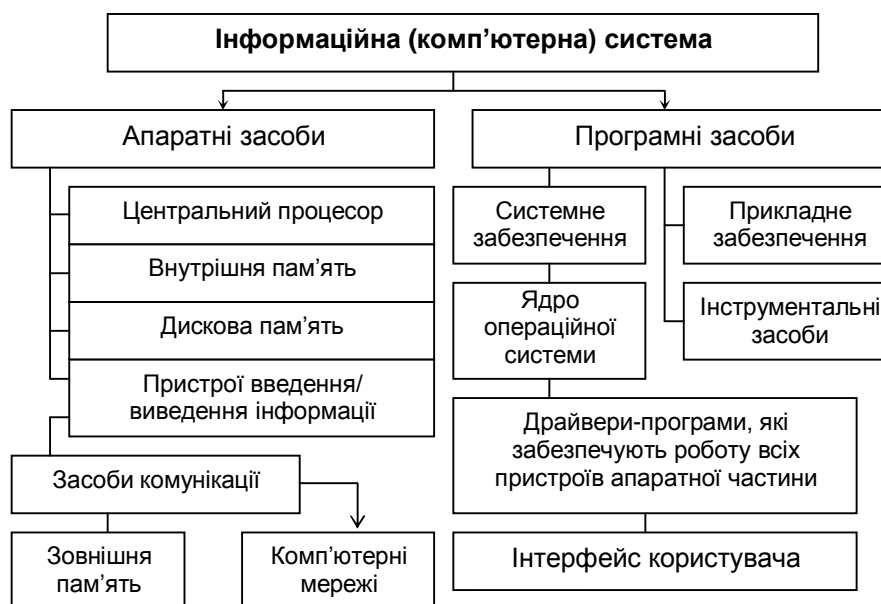
Мал.3

Системні програми - призначені для управління пристроями комп'ютера та обчислювальними процесами.

Інструментальні системи - призначені для створення нових програм, до цих систем входять різноманітні мови програмування.

Прикладні програми - до них належить програмне забезпечення, що не входить до перших двох категорій.

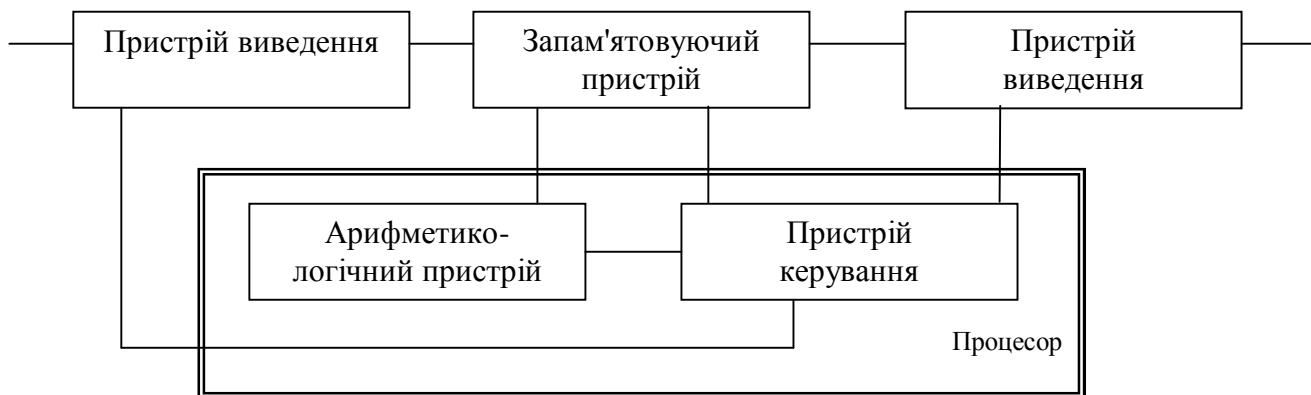
Отже, більш розширено схема інформаційної системи буде виглядати наступним чином:



Принцип програмного керування ПК полягає в тому, що програма має бути розміщена у пам'яті ЕОМ та послідовно виконуватися за допомогою простих однотипних дій.

Принцип адресації полягає в тому, що кожній комірці пам'яті відповідає номер, який називається адресою комірки.

Архітектура ЕОМ - це опис сукупності пристроїв та блоків ЕОМ і зв'язків між ними. Поняття архітектури тісно пов'язане з принципами роботи ЕОМ.



Мал. 4. Архітектура сучасної ЕОМ

### *Процесор: основні функції та характеристики*

У сучасних комп'ютерах АЛП та ПУ поєднані на одній мікросхемі - мікропроцесорі, яка виготовлена з напівпровідникового кристалу кремнію у вигляді ВІС. Нагадаємо, що для ВІС характерним є дуже щільне "пакування" елементів, завдяки чому на кристалі площею близько 1 см<sup>2</sup> може бути розміщено велику кількість елементів: транзисторів, конденсаторів тощо. Так, схеми сучасних процесорів Pentium містять понад 6 мільйони транзисторів.

*Мікропроцесор* виконує дві основні функції. По-перше, він здійснює обчислення згідно з програмою, яка зберігається в оперативній пам'яті. По-друге, забезпечує загальне керування комп'ютером та обчислювальними процесами.

Елементарні операції мікропроцесор виконує по тактах. Щоб реалізувати ту чи іншу дію, нескладну з погляду користувача, мікропроцесор має виконати дуже багато елементарних операцій. Приміром, навіть додавання двох чисел потребує кількох тактів роботи МП.

Тривалість одного такту роботи МП визначається **тактовою частотою**. Вимірюється тактова частота у мегагерцах або скорочено МГц. Один мегагерц відповідає 1 мільйону коливань за секунду або в мікропроцесорі 1 мільйону операцій за секунду.

Тактова частота генерується електронним пристроєм, так званим тактовим генератором. Чим вища тактова частота, тим менша тривалість такту та вища швидкодія МП.

Окрім швидкодії, важливим є набір операцій, які може виконувати МП. Сучасні мікропроцесори „навчені” не тільки арифметичним та логічним операціям, вони вміють виконувати десятки та сотні інших важливих операцій. Швидкість виконання таких типових операцій сягає десятків та сотень операцій за секунду.

Ще однією важливою характеристикою процесорів є їх розрядність. Процесор оперує з двійковими числами, що подані як послідовності 0 та 1, наприклад, 1011 або 10011010. Кожна цифра у двійковому числі записується до свого розряду, наприклад, у числі 1011 наявні чотири розряди, а у 10011010 - вісім розрядів.

Розрядність МП - це кількість розрядів у двійкових числах, які обробляються процесором за один такт.

Двійкові числа, які обробляються мікропроцесором протягом одного такту та якими мікропроцесор обмінюється з пам'яттю, називаються словами. Слово може становити 1 байт чи 2 байти. Мікропроцесори перших персональних комп'ютерів були 8-розрядними, всі сучасні моделі МП - вже 32-розрядні. Нині існують і 64-розрядні

МП.

### *Оперативна пам'ять*

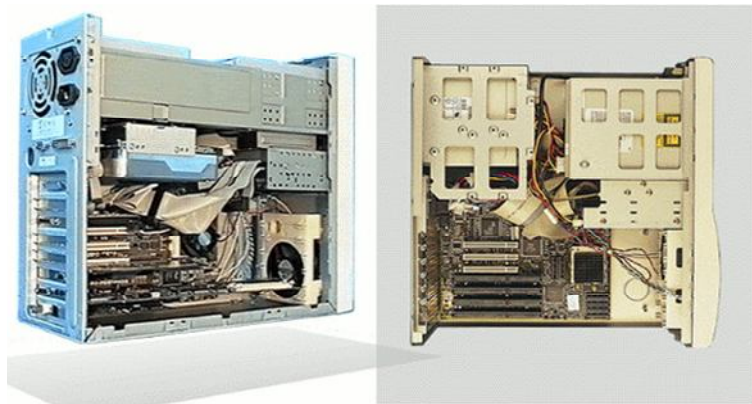
Оперативна пам'ять слугує для тимчасового зберігання інформації, необхідної для роботи програми. Будь-яка інформація записується до електронних комірок пристрою пам'яті у вигляді двійкових чисел 0 та 1. Таким чином подають не лише числові та текстові дані, а й звук, зображення.

Розташування інформації в пам'яті називається записом, а отримання інформації з пам'яті - читанням або зчитуванням.

Під час запису попередні дані, які зберігалися у комірках пам'яті, стираються. Записані дані зберігатимуться у комірках доти, поки на них зверху у ті самі комірки не буде записано нові дані. У сучасних пристроях пам'яті процес запису або зчитування триває недовго, менше 100 наносекунд (1 наносекунда - мільярдна доля секунди), тобто пристрої оперативної пам'яті характеризуються високою швидкістю. *Швидкодія* - це дуже важлива характеристика пам'яті, від неї залежать швидкість та продуктивність роботи всього комп'ютера.

Іншою важливою характеристикою пам'яті є її *обсяг*, або *ємність*. Ця величина вимірюється в байтах.

### *Склад системного блока*



Усі основні вузли настільного ПК розташовані всередині системного блоку

Системний блок, як правило, містить такі вузли:

- електронні схеми, що керують роботою ПЕОМ (мікропроцесор, пам'ять, системна шина і ін.);
- накопичувачі на жорстких та магнітних дисках, на оптичних дисках;
- блок живлення, який перетворює змінну напругу мережі на низьку постійну напругу, необхідну для роботи електронних схем;
- система вентиляції, яка забезпечує необхідний температурний режим для МП та інших електронних вузлів ПК;
- додаткові вузли: звукова карта, внутрішній модем тощо.

Розташування зазначених вузлів всередині блока залежить від типу його корпусу.

Обладнання, розміщене зовні системного блока, належить до зовнішніх пристроїв введення-виведення. Це обладнання також називають периферійними пристроями. Однак до периферійних пристроїв можна віднести і деякі пристрої всередині самого системного блока (приміром, усі типи накопичувачів). Далі докладніше розглянемо складові системного блока.

### *Корпус*

Корпус визначає не тільки зовнішній вигляд системного блока, він задає певне розташування материнської плати та інших вузлів комп'ютера. Для





настільних ПК промисловість випускає корпуси з горизонтальним розташуванням материнської плати (desktop, footprint, slimline) та корпуси з вертикальним розташуванням материнської плати, тобто корпуси типу «вежі» (mini-tower, miditower, big-tower). Нині найчастіше використовуються корпуси tower, які займають мало місця та мають досить відсіків для різноманітних пристроїв.

Слід зазначити, що тип використовуваного корпусу визначається насамперед типорозміром або, інакше кажучи, форм-фактором материнської плати, наприклад AT або ATX.

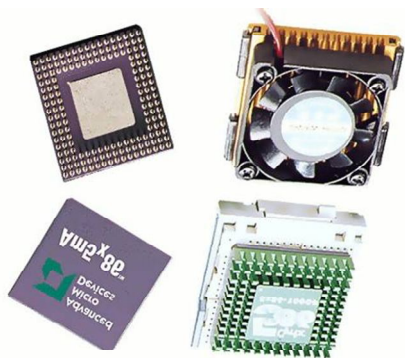
На передній панелі системного блока є, як правило, кнопки Power (живлення) та Reset (перезавантаження), а також індикаторні лампочки Power (сигналізує про ввімкнене живлення) та HDD (сигналізує про роботу жорсткого диска).

### *Материнська плата*

Найважливішим вузлом ПК є материнська плата. На ній розміщуються мікропроцесор (МП), запам'ятовуючі пристрої, генератор тактової частоти, кеш-пам'ять, центральна магістраль, а також компонент мікросхем логіки, що підтримують роботу плати (так званий чипсет - англ. chipset). Тип чипсету визначає основні можливості материнської плати. З'єднання елементів плати між собою здійснюється за допомогою смужок фольги зі зворотного боку плати.

У більшості ПК материнські плати містять лише основні вузли, схеми зв'язку із зовнішніми пристроями (відеоадаптери, звукові плати тощо) на них відсутні. У цих випадках відсутні елементи розміщують на окремих платах і вставляють у рознімні з'єднання на материнській платі - так звані слоти.

Материнська плата характеризується форм-фактором, який визначає її розміри, тип рознімних з'єднань живлення, розташування отворів кріплення тощо. Серед настільних ПК найбільш поширені плати типорозмірів AT, ATX та miniATX. Плати AT мають геометрію перших плат для комп'ютерів IBM PC/AT, чим і обумовлена їхня назва. Плати ATX є сучаснішими та застосовуються у ПК останніх поколінь. Форм-фактор miniATX відповідає зменшеному варіанту ATX.



Центральний пристрій комп'ютера — це мікропроцесор. Фізично МП є надвеликою інтегральною схемою (НВІС), встановленою на материнській платі. У сучасних комп'ютерах над корпусом МП розміщуються вентилятор та радіатор, які забезпечують охолодження МП у процесі роботи. До материнської плати МП підключається за допомогою спеціальних рознімних з'єднань (Socket 7, Socket A, Slot 1 (Socket 370), Socket 423 або Socket 478). На корпусі БІС звичайно вказується тип процесора, скажімо, Pentium IV. За типом МП часто називається і сам комп'ютер.

У комп'ютерах типу IBM PC найчастіше застосовуються моделі мікропроцесорів фірми Intel, а також сумісні з ним моделі МП інших фірм (AMD, Cyrix, IBM тощо). Наведемо список МП фірми Intel за порядком зростання їх продуктивності: Intel 8088, 80286, 80386 (SX і DX), 80486 (SX, SX2.DX, DX2 і DX4), Pentium, Celeron, Pentium II, MMX, Pentium III, Pentium 4. Нині найбільше поширені процесори фірми AMD, а саме: K6, K6-2, Athlon, Athlon XP, Sempron

### *Пам'ять*

На материнській платі розміщуються пристрої пам'яті (запам'ятовуючі пристрої), призначені для зберігання інформації.

### Внутрішня пам'ять ПК

Фізично пам'ять комп'ютера виконана у вигляді окремих мікросхем - запам'ятовуючих пристроїв (ЗП). ЗП поділяються на *постійні запам'ятовуючі пристрої* (ПЗП) та *оперативні запам'ятовуючі пристрої* (ОЗП). Перший тип цих пристроїв (ПЗП) призначений тільки для зчитування та застосовується для довготривалого зберігання даних. Інформація до ПЗП звичайно записується виробником комп'ютера та служить, наприклад, для початкового завантаження комп'ютера після його включення, для керування зображенням на екрані тощо.



ОЗП, або просто оперативна пам'ять виконана у вигляді окремих модулів, які підключаються до материнської плати за допомогою спеціальних рознімних з'єднань.

У процесі роботи комп'ютера дані можуть бути записані до будь-якої комірки ОЗП, а також можуть бути зчитані з будь-якої комірки, тобто пристрої оперативної пам'яті забезпечують доступ до довільної комірки пам'яті.

Тому ОЗП називають також пам'яттю з довільним доступом (англійською мовою Random Access Memory, або скорочено RAM).

На відміну від ОЗП вміст пристроїв постійної пам'яті (ПЗП) не може бути змінений комп'ютером. Про програми та дані, що записані до ПЗП, кажуть, що вони "прошиті" до комірок пам'яті виробником комп'ютера. Цим підкреслюється та обставина, що постійна пам'ять призначена тільки для зчитування інформації. Тому ПЗП визначають терміном ROM (Read Only Memory - пам'ять тільки для читання).

В мікросхему постійної пам'яті (ROM) записують спеціальну програму BIOS.

BIOS, Basic Input/Output System, базова система введення/виведення –це записане в чип спеціальне програмне забезпечення, якому приділяється роль збирача інформації про систему і визначення підключеного устаткування. BIOS містить інструкції з керування клавіатурою, дисплеєм, дисковими накопичувачами, портами введення, виведення, а також безліччю додаткових функцій. Така пам'ять є енергонезалежною.

CMOS RAM – пам'ять з невисокою швидкістю і мінімальним енергоспоживанням від батарейки. Використовується для збереження інформації про конфігурацію і склад обладнання комп'ютера, а також про режими його роботи.

Вміст CMOS змінюється спеціальною програмою Setup, що знаходиться в BIOS.

Кеш-пам'ять (cache) або над оперативна пам'ять – дуже швидкий запам'ятовуючий пристрій невеликого обсягу, що використовується при обміні даними між мікропроцесором і оперативною пам'яттю для компенсації різниці в швидкості обробки інформації процесором і трохи менш швидкодіючою оперативною пам'яттю.

### Блок живлення

Звичайно системний блок ПК комплектується блоком живлення, який перетворює змінну напругу мережі на постійну напругу. Потужності джерела живлення має бути достатньо, щоб цілком і навіть з невеликим запасом забезпечити енергоспоживання всіх підключених до нього пристроїв.



У корпусі блока живлення в більшості випадків вмонтовано охолоджуючий вентилятор, перемикач мережної напруги, рознімні з'єднання для мережного шнура та для шнура живлення монітора. Блок живлення виробляє вихідні напруги для електронних компонентів ПК, для двигунів приводів дисководів та вентиляторів охолодження.

### Дисководи

Для зберігання інформації існують різні накопичувачі на дисках. Практично всі IBM PC- сумісні комп'ютери мають приводи для роботи з жорсткими та гнучкими магнітними дисками. Ці приводи містяться у системному блоці ПК у спеціально відведених для них відділеннях. Двигун приводу обертає магнітний диск, і магнітні головки здійснюють запис або зчитування інформації з диска.

### Порти

Підключення до ПК зовнішніх пристроїв (монітора, миші, клавіатури, принтера, модема тощо) виконується через спеціальні інтерфейси тощо. Ці інтерфейси називаються також портами введення-виведення. Відповідні рознімні з'єднання для підключення знаходяться на задній стінці системного блока.

Існують послідовні та паралельні порти, які відрізняються способом передачі даних. Для послідовного порту характерною є послідовна у часі передача даних (біт за бітом), а для паралельного — одночасна передача кількох бітів (порції по 8 бітів, тобто по одному байту).

Через послідовні порти до системного блока підключаються миша, джойстик, модем та інші периферійні пристрої. Позначається послідовний порт як COM (Communication port). Якщо в комп'ютері є кілька послідовних портів, вони мають імена від COM1 до COM4.



Паралельні порти в IBM-сумісному комп'ютері служать загалом для підключення принтера.

Тому цей порт називають також принтер-портом та позначають LPT



(Line PrinTer - лінія принтера).

**USB** (англ. *Universal Serial Bus*) - *універсальна послідовна шина*, призначена для з'єднання периферійних пристроїв. Шина USB являє собою послідовний інтерфейс передачі даних для середньошвидкісних та низькошвидкісних периферійних пристроїв. Для високошвидкісних пристроїв на сьогодні кращим вважається FireWire.

USB-кабель представляє собою дві виті пари: по одній парі відбувається передача даних в кожному напрямку (диференціальне включення), а інша пара використовується для живлення периферійного пристрою (+5 В). Завдяки вбудованим лініям живлення, що забезпечують струм до 500 мА, USB часто дозволяє використовувати пристрої без власного блоку живлення (якщо ці пристрої споживають струм потужністю не більше 500 мА).

До одного контролера шини USB можна під'єднати до 127 пристроїв через ланцюжок концентраторів (вони використовують топологію «зірка»).

На відміну від багатьох інших стандартних роз'ємів, для USB характерні довговічність та механічна міцність. На сьогодні USB 2.0 може забезпечувати швидкість передачі даних до 480 Мбіт/с.

## Функціональна схема комп'ютера

Згадаймо, що основними вузлами комп'ютера з функціональної точки зору є процесор, що поєднує в собі АЛП та ПУ, оперативна пам'ять та зовнішні пристрої. Якщо на функціональній схемі відобразити пристрої, які звичайно підключаються до персонального комп'ютера, вона матиме такий вигляд (мал. 5).



Мал. 5 Функціональна схема комп'ютера

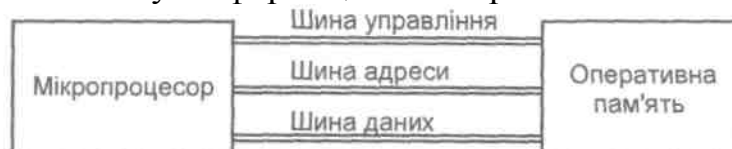
### Системна шина - магістраль

Різноманітні вузли комп'ютера пов'язані з мікропроцесором та між собою через пристрій, що називається системною шиною. Слово "шина" спочатку було введено в електротехніці та означало товстий мідний дріт для передачі великих струмів. У комп'ютерній техніці "шиною" називають пристрій для зв'язку між собою кількох вузлів комп'ютера. Оскільки основний обмін даними відбувається через системну шину, її також називають магістраллю.

*Магістраль містить такі три шини:*

- ✓ шина управління, яка служить для управління з боку МП усіма системами та процесами, що відбуваються в комп'ютері;
- ✓ шина адреси (адресна шина), за допомогою якої здійснюється вибір потрібної комірки пам'яті, а також портів введення-виведення; шина даних, по якій інформація передається від МП до будь-якого пристрою або, навпаки, від пристрою до МП.

Розглянемо схему обміну інформацією між МП та оперативною пам'яттю (мал. 6). Послідовність роботи цієї схеми дуже проста. Процесор сигналізує по шині управління до пам'яті про те, що він збирається зчитати дані, які розміщені за певною адресою (тобто у певній комірці). З оперативної пам'яті надходить відповідь, що ці дані доступні. Далі МП по адресній шині повідомляє адреси потрібних комірок пам'яті, а по шині даних зчитує інформацію з комірок.



Мал. 6. Схема обміну інформацією між пам'яттю та мікропроцесором

Не зупиняючись на деталях конструкцій шин, можна сказати, що кожна шина - це набір електричних з'єднань-проводів. Адресна шина, наприклад для МП Intel 8088, складалася з 20 паралельних проводів - по одному для кожного біта, тобто адресна шина для даного МП є 20-розрядною.

### *Контролери, адаптери*

Отже, дані, необхідні для роботи програм, вносяться до оперативної пам'яті, туди ж записуються і результати обчислень. Для введення та виведення даних служать зовнішні пристрої, які підключаються до комп'ютера. Однак обмін інформацією між оперативною пам'яттю та зовнішнім пристроєм відбувається не прямо, а через спеціальну електронну схему, яка називається контролером (або адаптером, що у перекладі означає „допоміжний пристрій“). Існують контролери дисків, монітора, клавіатури тощо.

*Контролер (адаптер)* - це електронна схема, яка керує роботою зовнішнього пристрою.

### *Модулі ПК*

IBM PC-сумісний комп'ютер складається з кількох основних модулів, що виготовляються у вигляді окремих плат. Один з таких модулів вам уже знайомий - це материнська плата, на якій розміщені процесор, оперативна та інші види пам'яті, схеми BIOS тощо. На материнській платі є слоти розширення, призначені для підключення інших модулів. Цими модулями звичайно є плати зі схемами контролерів зовнішніх пристроїв, наприклад, плата відеоконтролера (так звана відеокарта), що створює сигнал для монітора. Аналогічно на більшості материнських плат є слот для звукової карти (звукового адаптера). До звукової карти підключаються колонки та мікрофон.

Ми навели приклади контролерів зовнішніх пристроїв, розміщених на окремій платі. Однак деякі пристрої мають контролери, які розташовані безпосередньо на материнській платі, це, наприклад, контролери клавіатури, контролери дисків. Крім того, деякі моделі материнських плат самі по собі містять схеми відеокарти та звукової карти. У цьому разі йдеться про інтегровані схеми контролерів відео та звуку.

Завдяки модульному складу ПК користувач може сам комплектувати необхідну для себе конфігурацію комп'ютера. Модульний склад полегшує також модернізацію комп'ютера та усунення несправностей. Модульний спосіб конструювання комп'ютера разом з магістральним способом обміну інформацією між модулями дозволяє вести мову про магістрально-модульний принцип побудови ПК.

До основних принципів функціонування комп'ютерів відносять:

- 1) *магістрально-модульний принцип їх будови;*
- 2) *принцип числового кодування даних:* інформація будь-якого виду в пам'яті обчислювальних машин подається за допомогою числових кодів;
- 3) *програмний (командний) принцип керування роботою комп'ютера:* всі його функціональні можливості реалізуються шляхом виконання відповідних програм;
- 4) *принцип довільного доступу (принцип адресності) та збереженої програми.*

### *Пристрої введення інформації*

Для введення інформації до пам'яті комп'ютера існують спеціальні пристрої. Найуніверсальнішим є *клавіатура*, котра дозволяє вводити числову та текстову інформацію. Крім того, за допомогою клавіатури користувач може керувати роботою комп'ютера. До пристроїв введення належать також *маніпулятори* типу *миша*, *трекболи* та *джойстики*. Точне введення малюнків і креслень можна виконувати за допомогою *дигітайзерів*. Для оптичного зчитування зображень і перетворення у цифровий код застосовуються *сканери*.

Останнім часом часто використовують цифрові відеокамери та фотоапарати!

Звукова інформація вводиться за допомогою магнітофона, який підключається до входу звукової плати.

Для роботи з тим чи іншим зовнішнім пристроєм введення-виведення необхідною є спеціальна програма, що називається *драйвером*.

*Драйвер* - це програма, що керує роботою пристрою. Після першого і підключення пристрою до ПК потрібно встановити відповідний драйвер.

#### *Загальні характеристики зовнішньої пам'яті*

Для зберігання інформації (програм та даних) у IBM PC-сумісних комп'ютерах застосовують різні пристрої, що належать до зовнішньої пам'яті ПК. При цьому під внутрішньою пам'яттю розуміють, передусім, оперативну пам'ять (тобто ОЗП). Зовнішня пам'ять є, як правило, довготривалою. Якщо в оперативній пам'яті дані зберігаються лише під час роботи програми, то у зовнішній пам'яті інформація може зберігатися протягом місяців та років. Через це пристрої зовнішньої пам'яті називають також накопичувачами. Ще однією відмінністю зовнішньої пам'яті від оперативної є її енергонезалежність, тобто дані у зовнішній пам'яті зберігаються навіть при відключенні живлення.

*Накопичувач* - це пристрій, що складається з носія інформації та приводу. Привід є сукупністю механічних та електронних компонентів: корпусу, двигуна, зчитувальної головки, електронної схеми (контролера) тощо.

Пристрої зовнішньої пам'яті розрізняють передусім за типом носія інформації, а саме:

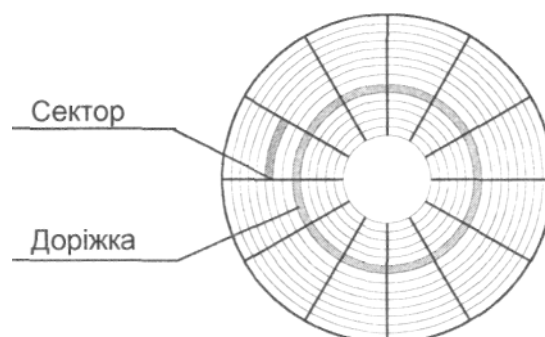
- ✓ жорсткі магнітні диски;
- ✓ гнучкі магнітні диски;
- ✓ оптичні компакт-диски (CD-ROM, CD-RW);
- ✓ магнітні стрічки.

Для визначення певних накопичувачів (жорстких дисків, дисководів, гнучких дисків, компакт-дисків) у системному блоці ПК є спеціальні монтажні відсіки. Це дозволяє компактно розміщати всі необхідні пристрої зовнішньої пам'яті у системному блоці, тобто ці вмонтовані накопичувачі вже й не можна назвати власне зовнішніми відносно ПК.

Важливими характеристиками пристроїв зовнішньої пам'яті є їхня ємність та час доступу до інформації.

#### *Принципи запису інформації на магнітні диски*

Магнітні диски мають таку назву завдяки наявності тонкого магнітного шару на своїй поверхні. Інформація записується на різноманітні ділянки цього магнітного шару. Запис відбувається по концентричних колах - доріжках. Всі концентричні доріжки розбивають на дуги, що називаються секторами. Сектор - це найменша фізична ділянка поверхні диска, на яку можна записати



## Мал. 8. Розбиття магнітного диска на доріжки і сектори.

Зрозуміло, що чим більше секторів та доріжок на диску, тим більшу кількість інформації можна на ньому розмістити. Переважна кількість накопичувачів на магнітних дисках має більше однієї робочої поверхні. Приміром, на гнучких дисках магнітний шар можна наносити з обох боків, а у вінчестерах є не один, а цілий набір дисків.

Розмічання магнітного диска на доріжки та сектори називається форматуванням (так зване низькорівневе форматування). Внаслідок форматування доріжкам та секторам надаються номери. Якщо під час форматування на поверхні диска з'являються дефектні місця, то на них буде поставлена певна електронна мітка, яка забороняє запис.

### *Вінчестери*

Більшість ПК мають у своєму складі накопичувач на жорсткому магнітному диску, або, інакше кажучи, вінчестер. Цей накопичувач має один чи кілька плоских магнітних дисків, до яких підведено головки читання-запису. Ці головки тримаються на позиціонері, який нагадує важіль звукозйомника у програвачі грамплатівок. Диски закріплені на одній осі, яку обертає двигун.

\* Слово "вінчестер" у первинному розумінні означає автоматичну гвинтівку. Таку саму назву отримав перший жорсткий диск (розробка фірми ІВМ, 1973 р.). Він мав 30 доріжок, розбитих на 30 секторів, і позначався просто 30/30, що нагадувало позначення калібру гвинтівки „вінчестер”.



Мал. 9. Конструкція вінчестера на кількох магнітних дисках

Швидкість обертання дисків дуже висока – 5400, 7200 об/хв (ноутбуки), 7200-10000 об хв. ПЕОМ, 10000, 15000 об/хв. сервери. Чим вища швидкість обертання, тим більшою може бути швидкість читання-запису інформації. Завдяки високій швидкості обертання між дисками та головками виникає потік повітря, який підіймає легкі головки й вони ніби "летять" над диском.

Ємність першого вінчестера була 16 Кбайт, у сучасних вінчестерів вона сягає десятків і сотень гігабайт. Застосування нових технологій дозволяє досягти високої щільності магнітного запису (до 330 Гбайт на одну дискову пластину вінчестера). Диски ємністю менш ніж 250 Гбайт тепер практично не випускаються.

На жорсткому диску ПК звичайно розміщується операційна система, яка завантажується до пам'яті



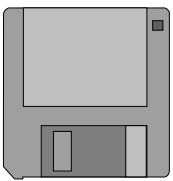
одразу після ввімкнення комп'ютера.

Диск, на якому розміщена операційна система, називається *системним*, і йому надається ім'я, позначене літерою С:.

Якщо в комп'ютері встановлено ще один жорсткий диск, йому буде надана наступна літера алфавіту – D:.

Кожен жорсткий диск може для зручності розбиватися на кілька розділів. Виконується розбиття за допомогою спеціальної програми. Утворені розділи жорсткого диска називаються логічними дисками. їм надаються літери: С:, D:, E:, F:, G:...

### *Гнучкі магнітні диски*



Для зберігання невеликих кількостей інформації та перенесення їх з одного комп'ютера на інший використовуються дискети. Дискета - це гнучкий магнітний диск, поміщений до захисного корпусу. Гнучкі магнітні диски називають також флопі-дисками (від англійського слова floppy - той, що вільно висить). Флопі-диски були розроблені ще до появи ПК. Перші IBM PC вже були оснащені приводами для таких дисків діаметром 5,25 дюйма (133 мм). Ємність перших дисків була невеликою, усього 160 Кбайт. Магнітний шар на них було нанесено лише з одного боку.

Зараз використовуються флопі-диски діаметром 3,5 дюйма (89 мм) з двостороннім магнітним покриттям. Ці дискети випускаються, як правило, у виконанні HD (High Density - висока щільність) і мають ємність 1,44 Мбайта. Проте вони мають зараз малу популярність, через малий об'єм.

### *Лазерні диски*

Більшість сучасних ПК обладнуються приводом CD-ROM для читання компакт-дисків. Скорочення CD-ROM утворене двома позначеннями з літер: CD-Compact Disk (компакт-диск) та ROM - Read-Only Memory (пам'ять тільки для читання). Компакт-диски, для яких призначені приводи CD-ROM, виконані за лазерною технологією, тому їх ще називають лазерними дисками. Завдяки своїм невеликим розмірам та значному обсягу інформації, що зберігається, лазерні диски стали тепер найпопулярнішими накопичувачами. На цих дисках зберігають будь-яку інформацію: звукові файли, графічні зображення, мультимедійні енциклопедії, пакети програм.



Лазерний диск має пластикову основу з алюмінієвим покриттям, яке відбиває промінь лазера при зчитуванні. Закодована у двійкових числах інформація нанесена на диск у вигляді ямок та горбків. Ямка відповідає нулеві, а горбок - одиниці. Доріжка, по якій зроблено запис, має вигляд спіралі. Ця доріжка лише одна, на відміну від багатьох доріжок на магнітному диску, зроблених у вигляді концентричних кіл. Зчитування інформації з доріжки здійснюється за допомогою лазера.

Обсяг інформації, що зберігається на лазерному диску, становить 600-800Мбайт. Багато це чи мало? Для високоякісних звукових файлів це майже година звучання. На лазерний диск можна записати понад 20 тис. картинок, виконаних у стиснутому форматі JPEG. Якщо ж зберігати лише текст, то на диск CD-ROM можна розмістити близько 1000 книжок по 300 сторінок.

Поряд із CD-ROM поширеними є пристрої, що називаються CD-RW (CD-Read



Write - компакт-диски для читання і запису). За допомогою їх користувач може самостійно записувати дані на компакт-диски, а також читати диски аналогічно CD-ROM. Промисловість випускає заготовки дисків ("болванки"), що дозволяють багаторазовий перезапис даних на диск. Звичайно диски CD-RW застосовуються для створення копій аудіо- та відеодисків, для копіювання програм та великих масивів даних.

Надзвичайного поширення набули зараз пристрої - USB Flash Drive ( UFD *сленг. флешка*) — носій інформації, що використовує флеш-пам'ять для зберігання даних і підключається до комп'ютера чи іншого пристрою через стандартний роз'єм USB.



Розмір — близько 5 см, вага — менше 60 р. Отримали велику популярність за компактність, легкість перезапису файлів і великий об'єм пам'яті (від 128 Мб до 128 Гб). Основне призначення – зберігання, перенесення і обмін даними.

Звичайний пристрій має витягнуту форму і знімний ковпачок, що прикриває роз'єм; іноді додається шнур для носіння на ший. Сучасні UFD можуть мати самі різні розміри і способи захисту роз'єму, а також «нестандартний» зовнішній вигляд і додаткові можливості (наприклад, перевірку відбитків пальця т. п.).

### ***Зовнішні пристрої ПЕОМ***

Всі пристрої, які можуть бути підключені до системного блоку називаються зовнішніми пристроями ПК.

Вони поділяються на *пристрої введення* та *пристрої виведення* інформації.

***Пристрої введення*** забезпечують надходження інформації в пам'ять комп'ютера. Вони перетворюють інформацію з форми, зрозумілої для людини, у форму, зрозумілу комп'ютеру.

До таких пристроїв належать:

- клавіатура
- маніпулятори( миша, трекбол, тачпед)
- сканери (планшетний, ручний, барабанний, проекційний, документальний, слайд-сканери)
- графічний планшет
- фото- та веб-камери
- мікрофон
- мультимедійна дошка, тощо

### ***Клавіатура та основні групи клавіш***

Клавіатура – це основний пристрій для введення символної інформації. Незважаючи на зовнішню простоту, сучасна клавіатура - це досить складний пристрій. Окрім панелі з клавішами, вона містить електронні схеми, які перетворюють натискання клавіш у двійкові числа, тобто виконують кодування символів.



Мал. 7. Стандартна клавіатура ПК

У центрі клавіатури, як на звичайній друкарській машинці, розміщуються алфавітно-цифрові клавіші. Зверніть увагу: ці клавіші мають подвійні позначки (а деякі - навіть потрійні). Верхні написи на клавішах працюють, коли ви набираєте текст латинськими літерами, а нижні написи - коли набираєте текст російськими літерами. Літера, що вводиться, може бути великою чи малою - це визначається тим, чи натиснуто на клавішу Shift (таких клавіш на клавіатурі всього дві - зліва та справа від алфавітно-цифрових клавіш). Натисніть клавішу Shift та, утримуючи її натиснутою, натискайте будь-які клавіші з символами. У вас будуть набиратися великі літери. Відпустіть клавішу Shift, і ви повернетесь до набору малих літер. Набір малих літер відповідає нижньому регістру клавіатури, набір великих — верхньому регістру. Змінювати регістр можна лише для символів, але не для цифр. Цифри набираються лише у нижньому регістрі (коли клавішу Shift не натиснуто).

На клавіатурі є також керуючі клавіші, до яких належать Shift, Ctrl, Alt та CapsLock. Ці клавіші ніяких символів не друкують, однак вони можуть змінювати значення інших клавіш. Дію однієї з цих клавіш - Shift - ми вже описали: вона змінює регістр з нижнього на верхній. Для переходу у верхній регістр можна також використати клавішу CapsLock. Натискання на цю клавішу перемикає режими нижнього та верхнього регістрів. Після натискання клавіші CapsLock спалахує лампочка-індикатор у верхній правій частині клавіатури. Індикатор сигналізує про те, що ввімкнено верхній регістр.

Справа від алфавітно-цифрових клавіш розміщується група клавіш керування курсором. Курсор - це миготливий покажчик місця вставки символу, який з'являється на екрані під час роботи у текстовому редакторі.

У групі клавіш керування курсором є клавіші зі стрілками  $\leftarrow \uparrow \downarrow \rightarrow$ , які вказують напрямок переміщення курсору, клавіші Home, End, PageUp і PageDown. Клавіша Home повертає курсор на початок рядка, а End - на кінець рядка. Клавіші PageUp і PageDown забезпечують перегортання сторінок документа.

Вище алфавітно-цифрового блока клавіш розміщені функціональні клавіші F1 - F12. Вони не мають постійного призначення (за винятком F1, яка звичайно використовується для виклику довідки - Help). У кожному додатку можуть бути свої значення функціональних клавіш.

У правій частині стандартної клавіатури розташовано незалежний блок клавіш, який називається цифровою клавіатурою. Ці клавіші застосовуються або для введення цифр та знаків арифметичних дій (після натискання клавіші Num Lock), або для керування курсором (при вимкненому режимі Num Lock).

Нарешті назвемо спеціальні клавіші стандартної клавіатури ПК, які не належать до названих груп клавіш:

Enter - введення команди або створення нового абзацу (у текстових редакторах);  
Esc - скасування останньої дії або виходу з поточного режиму програми;  
Ins - перемикання між режимами заміни та вставки символів;  
Delete - видалення виділених об'єктів або символу справа від курсора;  
Backspace (або довга стрілка вліво) - видалення символу зліва від курсора;  
Tab - перехід до наступної позиції табуляції;  
PrintScreen – копіювання екрану в буфер обміну;  
Pause - зупинка роботи комп'ютера (звичайно до натискання наступної клавіші).

Останнім часом почали застосовувати 104-клавішні клавіатури, розроблені фірмою Microsoft спеціально для роботи в ОС Windows. Вони відрізняються від стандартної клавіатури наявністю трьох додаткових клавіш. Це дві клавіші виклику Головного меню та клавіша виклику контекстного меню.

Сьогодні на ринку пропонують користувачам різні моделі енергозберігаючих технологій

Коли ви працюєте з клавіатурою, потрібно враховувати низку моментів. Не слід стукати по клавішах так, як у механічній друкарській машинці. Не треба затримувати палець на клавіші, тому що це призводить до повторного введення символу. Натискання на клавіші мають бути швидкими та м'якими. Часто у текстах подальших розділів вам зустрінатимуться пояснення типу "наберіть клавішну комбінацію Ctrl+Shift+→". Ці клавішні команди реалізуються наступним чином: натисніть першу клавішу (у даному разі Ctrl) та, утримуючи її, натисніть на інші дві клавіші.

### *Миша*

При роботі з сучасним програмним забезпеченням комп'ютер обов'язково має бути оснащений ще одним пристроєм введення - мишею. Після появи та широкого поширення програм з графічним інтерфейсом миша стала незмінним та серйозним пристроєм-показчиком. Обтічний корпус миші, що повторює анатомію людської долоні, оснащений принаймні двома кнопками: лівою та правою. Існують конструкції з трьома та чотирма кнопками, а також з коліщатком прокручування.

З нижнього боку корпусу миші розміщена кулька, покрита гумою. При переміщенні миші по поверхні стола (чи килимка) кулька перекочується у своєму гнізді.

Разом з переміщенням миші по екрану монітора рухається показчик миші. Якщо показчик навести на об'єкт (елементи малюнка, символ, елемент інтерфейсу тощо), то можна виконати низку дій з об'єктом. Клацання лівою кнопкою миші звичайно

призводить до виділення об'єкта, клацання правою — до виклику контекстного меню об'єкта. Якщо під час роботи у Windows ви захопите об'єкт кнопкою миші, то його можна буде перемістити чи скопіювати.

Підключається миша через послідовний порт. Тепер уже є моделі безпроводникової миші, у яких застосовують передачу даних у радіо- чи інфрачервоному діапазоні. Така миша може розташовуватися у будь-якому



місці в радіусі 1.5-2 м від комп'ютера. До комплекту поставки миші входять, як правило, програми встановлення та тестування, а також драйвер.

### *Трекбол і джойстик*

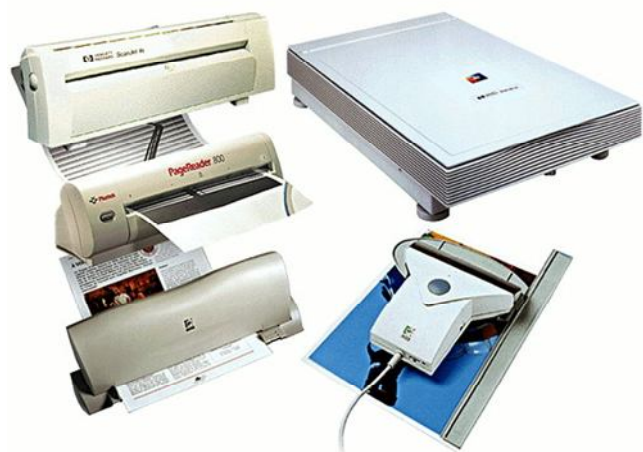
Трекбол за своєю будовою та принципом роботи схожий на мишу. Відмінність у тому, що замість руху пристрою введення обертається вмонтована у пристрій кулька. Трекбол може розміщуватися на поверхні клавіатури (у портативному комп'ютері) або на підставці (у настільних комп'ютерах). Трекбол на підставці використовується у настільних комп'ютерах замість миші. Ви можете обрати як пристрій введення мишу чи трекбол, залежно від того, що вам більше до вподоби.

Для роботи в деяких програмах (особливо в іграх) зручним є ще один пристрій введення - джойстик. Саме слово джойстик - це комбінація двох англійських слів: joy (радість) та stick (палиця). (І справді, цей пристрій введення створений для розваг, це рукоятка керування з кнопками. Нахил рукоятки у той чи інший бік веде до переміщення покажчика на екрані.

Розглянуті три пристрої введення (миша, трекбол та джойстик) – це група пристроїв-маніпуляторів.

### *Сканери*

Для введення у комп'ютер зображень (малюнків, фотографій, тексту тощо) широко застосовуються сканери. Терміни "сканер", "сканувати" походять від англійського слова scan - переглядати, оглядати. Основним завданням сканера є перетворення зображення у цифровий код для подальшої обробки комп'ютером.



Існує багато моделей сканерів, вони передусім відрізняються механізмом руху зчитувального пристрою (скануючої головки) відносно паперу. Щоб увести до комп'ютера будь-який документ за допомогою найпростішого ручного сканера, потрібно вручну провести скануючу головку по зображенню. Рух скануючої головки автоматизовано у досконаліших моделях сканерів: планшетних та барабанних. Планшетний сканер, що також називається настільним, розміщується на столі. Ви

кладете аркуш документа під кришку сканера, а скануюча головка рухається відносно аркуша за допомогою спеціального двигуна. У сканерах барабанного (або рулонного) типу аркуш документа протягується автоматично через пристрій сканера, при цьому зчитування виконується нерухомою скануючою головою.

Перші моделі сканерів були чорно-білими, тобто сприймали лише чорний та білий кольори. Сучасні сканери дозволяють розпізнавати мільярди відтінків. Здатність сканера розпізнавати кольори називається глибиною розпізнавання кольору. Вимірюється глибина розпізнавання кольору в бітах, наприклад, чорно-білі сканери є 1-бітними. Сканери 24-бітні (звичайно планшетні та барабанні) розпізнають 16,7 млн. можливих кольорів, а 32-бітні сканери — 4,4 млрд. кольорів. Зазначений зв'язок між кількістю розпізнаваних кольорів та глибиною кольору зумовлений тим, що зображення в сканері подається як набір точок — пікселів, кожен з яких має свій колір.

Максимальна щільність точок, яку здатен розрізнити сканер, називається роздільною здатністю сканера.

Вимірюється роздільна здатність у одиницях dpi. Перші моделі сканерів мали роздільну здатність 200 - 300 dpi. Для сучасних планшетних сканерів ці величини становить 2400 - 4800 dpi й вище.

Сканер внаслідок зчитування документа створює файл графічного формату (наприклад, BMP, TIFF, JPEG). Якщо первинний документ містив текст, те файл, отриманий внаслідок сканування, не може бути прочитаний програмою текстового редактора. Необхідно виконати перетворення файла в текстовий формат. Для цього існують спеціальні програми, що називаються програмами оптического розпізнавання тексту.

Сканер застосовують у роботі з великими масивами текстових документів, вони є незамінними у діяльності художників та дизайнерів. Широко використовують сканери й у видавничій діяльності.

**Пристрої виведення інформації** забезпечують виведення інформації з пам'яті комп'ютера у зручному вигляді (електронному, друкованому тощо). Вони перетворюють інформацію з форми, зрозумілої комп'ютеру, у форму, зрозумілу для людини.

До пристроїв виведення відносять:

- монітор
- принтер
- плоттер
- звукові колонки, навушники.
- 

### *Монітори*

Основним пристроєм виведення інформації в ПК є монітор. Він служить для відображення на екрані графічної та символічної інформації. Ще донедавна у більшості ПК застосовувалися монітори на електронно-променевих трубках (ЕПТ), що нагадують кінескопи звичайних телевізорів. Останнім часом частіше застосовуються переносні та настільні монітори з екранами на рідких кристалах. Вони менші за розмірами і споживають менше енергії, ніж монітори на ЕПТ.



*Монітор* - пристрій візуального відображення інформації (у вигляді тексту, таблиць, малюнків, креслень тощо). Переважна більшість моніторів сконструйована на базі електронно-променевої трубки і принцип їхньої роботи аналогічний принципів роботи телевізора. Монітори бувають алфавітно-цифрові і графічні, монохромні і кольорового зображення.

Сучасні комп'ютери комплектуються кольоровими графічними моніторами.

*Монітор на базі електронно-променевої трубки.* Основний елемент дисплея - електронно-променева трубка, її передня, звернена до глядача частина, з внутрішньої сторони покрита люмінофором - спеціальною речовиною, здатною випромінювати світло при влученні на нього швидких електронів.

Люмінофор наноситься у вигляді наборів крапок трьох основних кольорів - червоного, зеленого і синього. Ці кольори називають основними, тому що їх сполученнями (у різних пропорціях) можна представити будь-який колір спектра.

Набори крапок люмінофора розташовуються по трикутних тріадах. Тріада утворює піксель - крапка, з яких формується зображення (англ. pixel - picture element, елемент картинки).

Відстань між центрами пікселів називається крапковим кроком монітора. Ця відстань істотно впливає на чіткість зображення. Чим менше крок, тим вище чіткість. Звичайно в кольорових моніторах крок складає 0,24 мм. При такому кроці очей людина сприймає крапки тріади як одну крапку „складного” кольору.

На протилежній стороні трубки розташовані три (по кількості основних кольорів) електронні пушки. Усі три пушки „націлені” на той самий піксель, але кожна з них випромінює потік електронів у бік „своїх” крапок люмінофора. Щоб електрони безперешкодно досягали екрана, з трубки відкачується повітря, а між пушками й екраном створюється висока електрична напруга, що прискорює електрони. Перед екраном на шляху електронів ставиться маска — тонка металева пластина з великою кількістю отворів, розташованих напроти крапок люмінофора. Маска забезпечує влучення електронних променів тільки в крапки люмінофора відповідного кольору. Величиною електронного струму і, отже, яскравістю пікселів керує сигнал, що надходить з відеоадаптера.

Кількість відображених рядків у секунду називається рядковою частотою розгорнення. А частота, з якою міняються кадри зображення, називається кадровою частотою розгорнення. Остання не повинна бути нижчою ніж 85 Гц, інакше зображення буде мерехтіти.

*TFT-монітори.* Усе ширше використовуються поряд з традиційними ЕЛТ-моніторами. Рідкі кристали - це особливий стан деяких органічних речовин, у якому вони мають властивість утворювати просторові структури, подібні кристалічним. Рідкі кристали можуть змінювати свою структуру і світлооптичні властивості під дією електричної напруги. Змінюючи за допомогою електричного поля орієнтацію груп кристалів і використовуючи введені в рідкокристалічний розчин речовини, здатні випромінювати світло під впливом електричного поля, можна створити високоякісні зображення, що передають більш ніж 15 мільйонів кольорних відтінків.



Більшість TFT-моніторів використовує тонку плівку з рідких кристалів, поміщену між двома скляними пластинами. Заряди передаються через так звану пасивну матрицю - сітку невидимих ниток, горизонтальних і вертикальних, створюючи в місці перетинання ниток крапку зображення (трохи розмитого через те, що заряди проникають у сусідні ділянки рідини).

Активні матриці замість ниток використовують прозорий екран із транзисторів і забезпечують яскраве, що практично не має перекручувань, зображення. Екран при цьому розділений на незалежні зони, кожна з яких складається з чотирьох частин (для трьох основних кольорів і одна резервна). Кількість таких зон за шириною і висотою екрана називають *розгортаючою здатністю екрана*. Сучасні TFT-монітори підтримують розгортаючу здатність 642x480, 1280x1024 або 1280x1024, 1680x1050. Таким чином, екран має від 1 до 5 млн. крапок, кожна з яких керується власним транзистором. За компактністю такі монітори не знають собі рівних. Вони займають у два-три рази менше місця, ніж монітори з ЕЛТ і в стільки ж разів легші; споживають набагато менше електроенергії і не випромінюють електромагнітних хвиль, що впливають на здоров'я людей.



*Відеоадаптери*

Зображення на екрані монітора визначається відеосигналом, який надходить на монітор від спеціального пристрою - відеоадаптера. Відеоадаптер - це зазвичай окрема плата, яка вставляється до відповідного слоту на материнській платі. Команди з формування зображення надходять від мікропроцесора до відеоадаптера, де згідно з ними конструюється зображення. Це зображення заноситься до внутрішньої пам'яті відеоадаптера, що називається відеопам'яттю. На основі вмісту відеопам'яті формується вихідний сигнал відеоадаптера (відео-сигнал), який подається до монітора.

Навіщо потрібна відеопам'ять? Річ у тому, що зображення на екрані має періодично поновлюватися (понад 70 разів за секунду), та було б нерозумно при кожному поновленні формувати новий відеосигнал на основі команд МП. Тому до схеми ПК уведено відеопам'ять, яка зберігає дані про попереднє зображення. Це особливо корисно, якщо картинка на екрані нерухомі або змінюються повільно. Ємність відеопам'яті у сучасних ПК сягає 1 Гбайт і більше. Відеопам'ять є оперативною пам'яттю та входить до загального ресурсу пам'яті ПК хоча фізично вона розміщена на платі відеоадаптера.

Розглянемо існуючі моделі відеоадаптерів. Першим відеоадаптером у першому ПК (IBM PC) був пристрій під назвою MDA (Monochrome Display Adapter - монохромний дисплейний адаптер). Цей адаптер надавав однокольорове негативне зображення й міг відображати лише алфавітно-цифрову інформацію. Можливості виведення графіки чи отримання кольору взагалі не були передбачені.

Усього лише через кілька місяців після випуску перших комп'ютерів PC фірма IBM розробила відеоадаптер, який підтримував не тільки графічні зображення, а й кольори. Ці новації відобразилися у його назві: Color Graphics Adapter (кольоровий графічний адаптер), чи скорочено CGA. Тоді ж з'явилися перші ігри для IBM PC, й дуже скоро виявилось, що графічні та колірні якості CGA не досить досконалі. Основним недоліком CGA була низька роздільна здатність.

Наступна нова розробка фірми IBM (1984 р.) — поліпшений графічний адаптер (Enhanced Graphics Adapter, чи скорочено EGA). Цей адаптер був спроможний водночас відтворювати 16 кольорів з палітри у 64 кольори. Подальше вдосконалення EGA привело до появи нової моделі: VGA (Video Graphics Array). І цей відеоадаптер добре суміщався з попередніми моделями і дозволяв досягти одночасного відтворення 256 кольорів з 4096 можливих та роздільної здатності 1 640 x 480.

Коли стало зрозумілим, що стандарт VGA себе вичерпав, більшість незалежних фірм-розробників почали його покращувати. В результаті з'явилися відеоадаптери SVGA (що означає Super VGA). Нові SVGA - адаптери дозволяли досягти роздільної здатності 1024x768. У відеоадаптерах SVGA можливим є відтворення до 16,7 мільйона кольорів.

На відеоадаптері знаходяться роз'єми для підключення зовнішніх пристроїв

*GeForce 6800XT*



*TV-out, DVI u D-Sub.*





два DVI і один S-Video



High Definition Multimedia Interface (HDMI)

## Плоттери

Плоттер це графобудівник, пристрій виводу з комп'ютера даних у графічному виді.

Використовується в основному в системах автоматичного проектування.

Розрізняють плоттер по типу носія й по способу нанесення зображення. По типу носія плоттери бувають планшетними й рулонними. Історично першими по способу нанесення зображення були плоттери пір'яного типу, у яких малюнок наносився пером з фарбою. Потім з'явилися струминні, електростатичні, термічні, лазерні плоттери.



## Принтери

Найпопулярнішими пристроями для виведення інформації на папері є принтери. Вони дають можливість виводити під час друку як символну (тексти, числа), так і графічну (малюнки, діаграми, графіки) інформацію. Всі знаки, що друкуються принтером, подано як набір окремих точок. Спосіб нанесення цих точок на папір залежить від конструкції принтера. Можливі різні класифікації принтерів:



- ✓ за послідовністю друку (посимвольні, порядкові, поаркушеві);
- ✓ за кількістю відтворюваних кольорів (чорно-білі, кольорові);
- ✓ за способом дії (ударні, безударні);
- ✓ за способом отримання зображення на папері (матричні, струменеві, лазерні, світлодіодні, термічні тощо).

Говорячи про ту чи іншу модель принтера, найчастіше називають останню ознаку — спосіб отримання зображення.

✓ *Матричні принтери* - це принтери, які першими почали застосовуватися у IBM PC-сумісних комп'ютерах. Це ударні друкувальні пристрої, у яких є друкуюча головка з висувними голочками. Між головкою та папером розташована фарбуюча стрічка. Коли принтер працює, у головці висувуються потрібні голки. Вони ударяють по паперу через фарбуючу стрічку, і на ньому лишається слід або відбиток. Чим більше голок у друкувальній головці, тим вища якість зображення. Головка принтера може бути оснащена 9, 18 або 24 голками. Майже десять років тому матричні принтери були найпопулярнішими для IBM PC. Ці принтери найдешевші, однак вони мають невелику швидкість роботи, низьку якість відбитка й дуже шумлять у процесі друку.



✓ *Струменеві принтери* - це найпоширеніший нині тип принтерів. Вони серйозно відсунули матричні принтери, бо дозволяють досягти прийнятної якості відбитка при невисокій вартості пристрою. Струменеві принтери - безударні пристрої, тому вони працюють безшумно. Зображення формується в них за допомогою друкувальної головки, що містить дуже багато капілярів-сопел (від 50 до 200), крізь які до паперу подається чорнило. Так само, як у матричному принтері, друкувальна головка рухається по горизонталі, а аркуш паперу переміщається вертикально. Можна сказати, що роль «голок» у струменевому принтері виконують сопла. Однак якість отриманого відбитка в струменевому принтері значно вища, ніж у матричному. Це пов'язано з тим, що діаметр кожного сопла суттєво менший від діаметра голки (сопло тонше від людської волосини), а кількість сопел більша за кількість голок. Щоправда, отримавши готовий відбиток на струменевому принтері, необхідно пам'ятати, що він може постраждати від контакту з водою.

✓ *Лазерні принтери* дозволяють отримати найкращу якість відбитка, чорно-білого чи кольорового, тому вони широко застосовуються у видавничій справі. Принцип створення зображення такий: промінь лазера, керований комп'ютером, електризує поверхню барабана, що є у лазерному принтері. До заряджених ділянок барабана прилипають частинки сухого фарбувального порошку - тонера. Коли через принтер пропускається аркуш паперу, частинки тонера переносяться на нього з барабана. Результатом є якісний відбиток. Лазерні принтери мають високу швидкість друку (десять і більше сторінок за хвилину) та не потребують використання спеціального паперу. Завдяки швидкісним якостям лазерні принтери широко застосовуються як мережні принтери. Однією з основних характеристик лазерних принтерів є роздільна здатність - кількість друкованих точок на одиницю довжини. Для лазерних принтерів звичайною роздільною здатністю є 800 dpi, але деякі моделі можуть досягти й більших значень.

### *Технічні характеристики ПК*

Вам уже відомі основні характеристики апаратних компонентів ПК. Ці параметри компонентів визначають конфігурацію і загалом технічні характеристики комп'ютера.

✓ *Характеристики мікропроцесора.* Це, насамперед, *тип* мікропроцесора, його *тактова частота* і *ємність кеш-пам'яті*. Законодавцем мод у виробництві МП для IBM-сумісних комп'ютерів є фірма Intel, яка раніше випускала процесори 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium MMX, Pentium Pro, Pentium II. Нині вона випускає Pentium III, Celeron і Pentium IV.

Популярні також процесори фірми AMD типів: K5, K6, Athlon, Athlon XP, Duron. Сучасні процесори мають вбудовану кеш-пам'ять 512 або 1024 Кбайт і вище.

✓ *Характеристики материнської плати.* Основними параметрами материнської плати є: *формфактор* (AT, ATX тощо), системний набір мікросхем - *чіпсет*, *розміне кріплення мікропроцесора*, *тип підтримуваної оперативної пам'яті*,

*інтерфейс відеоадаптера, інтерфейси накопичувачів тощо.*

*Характеристики оперативної пам'яті.* Найважливішими є тип підтримуваної оперативної пам'яті та її ємність. Мінімальний обсяг пам'яті, необхідний для функціонування сучасних ОС, - 512 Мбайти. Звичайними стають комп'ютери з пам'яттю 2 і 4 Гбайт.

*Характеристики жорсткого диска.* Основними параметрами є *ємність жорсткого диска, швидкість його обертання, щільність запису й інтерфейс*, через який вінчестер підключається до комп'ютера.

*Характеристики відеоадаптера.* У більшості сучасних комп'ютерів застосовуються відеоадаптери з графічним режимом SVGA. Важливими параметрами є ємність відеопам'яті (64, 128,...1024 Мбайти і вище) та підтримувана частота регенерації зображення (70 - 85 Гц). Нове покоління відеоадаптерів для роботи з тривимірною графікою називають *графічними прискорювачами*.

*Характеристики CD-ROM, CD-RW.* Крім фірми - виробника приводу, вказують *швидкості запису, читання і перезапису* (в одиницях швидкості обертання аудіодиска). Сучасні приводи CD-RW мають швидкості 32x, 48x, 52x

Крім наведених характеристик, важливими можуть бути типи периферійного обладнання, що підключається, і відповідних контролерів, наприклад звукової карти й акустичних колонок, миші, сканера тощо. З периферійного обладнання найважливішими є характеристики монітора. Наведемо їх окремо.

*Тип екрана* (електронно-променева трубка або рідинно-кристалічний).

*Розмір екрана* - визначається за довжиною діагоналі в дюймах (15, 17, 19, 21, 22 дюйм тощо).

*Розмір точки зображення* - для ЕПТ визначається за розміром зерна люмінофора: 0,22, 0,26, 0,28 мм. Чим менший розмір точки, тим якісніше зображення дозволяє одержати монітор.

Наведемо приклад конфігурації ПК (у позначеннях, які використовують фірми-продавці):

Pentium IV - 3,2GHz/1024MbDDRII/350Gb/ATI Radeon9200 512Mb DDRAM/  
Samsung 19"757NF/ATX / CD-RW52/10/52

Це комп'ютер, побудований на основі МП Pentium IV з тактовою частотою 3,2Hz. Оперативна пам'ять 1024 Мбайт типу DDRII; ємність жорсткого диску 350Гбайт; відеокарта ATI Radeon 9200 з відеопам'яттю 512 Мбайти типу DDRAM; і монітор Samsung 757NF з діагоналлю екрана 19"; системний блок у корпусі ATX; привод компакт-дисків CD-RW зі швидкостями 52x(запис), 10x(перезапис) і 52x (читання).

### *Контрольні запитання*

1. Коли було розроблено перший індивідуальний комп'ютер?
2. Що таке IBM PC-сумісний комп'ютер?

3. Що означає термін «відкрита архітектура»?
4. Які пристрої розміщуються у системному блоці настільного ПК?
5. Назвіть основні типи корпусів ПК.
6. Які електронні елементи розташовані на материнській платі?
7. У чому полягає відмінність між COM і LPT портами?
8. Накресліть функціональну схему ПК.
9. Що таке магістраль? З яких шин вона складається?
10. Як відбувається обмін даними між МП та пам'яттю?
11. Для чого призначений контролер?
12. Назвіть відомі вам модулі ПК.
13. У чому полягає магістрально-модульний принцип побудови комп'ютера?
14. Які типи запам'ятовуючих пристроїв вам відомі?
15. Чим відрізняється ОЗП від ПЗП?
16. Поясніть терміни RAM та ROM.
17. Що таке драйвер?
18. Назвіть основні групи клавіш на стандартній клавіатурі.
19. Як вмикається цифрова клавіатура?
20. Назвіть клавіші спеціального призначення.
21. До якого порту підключається миша?
22. Назвіть основні типи сканерів. За якою ознакою вони розрізняються?
23. Що таке роздільна здатність сканера? У яких одиницях вона вимірюється?
24. Що розуміють під глибиною розпізнавання кольору для сканерів?
25. Сучасні барабанні сканери можуть мати глибину кольору 48 біт. Підрахуйте, яку кількість відтінків вони можуть розрізняти.
26. Для чого призначений монітор?
27. Дайте визначення роздільної здатності монітора.
28. Як відбувається змішування кольорів у ЕПТ?
29. Які функції виконує відеоадаптер?
30. Назвіть основні моделі відеоадаптерів для IBM PC- сумісних комп'ютерів.
31. За якими ознаками класифікують принтери?
32. Опишіть принцип роботи матричних та струменевих принтерів.
33. Яким є принцип роботи лазерних принтерів?
34. Назвіть основні компоненти та характеристики накопичувача.
35. Що являють собою доріжки та сектори на магнітному диску?
36. Навіщо виконують форматування дисків?
37. Які основні вузли вінчестера вам відомі?
38. Порівняйте швидкості обертання жорстких та гнучких магнітних дисків.
39. Що таке лазерний диск? Яке призначення CD-ROM та CD-RW?
40. Наведіть основні технічні характеристики ПК.
41. Наведіть приклад конфігурації ПК.