

## **Тема 2. Інформаційна система та її структура**

### **План**

1. Інформаційні системи та їх складові
2. Види інформаційних систем
3. Поняття про архітектуру і принципи функціонування комп'ютера
4. Процесор
5. Пам'ять комп'ютера
6. Внутрішня пам'ять
7. Зовнішня пам'ять
8. Пристрої введення
9. Пристрої виведення
10. Комунікаційні пристрої

### **Література**

1. Інформатика : 9 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / Й.Я. Ривкінд, Т.І. Лисенко, Л.А. Чернікова, В.В. Шакоцько; за заг. ред. М.З. Згуровського. – К. : Генеза, 2009. – 296 с. : іл.
2. Гуржій А.Н., Зарецька І.Т., Колодяжний Б.Г. Інформатика (підручник), 10-11 кл., Факт, Навчальна книга, 2002, 2004, 2006.
3. Караванова Т.П. Інформатика. Основи алгоритмізації та програмування (процедурне програмування) (навчальний посібник), 10-11 кл., Аспект, 2005.
4. Караванова Т.П. Основи алгоритмізації та програмування. 750 задач з рекомендаціями та прикладами, (навчальний посібник), 10-11 кл., Форум, 2002.
5. Караванова Т.П. Основи алгоритмізації та програмування. 777 задач з рекомендаціями та прикладами, (навчальний посібник), 10-11 кл., Генеза, 2005.
6. Ребрина В.А. та ін. Інформатика. Навчальний посібник, 10 кл., Генеза, 2007.
7. Руденко В.Д., Макарчук О.М., Патланжоглу М.О. Курс інформатики (у 2-х ч.), (навчально-методичний посібник), 10-11 кл., Фенікс, 2002, 2004.
8. Шестопалов Є.А. Інформатика. Комп'ютерні тести, практичні роботи (навчальний посібник), 10-11 кл., Аспект, 2005.

## 1. Інформаційні системи та їх складові

Як уже зазначалося, для реалізації інформаційних процесів використовуються різноманітні засоби, перелік яких залежить від конкретних потреб.

Розглянемо, як приклад, роботу метеорологічного центру. Він має розширену мережу метеорологічних станцій, які через певний інтервал часу збирають дані про стан навколишнього середовища: температуру повітря, його вологість, напрям і силу вітру, наявність і вид опадів тощо. Ці дані передаються комп'ютерними, телефонними, телеграфними мережами чи за допомогою радіозв'язку і потрапляють до метеорологічного центру. Сюди ж каналами космічного зв'язку надходять повідомлення від спеціалізованих метеорологічних супутників Землі.

Дані про погоду з різних джерел упорядковуються, за потреби подаються в іншому виді, після чого фіксуються в базі даних, де вони і зберігаються упродовж багатьох років. За спеціальною програмою дані опрацьовуються і передаються у вигляді прогнозу погоди споживачам. Такими споживачами є, наприклад, засоби масової інформації, які регулярно повідомляють прогноз погоди своїм глядачам, слухачам або читачам. Дуже важливо мати достовірний прогноз погоди організаторам польотів літаків, екіпажам морських і річкових суден, працівникам сільського господарства, будівельникам, альпіністам тощо. У більшості випадків вони не можуть обмежитись стандартним прогнозом погоди на один день. Їм потрібна більш детальна інформація, і вони звертаються до працівників метеослужби з додатковими запитами. Так, працівникам сільського господарства важливо знати більш тривалий прогноз погоди на кілька тижнів або місяців, аеропорт запитує стан погоди на всьому шляху перельоту літака і на різних висотах над рівнем моря. І працівники метеорологічного центру задовольняють ці запити на основі більш детального опрацювання наявних даних про стан погоди, використовуючи моделювання майбутнього стану погоди.



**Сукупність взаємопов'язаних елементів, що утворюють єдине ціле і призначені для реалізації інформаційних процесів, називається *інформаційною системою*.**

Розглянутий приклад дає змогу стверджувати, що для прогнозування погоди в метеорологічному центрі створена інформаційна система, оскільки взаємопов'язані між собою:

- *складові, що забезпечують збирання даних з різних джерел, – це метеорологічні станції, метеорологічні повітряні зонди, метеорологічні супутники Землі тощо;*
- *канали передавання даних – радіо, телевізійні, телефонні, телеграфні, комп'ютерні мережі тощо;*
- *складові, що забезпечують упорядковане зберігання даних та їх опрацювання, – це система упорядкування і зберігання повідомлень: співробітники, обчислювальні пристрої, спеціальні програми, які на основі отриманих повідомлень створюють прогноз погоди;*
- *споживачі даних – ними можуть бути мешканці окремого регіону, країни або всієї планети, моряки, льотчики, агрономи та інші.*

Узагальнену схему інформаційної системи подано на рисунку 1. Інформаційними системами, але вже з іншими завданнями, є система

керування польотами літаків, бібліотека, аналітичний центр соціологічних досліджень, довідкова система залізничного вокзалу тощо.

У наш час невід'ємною частиною інформаційних систем стають пристрої, які автоматизують інформаційні процеси, особливо процеси опрацювання даних. Такими пристроями, зокрема, є комп'ютери.

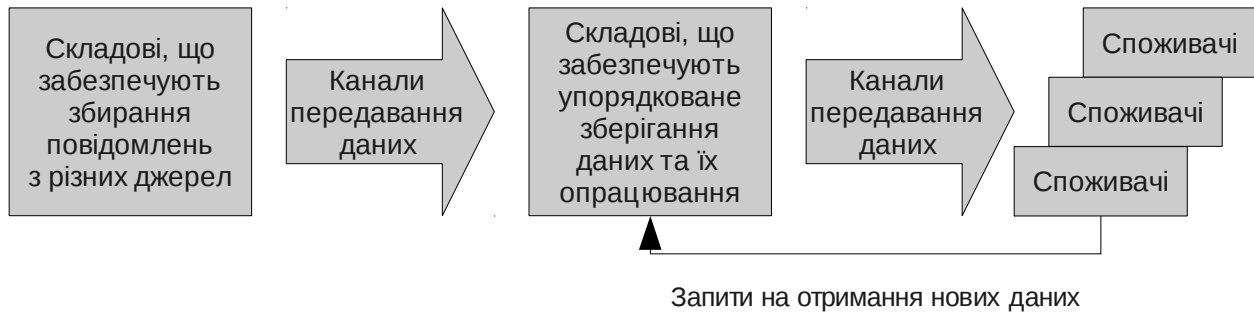


Рис. 1. Узагальнена схема інформаційної системи



**Інформаційна система має апаратну та програмну складові.**

**Апаратна складова** – це комплекс технічних засобів, який включає пристрої опрацювання і зберігання даних, пристрої введення і виведення, засоби комунікацій.

**Програмна складова** – це комплекс програм, які забезпечують реалізацію інформаційних процесів пристроями інформаційної системи.

Програми та інші види даних, з якими працює інформаційна система, утворюють **інформаційну складову** інформаційної системи.

## 2. Види інформаційних систем

Розглянемо різні види інформаційних систем.

За рівнем автоматизації інформаційні системи можна розподілити на такі три види:

- **ручні** – усі інформаційні процеси реалізуються людиною без застосування будь-яких технічних засобів (у наш час такі інформаційні системи майже не застосовуються);
- **автоматизовані** – у реалізації інформаційних процесів беруть участь як людина, так і технічні засоби (у наш час такі інформаційні системи найпоширеніші, причому технічними засобами найчастіше є комп'ютери різної потужності);
- **автоматичні** – реалізація інформаційних процесів відбувається без участі людини (людина бере участь у роботі такої інформаційної системи лише на етапі її підготовки до роботи і на етапі аналізу отриманих результатів; у наш час такі системи ще малопоширені).

За рівнем аналізу даних інформаційні системи можна розподілити на такі три види:

- **системи опрацювання даних** – такі інформаційні системи виконують найпростіші операції по опрацюванню даних: упорядкування, перетворення, пошук тощо, мають систему зберігання і пошуку даних – базу даних, але ніяк ці дані не аналізують;
- **системи управління** – такі інформаційні системи аналізують отримані дані, порівнюють їх із плановими, виявляють певні потреби виробництва,

відслідковують хід виконання проектів, за спеціальними алгоритмами встановлюють тенденції (закономірності, перспективи) в роботі підприємств, організацій і цілих галузей господарства;

- **системи підтримки прийняття рішень** – такі інформаційні системи на основі аналізу отриманих даних узагальнюють їх і здійснюють прогнозування майбутньої діяльності підприємств, організацій, галузей господарства тощо; вони забезпечують обґрунтування можливих рішень щодо керівництва тим чи іншим підрозділом, надають людям, які приймають управлінські рішення, варіанти рішень з прогнозами їх наслідків; при цьому використовуються бази узагальнених даних і бази знань про правила прийняття рішень.

Узагальнена схема видів інформаційних систем подана на рисунку 2.

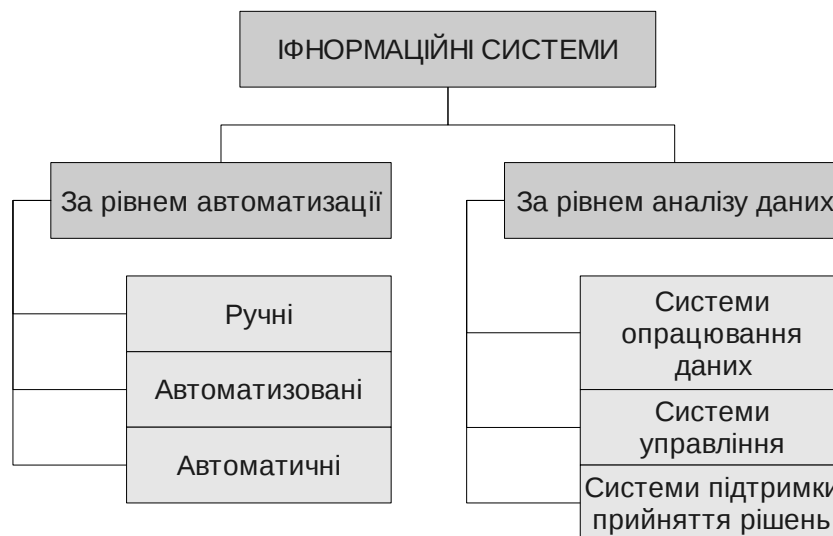


Рис. 2. Види інформаційних систем

Але які б можливості не мали «розумні» інформаційні системи, останнє слово в прийнятті рішень поки що залишається за людиною. Віктор Михайлович Глушков (1923-1982), один з найвідоміших українських учених у галузі інформаційних технологій, говорив: «Навряд чи можна сумніватися, що в майбутньому значна частина закономірностей навколишнього світу буде пізнаватися і використовуватися автоматичними помічниками людини. Але настільки ж безсумнівно і те, що все найважливіше в процесах мислення та пізнання завжди належатиме людині».

### 3. Поняття про архітектуру і принципи функціонування комп'ютера

Ви вже знаєте, що в сучасних інформаційних системах для реалізації інформаційних процесів широко використовуються комп'ютери. Комп'ютери дають змогу автоматизувати операції зі збирання, передавання, опрацювання, зберігання і захисту повідомлень.

На рисунку 3 подано зовнішній вигляд типового сучасного комп'ютера, призначеного для одночасної роботи з ним одного користувача. Такі комп'ютери називають **персональними комп'ютерами (ПК)**.

До складу ПК, зображеного на рисунку 3, входять:

- **системний блок** з розміщеними в ньому:

- **процесором** – пристроєм для керування роботою комп'ютера й опрацювання даних;
- **пам'яттю** – пристроєм для запам'ятовування даних та деякими іншими пристроями;
- **клавіатура** і маніпулятор «миша» – пристрої для введення даних;
- **монітор** і **звукові колонки** - пристрої для виведення даних.



Рис. 3. Персональний комп'ютер

Роботу комп'ютера можна проілюструвати за допомогою схеми, поданої на рисунку 4.

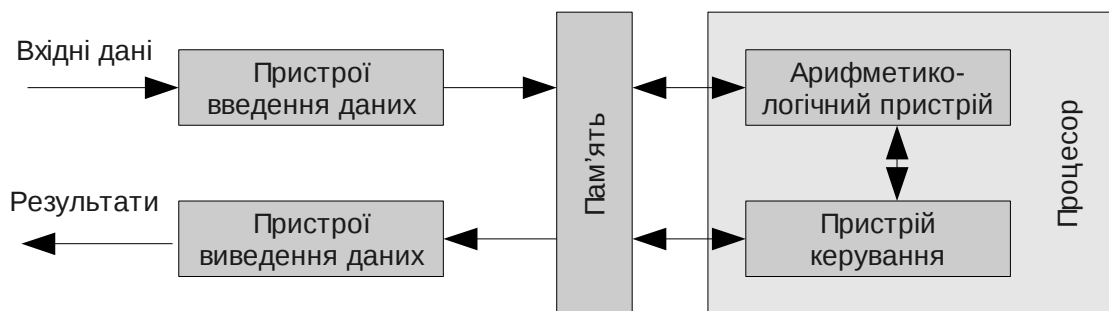


Рис. 4. Схема роботи комп'ютера

За допомогою **пристроїв введення** дані і програми їх опрацювання потрапляють у пам'ять комп'ютера. З пам'яті комп'ютера дані надсилаються до **процесора** (англ. *Central Processing Unit – CPU* – модуль центрального процесора). Опрацювання даних здійснює **арифметично-логічний пристрій**. Керує процесами опрацювання даних, їх збереженням і передаванням **пристрій керування**.

Представлення результатів опрацювання даних у виді, зручному для певного користувача, реалізують **пристрої виведення даних**.

Дана схема описує логічну організацію роботи комп'ютера, яку називають **архітектурою комп'ютера**. Сучасна архітектура комп'ютерів базується на принципах, які вперше були сформульовані британським ученим **Чарльзом Беббіджем** (1791-1871), а потім розвинені й обґрунтовані американським ученим **Джоном фон Нейманом** (1903-1957).

## 4. Процесор

Процесор комп'ютера є його основним пристроєм (рис. 5). До складу сучасного процесора входять, як зазначалося вище, арифметично-логічний пристрій і пристрій керування.

Процесори для персональних комп'ютерів класифікують за розрядністю, кількістю ядер, тактовою частотою та іншими властивостями (табл. 1).



Рис. 5. Процесор AMD Phenom X4

Таблиця 1. Основні властивості процесорів

| Властивість                             | Що характеризує  | Одиниці вимірювання           | Значення в сучасних процесорах           |
|---|--|-------------------------------|--|
| Розрядність                             | Кількість двійкових розрядів, що можуть одночасно опрацьовуватися процесором | Біт                           | 32 і 64 біти                             |
| Тактова частота                         | Частота керуючих сигналів, які узгоджують роботу пристроїв процесора         | Герц                          | 3 ГГц ( $3 \cdot 10^9$ Гц) і більше      |
| Швидкість опрацювання даних (швидкодія) | Середня кількість операцій, які виконуються за одиницю часу                  | Кількість операцій за секунду | 8 мільярдів операцій за секунду          |
| Кеш-пам'ять                             | Ємність кеш-пам'яті першого і другого рівня                                  | Байт                          | I рівня – 32 Кбайт<br>II рівня – 6 Мбайт |
| Кількість ядер                          | Кількість однакових за структурою процесорів, що об'єднані в одну мікросхему | Одиниці                       | Від 1 до 8                               |

Процесор вставляється в спеціальне місце – **сокет** (англ. *socket* – гніздо, розетка) на **системній (материнській) платі** (рис. 6), яка, у свою чергу, розміщується в системному блоці.

## 5. Пам'ять комп'ютера

Однією з основних складових комп'ютера є його пам'ять. Вона призначена для збереження даних. Її поділяють на **внутрішню** та **зовнішню** (рис. 7).

Пам'ять поділяють також на **енергозалежну** (всі види внутрішньої пам'яті, крім постійної) і **енергонезалежну** (всі види зовнішньої пам'яті та постійна пам'ять). Дані з енергозалежної пам'яті зникають при вимкненні живлення комп'ютера.

Основними властивостями пам'яті є:

- **ємність** – максимальна довжина двійкового коду, який можна розмістити в пам'яті, наприклад 320 Гбайт;

- швидкість зчитування і запису даних – довжина двійкового коду, яку можна зчитати (записати) за одиницю часу, наприклад 120 Кбайт за секунду.



- ① Місце (сокет) для встановлення процесора
- ② Слоти для встановлення блоків мікросхем оперативної пам'яті
- ③ Мікросхема постійної пам'яті

Рис. 6. Системна (материнська) плата

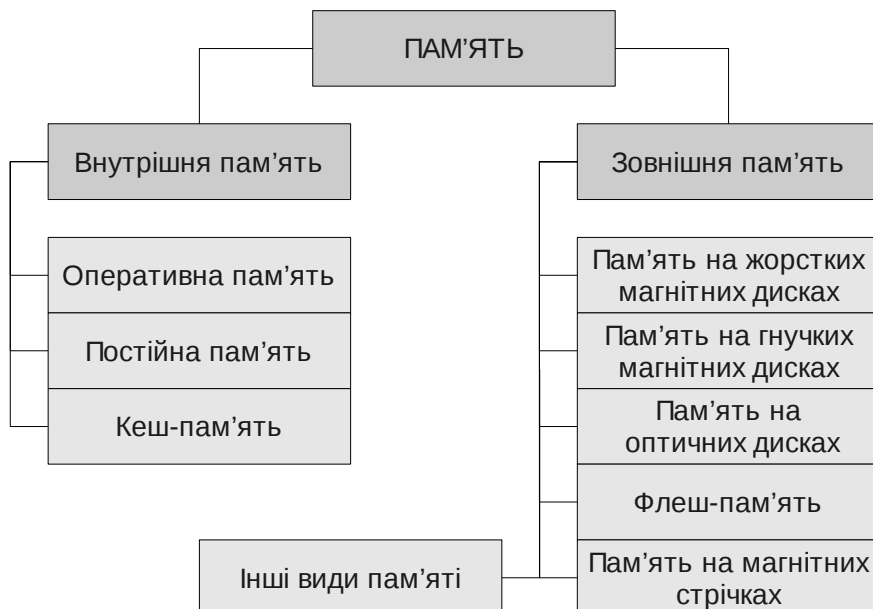


Рис. 7. Види пам'яті

## 6. Внутрішня пам'ять

До внутрішньої пам'яті відноситься постійна, оперативна і кеш-пам'ять.

**Постійну пам'ять** скорочено позначають **ПЗП** – постійний запам'ятовуючий пристрій або **ROM** (англ. *Read Only Memory* – пам'ять тільки для читання). Ця пам'ять невелика за ємністю (кілька сотень кілобайтів) і містить програму тестування пристроїв комп'ютера при ввімкненні – **POST** (англ. *Power-On Self Test* – самоперевірка при ввімкненні енергії) та

базову систему введення-виведення – **BIOS** (англ. *Basic Input/Output System*). Особливістю постійної пам'яті є те, що дані, які в ній містяться, не зникають при вимкненні живлення комп'ютера. Постійна пам'ять виготовляється у вигляді спеціальної мікросхеми, яку розміщують на системній платі (див. рис. 6, 3).

**Оперативну пам'ять** (рис. 8) скорочено позначають **ОЗП** – оперативний запам'ятовуючий пристрій або **RAM** (англ. *Random Access Memory* – пам'ять з довільним доступом) і також розміщують на системній платі (див. рис. 6, 2). Вона розділена на окремі комірки, кожна з яких має унікальне ім'я (адресу). Процесор у будь-який момент часу може звернутися до будь-якої комірки оперативної пам'яті для зчитування або запису даних.

Ємність оперативної пам'яті становить від кількох сотень мегабайтів до кількох гігабайтів. Для сучасної оперативної пам'яті швидкість обміну даними між нею і процесором – понад 10 гігабіт за секунду.

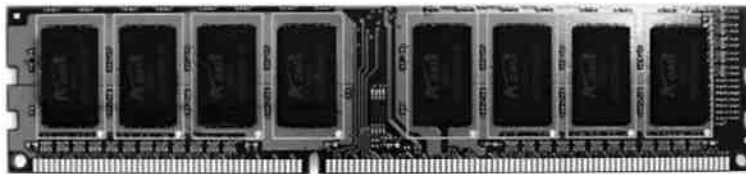


Рис. 8. Блок мікросхем оперативної пам'яті

У сучасних комп'ютерах процесор досить швидко опрацює дані, але відносно довго чекає на надходження нових даних з оперативної пам'яті. Для підвищення швидкості обміну даними між процесором і оперативною пам'яттю використовують **кеш-пам'ять** (англ. *cache memory* – пам'ять про запас). У ній робиться своєрідний запас даних, до яких може звернутися процесор під час подальшої роботи. Вона має значно більшу швидкість обміну даними з процесором порівняно з оперативною пам'яттю. Розрізняють кеш-пам'ять першого рівня (ємність 32 кілобайти), другого рівня (ємність 6 мегабайтів і більше) і третього рівня (ємність більше 8 мегабайтів). Кеш-пам'ять першого і другого рівня розміщують у складі мікросхеми процесора, третього рівня, як правило, – на системній платі.

## 7. Зовнішня пам'ять

**Зовнішня пам'ять** призначена для довготривалого зберігання даних. Кожний вид зовнішньої пам'яті характеризується (табл. 2):

- носієм даних;
- пристроєм для зчитування і запису;
- способом запису.

Таблиця 2. Носії та способи запису даних у пристроях зовнішньої пам'яті

| <i>Носій</i>            | <i>Спосіб запису</i> | <i>Пристрій</i>                                      |
|-------------------------|----------------------|--|
| Жорсткий магнітний диск | Магнітний            | Накопичувач на жорстких магнітних дисках (вінчестер) |
| Гнучкий магнітний диск  | Магнітний            | Накопичувач на гнучких магнітних дисках (дискковод)  |
| Магнітна стрічка        | Магнітний            | Накопичувач на магнітних стрічках (стрімер)          |



| <i>Носій</i>                              | <i>Спосіб запису</i> | <i>Пристрій</i>                                       |
|---|----------------------|---|
| Компакт-диск (CD, CD-R, CD-RW)            | Оптичний             | Пристрій для роботи з компакт-дисками (CD-ROM, CD-RW) |
| DVD диск (DVD-ROM, DVD-R, DVD-RW та інші) | Оптичний             | Пристрій для роботи з DVD дисками                     |
| HD DVD                                    | Оптичний             | Пристрій для роботи з HD DVD дисками                  |
| BD  | Оптичний             | Пристрій для роботи з Blu-ray дисками                 |
| Флеш-мікросхема                           | Електронний          | Флеш-накопичувач                                      |

Пристрої зовнішньої пам'яті відносяться до пристроїв, що здійснюють як уведення, так і виведення даних.

**Пам'ять на жорстких магнітних дисках** є основним видом зовнішньої пам'яті в сучасних комп'ютерах. Вона реалізована за допомогою магнітного способу запису і зчитування даних. Носієм даних є жорсткий (як правило, металевий) диск з нанесеним на нього шаром речовини, яка має магнітні властивості. Зчитування та запис даних здійснює спеціальний пристрій – **накопичувач на жорстких магнітних дисках**, скорочено **НЖМД** або **HDD** (англ. *Hard Disc Drive* – накопичувач на жорсткому диску) (рис. 9).

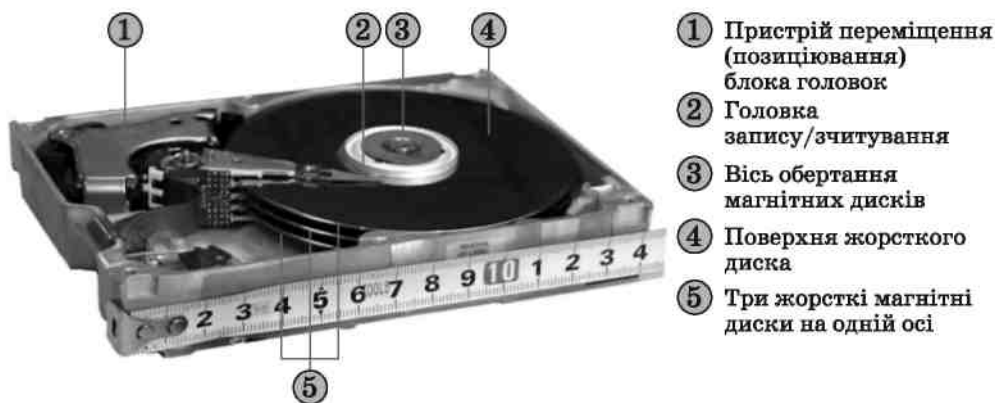


Рис. 9. Внутрішня будова НЖМД

У **НЖМД** на одній осі розміщують, як правило, відразу кілька магнітних дисків. До кожної з поверхонь дисків підходить своя магнітна головка. Усі головки об'єднані в єдиний блок.

Накопичувач має електричний двигун, який забезпечує рівномірне обертання магнітних дисків, і систему переміщення блока магнітних головок запису/зчитування від краю диска до його центра і в зворотному напрямі. Увесь пристрій поміщають у закритий корпус.

Для збільшення швидкості обміну даними між пристроями зовнішньої пам'яті й оперативною пам'яттю комп'ютера використовують кеш-пам'ять, яку розміщують на платі керування пристроєм.

Основні властивості сучасних **НЖМД**:

- *ємність* – 300 Гбайт і більше;
- *швидкість обертання дисків* – 5400, 7200 і більше обертів за хвилину;
- *ємність кеш-пам'яті* – 8 Мбайт і більше.

**Пам'ять на оптичних дисках** реалізована за допомогою лазерної технології запису і зчитування даних. На оптичному диску від центра до зовнішнього краю по спіралі записуються дані у вигляді послідовності темних і світлих ділянок. Під час зчитування даних аналізується інтенсивність відбитого від поверхні диска променя лазера.

Носіями даних є оптичні диски таких основних типів:

- **CD** (англ. *Compact Disc* – компакт-диск);
- **DVD** (англ. *Digital Video Disc* – цифровий відеодиск, в іншому варіанті – англ. *Digital Versatile Disc* – цифровий універсальний диск);
- **BD** (англ. *Blu-ray Disc* – синьопроменевий диск).

Ємність більшості CD дисків – 640-800 Мбайт. Але ця ємність не дає змоги розміщувати на них, наприклад, високоякісні відеофільми. Для збільшення ємності оптичних дисків збільшили щільність запису (рис. 10). Так з'явився інший тип оптичних дисків – DVD, який може використовувати для збереження даних кілька шарів з обох сторін і мати ємність до 20 Гбайт, а потім і BD диски, які дають змогу записати до 100 Гбайт (використовується 4 шари для збереження даних, по два з кожної сторони диска).

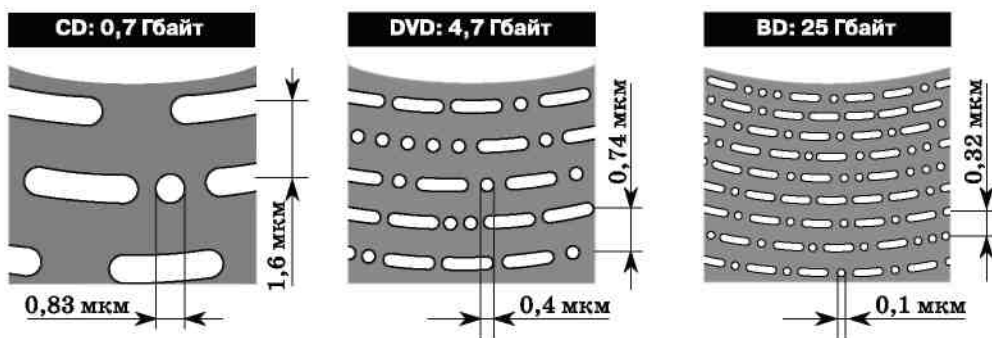


Рис. 10. Розміри місця, що займає один біт даних на оптичних дисках різних типів

Залежно від можливості запису і перезапису даних оптичні диски поділяються на кілька видів (табл. 3).

Таблиця 3. Види оптичних дисків

| Оптичні диски |                               |        | Можливість запису і перезапису  |
|---------------|-------------------------------|--------|---|
| CD            | DVD                           | BD     |   |
| CD            | DVD-ROM                       | BD-ROM | Зміна вмісту диска неможлива  |
| CD-R          | DVD-R<br>DVD-R+<br>DVD-R-     | BD-R   | Можна записати дані за один або кілька разів, видалення неможливе (англ. <i>Recordable</i> – можливість запису) |
| CD-RW         | DVD-RW-<br>DVD-RW+<br>DVD-RAM | BD-RE  | Можна багато разів записувати та видаляти дані (англ. <i>ReWriteble</i> – можливість перезапису)                |

Для роботи з оптичними дисками використовують два види пристроїв: одні можуть забезпечувати тільки зчитування даних, інші – зчитування, запис і перезапис даних.

**Флеш-пам'ять** (англ. *flash* – спалах) свою назву отримала за дуже високу, порівняно з іншими видами зовнішньої пам'яті, швидкість запису/зчитування даних (3-10 Мбайт за секунду). Цей вид пам'яті реалізований на напівпровідникових (електронних) елементах, які

здатні зберігати дані протягом тривалого часу за відсутності живлення.

Пристрої флеш-пам'яті дають змогу зберігати значні обсяги даних (до 32 Гбайт і більше).

Пам'ять на основі флеш-технології широко використовується у переносних пристроях – цифрових фото- і відеокамерах, цифрових плеєрах, диктофонах, кишенькових комп'ютерах, мобільних телефонах тощо.

Останнім часом набувають все більшого розповсюдження, особливо в мобільних комп'ютерах, так звані **флеш-диски** – пристрої, які використовують флеш-технологію запису і зчитування даних. Вони мають ємність 64 Гбайт і більше. Ці пристрої забезпечують більшу швидкість зчитування та запису даних (45-60 Мбайт за секунду), ніж жорсткі диски (10-15 Мбайт за секунду), але поки що мають значно більшу вартість. Планується, що в подальшому ці диски замінять жорсткі.

## 8. Пристрої введення

Як ви вже знаєте, до складу комп'ютерів входять пристрої введення та виведення даних. До пристроїв введення відносяться: **клавіатура; маніпулятори “миша”, “трекбол”, “джойстик”, “тачпед” та інші; сканер; мікрофон; графічний планшет; цифрові фото- та відеокамери; чутливий (сенсорний) екран; електронна дошка та інші пристрої.**

**Клавіатура** призначена для введення символічних даних і команд.

**!** На клавіші треба натискати різко, без удару, не затримуючи палець на клавіші після натиснення.

Клавіші клавіатури (рис. 11) можна розподілити на 5 груп:

1. Функціональні клавіші.
2. Алфавітно-цифрові клавіші.
3. Клавіші спеціального призначення.
4. Клавіші керування курсором і клавіші редагування.
5. Додаткова цифрова група клавіш.



Рис. 11. Клавіатура персонального комп'ютера

**Група функціональних клавіш F1-F12** (рис. 11, 1) – дванадцять клавіш, кожна з яких постійного призначення не має. У різних програмах за ними можуть «закріплюватися» різні команди. Наприклад, у більшості програм клавіша **F1** призначена для виклику довідкової інформації.

**Група алфавітно-цифрових клавіш** (рис. 11, 2) призначена для введення літер, розділових знаків, цифр та окремих спеціальних символів. В Україні, як правило, використовується клавіатура з нанесеними літерами англійського, українського і російського алфавітів. Оскільки одні й ті самі клавіші призначені для введення як англійських літер, так і літер української (російської) абетки, то передбачено переключення мови введення. Воно може здійснюватися за допомогою натиснення сполучення клавіш, наприклад **Alt+Shift** або **Ctrl+Shift**.



**Позначення сполучень клавіш типу Alt+Shift тут і далі означає, що потрібно натиснути спочатку першу клавішу (Alt) і, не відпускаючи її, натиснути другу клавішу (Shift). Після цього обидві клавіші слід відпустити.**

Клавіша **Пропуск** теж відноситься до групи алфавітно-цифрових. Це найбільша клавіша на клавіатурі, і призначена вона для введення символу пропуск.

**Група клавіш спеціального призначення** (рис. 11, 3). Більшість із цих клавіш розміщена навколо групи алфавітно-цифрових клавіш.

Натиснення клавіші **Enter** (англ. *enter* – увійти) приводить до виконання певної команди. Інколи вона має інше призначення. Наприклад, при введенні тексту – завершення одного абзацу і перехід до нового. На клавіатурі можуть бути розміщені дві клавіші **Enter**. Одна – праворуч від алфавітно-цифрової групи, друга – в додатковій цифровій групі. Вони рівноправні.

Натиснення клавіші **Esc** (англ. *escape* – втеча, втікати) приводить до виходу з певного режиму роботи. Розміщується у верхньому лівому куті клавіатури.

При натисненні клавіші **Tab** (англ. *tabulator* – той, що складає таблиці, табулятор) **курсор** переміщується в наступне фіксоване положення, де потрібно ввести дані. **Курсор** (англ. *cursor* – вказівник) – це спеціальна позначка на екрані монітора у вигляді риски (інколи прямокутника), яка, як правило, миготить і вказує на місце введення наступного символу.

Клавіша **Caps Lock** (англ. *caps lock* – закріплення верхівок) – призначена для ввімкнення або вимкнення режиму введення великих літер. Увімкнення цього режиму не впливає на введення цифр і розділових знаків. При ввімкненому режимі *Caps Lock* світиться відповідний індикатор над додатковою цифровою групою клавіш (див. рис. 11, 6).

Клавіші **Shift** (англ. *shift* – зміна, зсув) призначені для тимчасової зміни режиму введення символів (зміни **регістру**). Якщо режим *Caps Lock* вимкнено, то натиснення, наприклад, сполучення **Shift+A** приведе до введення великої літери **A**, а якщо режим *Caps Lock* увімкнено – до введення малої літери **a**.

Незалежно від встановленого режиму *Caps Lock*, натиснення клавіші **Shift** у сполученні з цифровими клавішами, клавішами розділових знаків та інших спеціальних символів приведе до введення символів, зображених у верхній частині клавіші (так званий **верхній регістр**). Наприклад, щоб увести знак оклику, потрібно натиснути **Shift+1**, а для введення **1**, яка позначена на цій самій клавіші, **Shift** натискати не потрібно.

Для зручності введення даних на клавіатурі є дві клавіші **Shift**, зліва і справа від клавіші **Пропуск**.

За клавішами **Ctrl** (англ. *control* – управління) і **Alt** (англ. *alter* – змінювати) постійні функції не закріплені. Вони використовуються в сполученні з іншими клавішами для введення команд. Клавіші розміщуються поруч з клавішами **Shift** у нижньому ряду клавіатури.

Клавіша **Backspace** (англ. *back* – назад, *space* – проміжок, інтервал) у різних програмах має різне призначення. Наприклад, при роботі з текстом натиснення на цю клавішу спричинить знищення символу ліворуч від курсора.

Клавіша **Print Screen** (англ. *print screen* – друк екрана) використовується для введення в пам'ять комп'ютера копії зображення екрана монітора в момент натиснення цієї клавіші.

Клавіша **Scroll Lock** (англ. *scroll lock* – блокування прокрутки) – включає або виключає режим прокрутки зображення екрана. При увімкненому режимі *Scroll Lock* світиться відповідний індикатор над додатковою цифровою групою клавіш.

Призначення клавіші **Pause** (англ. *pause* – пауза) – призупинити виконання команди, програми, операції. Натиснення клавіші призупиняє дію, але не відміняє її. Для продовження роботи в одних програмах потрібно натиснути будь-яку клавішу, в інших – повторно натиснути **Pause**.

Клавіші **Windows** використовують для відкриття меню операційної системи **Windows**.

Клавішу **Меню** використовують для відкриття *контекстного меню* об'єктів. **Контекстне меню** – це меню, що містить перелік команд, виконання яких можливе над даним об'єктом.

**Група клавіш керування курсором і клавіші редагування** (рис. 11, 4) – це десять клавіш, розміщених двома блоками. Один блок – чотири клавіші покрокового переміщення курсора з нанесеними стрілками: вгору, вниз, вправо та вліво. Другий – шість клавіш, з яких чотири (**Home, End, Page Up, Page Down**) – клавіші керування курсором, а дві (**Delete, Insert**) – клавіші редагування.

За допомогою клавіш **Home** (англ. *home* – додому) та **End** (англ. *end* – кінець, закінчення) здійснюється переміщення курсора на початкову або кінцеву позицію рядка, списку тощо. При натисненні клавіші **Page Up** (англ. *page up* – сторінка вгору) курсор переміщується на сторінку вгору, а **Page Down** (англ. *page down* – сторінка вниз) – на сторінку вниз. Під сторінкою розуміють вміст вікна прикладної програми.

Клавіша **Delete** (англ. *delete* – видаляти, знищувати) використовується для знищення об'єкта. Під час роботи з текстом натиснення клавіші знищує символ праворуч від курсора.

Клавіша **Insert** (англ. *insert* – вставка) переключає режими вставки та заміни під час редагування тексту.

Остання група клавіш – додаткова цифрова (рис. 11, 5). З цієї групи тільки клавіша **Num Lock** (англ. *number* – число, *lock* – блокувати), так би мовити, єдина у своєму роді, всі інші – дублюють клавіші, що вже є на клавіатурі.

Більшість з них має подвійне призначення. В одному режимі (режим **Num Lock** вимкнений, індикатор **Num Lock** не світиться) – це клавіші керування курсором і клавіші редагування, в іншому (режим **Num Lock** увімкнений, індикатор **Num Lock** світиться) – цифрові клавіші. Переключення з одного режиму на інший здійснює клавіша **Num Lock**. Деякі клавіші (**/, \*, -, +** та **Enter**) не змінюють свого призначення від зміни режимів **Num Lock**.

Розміщення клавіш даної групи в цифровому режимі імітує клавіатуру калькулятора і для людей, які постійно працювали з ним, є зручним інструментом для введення числових даних і проведення обчислень.



На клавіатурах різних моделей положення клавіш, їх вигляд і розміщення може бути різним. Деякі з розглянутих клавіш можуть бути відсутні, і можуть бути наявними додаткові клавіші.

**Маніпулятор “миша”** (далі – миша) використовується для введення даних і команд. Маніпулятор разом зі шнуром з’єднання нагадує мишу.

Миша – це коробочка з двома або більшою кількістю кнопок. Основними є ліва і права кнопки. Переміщення миші по поверхні приводить до переміщення вказівника на екрані монітора. Цей вказівник має вигляд стрілки або інший.

Більшість моделей цього маніпулятора має спеціальне коліщатко для прокручування зображення на екрані. Існують механічні, оптичні та лазерні миші.

Для введення графічних даних у комп’ютер використовуються **сканери** (англ. *scanner* – той, що відслідковує). На малюнок, фотографію або інший документ від спеціального пристрою направляється потік світла. Пристрій аналізує інтенсивність і колір відбитого світла та перетворює ці дані в електронну форму подання зображення.

Сканувати можна й текстовий документ, але в результаті буде отримано графічне зображення. Це зображення можна перетворити в текст, використавши для цього спеціальні програми.

Сканери поділяють на **ручні, настільні та проєкційні**.

Під час роботи з **чутливим (сенсорним) екраном** введення даних і команд здійснюється дотиком пальця або стилуса до певних ділянок поверхні екрана. Екран “відчуває”, в якому місці відбувся дотик, і передає відповідний сигнал комп’ютеру. Найбільшого розповсюдження сенсорні екрани набули в довідникових пристроях туристичних фірм, міського та міжміського транспорту, в банкоматах, кишенькових персональних комп’ютерах.

**Електронна (мультимедійна) дошка** використовується під час проведення навчальних занять, ділових семінарів, презентацій, конференцій. Зображення з комп’ютера мультимедійним проєктором проєктується на її поверхню. Можна робити помітки в зображенні, що проєктується на поверхню дошки, малювати схеми, зберігати внесені зміни в пам’яті комп’ютера, керувати роботою програм за допомогою спеціальних маркерів або руки та інше.

## 9. Пристрої виведення

До пристроїв виведення відносяться: **монітори; принтери і плотери; звукові колонки та головні телефони (наушники); мультимедійні проєктори** та інші.

**Монітором** (англ. *monitor* – спостерігати, стежити) називають пристрій, призначений для виведення на екран текстових і графічних даних. Зображення на екрані монітора утворюється з окремих елементів зображення – **пікселів** (англ. *picture element* – елемент зображення), які інколи називають точками зображення.

Серед сучасних моніторів найбільш розповсюдженими є монітори на рідких кристалах (англ. *LCD – Liquid Crystal Display* – дисплей на рідких кристалах). Рідкі кристали – це речовини, які мають властивості і рідини, і кристалічних тіл.

**Монітори на електронно-променевої трубі** (англ. *CRT – Cathode Ray Tube* – катодно-променевої трубка) на сьогоднішній день практично не випускаються, але ще досить часто використовуються в організаціях і навчальних закладах.

**Плазмові монітори** (англ. *PDP – Plasma Display Panel* – плазмова дисплейна панель) використовуються для створення великих інформаційних екранів. Вони забезпечують високу яскравість і контрастність зображення.

Крім цих видів моніторів, в останні роки почали активно використовувати монітори на **органічних світлодіодах** (в портативних пристроях, які вимагають зниженого споживання енергії) і монітори на основі так званих **електронних чорнил** (наприклад, у пристроях типу “електронна книга”).

Основні властивості моніторів наведені в таблиці 4.

Таблиця 4. Основні властивості моніторів

| <i>Властивість</i>  | <i>Що характеризує</i>   | <i>Одиниці вимірювання</i> | <i>Значення в сучасних моніторах</i> |
|---------------------|--|----------------------------|--------------------------------------|
| Розмір екрана       | Довжина діагоналі екрана монітора                                      | Дюйм                       | Від 17” до 24”                       |
| Роздільна здатність | Це кількість точок екранного зображення по горизонталі та по вертикалі | Кількість точок (пікселів) | Від 800 на 600 до 2048 на 1536       |
| Кількість кольорів  | Кількість відтінків кольорів, яку може відтворити монітор              | Одиниці                    | Понад 16 млн                         |

| <i>Властивість</i> | <i>Що характеризує</i>                    | <i>Одиниці вимірювання</i> | <i>Значення в сучасних моніторах</i> |
|--------------------|---|----------------------------|--------------------------------------|
| Величина зерна     | Відстань між сусідніми точками зображення | мм                         | 0,20-0,45 мм                         |

Відображення даних на екрані монітора забезпечує спеціальний пристрій, що називається **відеоадаптер**, або **відеокарта**. Його виготовляють у вигляді окремої плати або розміщують у складі однієї з мікросхем материнської плати. Основним пристроєм відеоадаптера є спеціальний графічний процесор (англ. **GPU – Graphics Processor Unit** – графічний процесор), який забезпечує опрацювання даних для відображення їх на екрані монітора, звільняючи процесор від виконання цих операцій. Для забезпечення швидкого опрацювання даних, що виводяться на екран монітора, використовується **відеопам’ять**. Це може бути окремий блок пам’яті на платі відеоадаптера або частина оперативної пам’яті.

Основними характеристиками відеоадаптера є швидкодія графічного процесора, яка залежить від частоти його роботи (для сучасних графічних процесорів складає понад 800 МГц), ємність відеопам’яті (256 Мбайт і більше) та система під’єднання до материнської плати.

**Пристрої друку** призначені для виведення тексту, графічних зображень на тверду поверхню (папір, картон, плівку тощо). Їх поділяють на дві групи: **принтери** (англ. *print* – друкувати) і **плотери** (англ. *plot* – план, креслення).

Сучасні пристрої друку мають свою систему опрацювання даних і керування апаратурою друку, власний процесор, пам’ять.

Принтери, залежно від методів отримання зображення, розподіляють на такі групи (рис. 12):

- **ударні** (матричні) – ті, що створюють на паперовому носії зображення символів або графіки за допомогою окремих точок, які наносяться з використанням спеціальних ударних механізмів та фарбуючої стрічки;
- **безударні** (струменеві, лазерні, світлодіодні, термічні) – ті, що формують зображення з крапель чорнила, частинок порошку або шляхом нагрівання спеціального паперу чи фарби.

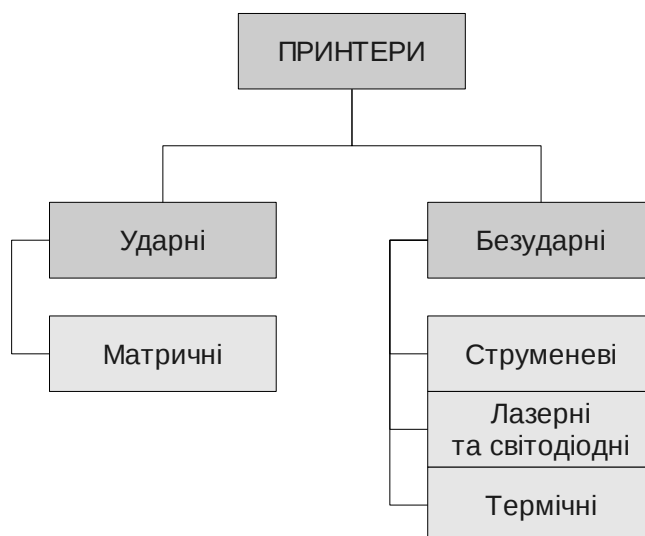


Рис. 12. Види принтерів

**Матричні принтери** з'явилися у 1971 р. і наприкінці 70-х років ХХ ст. стали основними на ринку принтерів.

Суттєвими недоліками матричних принтерів, що зумовлюють зменшення їх випуску і використання, є низька якість друку, відносно мала швидкість друку, неможливість якісно передавати відтінки кольорів, високий рівень шуму.

Разом з тим, матричні принтери надійні й економічні, невибагливі до якості паперу та дають змогу за допомогою копіювального паперу отримати одразу кілька копій. Тому до цього часу вони широко використовуються при друкуванні квитків (наприклад, у залізничних касах), квитанцій, чеків, тобто там, де друкується тільки текст і вимоги до його якості незначні.

Принцип дії **струменевих принтерів** полягає в створенні зображення за допомогою дуже малих крапель спеціальних чорнил, що виштовхуються з друкуючої головки на поверхню паперу або плівки.

За швидкістю та якістю друку струменеві принтери не поступаються лазерним, а вартість кольорового друку на них нижча. Головними їх недоліками є швидке вигорання більшості чорнил під дією світла та їх низька стійкість до вологи.

**Лазерні принтери** широко розповсюджені на сучасному ринку комп'ютерної техніки. У них використовується принцип дії на основі електризації малих частинок порошкоподібної фарби (тонера), за допомогою якої і створюється зображення на поверхні паперу або плівки. У процесі створення зображення використовується **лазер** (англ. *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* – підсилення світла в результаті вимушеного випромінювання) – пристрій для генерації світлового променя. Лазерні принтери бувають монохромні та кольорові.

Основними перевагами лазерного друку є: стійкість отриманих зображень до вологи та прямого сонячного проміння, висока якість, порівняно низька вартість друкованої сторінки (особливо для монохромного друку), висока швидкість, низький рівень шуму, висока надійність всієї системи.

Серед недоліків слід назвати більшу, ніж для інших принтерів, вартість самих пристроїв, особливо кольорових.



Наведемо порівняльну таблицю властивостей принтерів, призначених для використання в побуті та в невеликих організаціях (табл. 5).

Таблиця 5. Значення властивостей принтерів

| Тип принтера | Властивості принтерів                 |                  |                                     |
|--------------|---------------------------------------|------------------|-------------------------------------|
|              | Швидкість друку (сторінок за хвилину) |                  | Роздільна здатність (точок на дюйм) |
|              | Монохромний режим                     | Кольоровий режим |                                     |
| Матричний    | 1 – 2                                 | –                | 180                                 |
| Струменевий  | 15 – 25                               | 10 – 20          | 4800 на 1200                        |
| Лазерний     | 15 – 25                               | 8 – 10           | 1200 на 600                         |

Останнім часом широко використовується комп'ютерне мультимедійне обладнання, яке дає змогу відтворювати звук, відео, графічні об'єкти. До цього обладнання відносять звукові колонки, мікрофони, навушники (головні телефони), мультимедійні проектори тощо.

Основними властивостями пристроїв відтворення та введення звуку є ширина діапазону звуку (в межах від 20 Гц до 20 КГц) та потужність.

Серед звукових колонок також розрізняють колонки з додатковим підсилювачем звуку і без нього.

Для відтворення зображень на великі екрани використовують мультимедійні проектори. Основними властивостями цих пристроїв є роздільна здатність (від 800 на 640 точок), контрастність та інтенсивність світлового потоку (від 1000 ANSI лм).

## 10. Комунікаційні пристрої

Для передачі даних від одного комп'ютера до інших використовують комунікаційні пристрої. Одним з таких пристроїв є **модем** (англ. *modulator* та *demodulator* – пристрій для модуляції і демодуляції сигналу). Він використовується для приєднання комп'ютерів до мереж, якими здійснюється передача даних. Модем забезпечує перетворення електричного сигналу комп'ютера в сигнал, який може бути переданий певною мережею, а також здійснює зворотне перетворення сигналів. Відповідно до мережі, якою здійснюється передача даних, розрізняють модеми для телефонних, кабельних, телевізійних, електричних, радіомереж тощо.

Основною властивістю модему є **швидкість передавання даних** – кількість бітів, переданих за одну секунду. Сучасні модеми передають дані телефонними мережами зі швидкістю 56 Кбіт за секунду і більше. Модеми для інших мереж можуть забезпечувати обмін даними зі швидкістю до 10 Гбіт за секунду.

При приєднанні до комп'ютерних мереж в установах, навчальних закладах, у багатоквартирних будинках і навіть для облаштування домашньої мережі, крім модемів, можуть використовуватися **плати комп'ютерних мереж**, які ще називають **адаптерами комп'ютерних мереж**. Основною властивістю плати комп'ютерної мережі є швидкість передавання даних. Використовують плати зі швидкістю передавання даних 10, 100, 1000 і 10 000 Мбіт за секунду.

## Перевір себе

1. Що таке інформаційна система? Наведіть приклади.
2. Які ви знаєте складові інформаційних систем? Поясніть їх призначення.
3. Наведіть приклади інформаційних систем, які використовуються у вашій школі. Опишіть їх складові.
4. Поясніть взаємодію складових інформаційної системи.
5. Опишіть класифікацію інформаційних систем за рівнем автоматизації.
6. Коротко охарактеризуйте основне призначення кожного з видів інформаційних систем за рівнем аналізу даних.
7. Назвіть пристрої, що входять до складу персонального комп'ютера. Поясніть їх призначення.
8. Що таке архітектура комп'ютера?
9. Опишіть роботу комп'ютера.
10. Назвіть принципи функціонування сучасних комп'ютерів.
11. Назвіть складові процесора.
12. Назвіть основні властивості процесорів.
13. Яку розрядність і тактову частоту мають сучасні процесори?
14. Опишіть властивості сучасних процесорів.
15. Назвіть види пам'яті комп'ютера.
16. Які програми розміщують у постійній пам'яті? Яке їх призначення?
17. Назвіть види внутрішньої пам'яті та охарактеризуйте кожний з них.
18. Поясніть, чому оперативну пам'ять називають пам'яттю з довільним доступом.
19. Назвіть види зовнішньої пам'яті та охарактеризуйте кожний з них.
20. Опишіть будову жорсткого диска.
21. Які види пам'яті використовують електронний спосіб зберігання даних; магнітний спосіб зберігання даних?
22. Яка ємність сучасних Blu-ray дисків? Для запису даних якого типу вони, в основному, використовуються?
23. Які пристрої пам'яті зберігають дані тільки до вимкнення комп'ютера?
24. Яка пам'ять називається енергонезалежною? Поясніть відмінність між енергозалежною і енергонезалежною пам'яттю. Наведіть приклади.
25. Які ви знаєте пристрої введення даних?
26. Для чого призначена клавіатура? Назвіть групи клавіш на клавіатурі.
27. Як увести з клавіатури: літеру «А», цифру «5», знак «!»?
28. Для чого призначені клавіші Shift і Caps Lock? У чому відмінність їхнього використання?
29. Для чого призначені клавіші Backspace і Delete? У чому відмінність їхнього

використання?

30. Чим відрізняється маніпулятор «миша» від маніпулятора «трекбол»?
31. Для чого використовують сканер? Які типи сканерів ви знаєте?
32. Назвіть і поясніть основні характеристики сканерів.
33. За допомогою яких пристроїв вводять малюнки?
34. Наведіть приклади використання графічних планшетів.
35. За допомогою яких пристроїв комп'ютера можна побачити результат опрацювання даних?
36. Назвіть види моніторів.
37. На які властивості слід звернути увагу, купуючи новий монітор? Поясніть чому.
38. Як запобігти негативному впливу монітора на зір?
39. Використовуючи які пристрої, можна вивести текст на аркуш паперу?
40. Які види принтерів ви знаєте?
41. Наведіть класифікацію сучасних друкуючих пристроїв.
42. Що таке роздільна здатність? Для яких пристроїв важлива ця властивість?
43. Для чого призначені плотери? Де вони використовуються?
44. Назвіть основні властивості друкуючих пристроїв.
45. Для чого призначені модеми?
46. Назвіть основну властивість модемів. Які значення цієї властивості мають сучасні модеми?
47. Назвіть пристрої, які відносять до мультимедійного обладнання.
48. Назвіть і поясніть правила безпечної роботи з комп'ютером.