

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка

Геологічний факультет



МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ТЕМИ

Устрої комп'ютера

навчального курсу

«Інформатика»

для студентів першого та другого курсів

спеціальностей 0702, 0703, 0704

геологічного факультету

Склав професор геологічного факультету
М. Жуков

Київ 2006

Зміст

1. Базова апаратна конфігурація.....	3
2. Системний блок.....	3
3. Монітор.....	5
4. Клавіатура.....	9
5. Миша.....	14
6. Материнська плата.....	15
7. Жорсткий диск.....	18
8. Дискковод гнучких дисків.....	20
9. Дискковод компакт-дисків CD-ROM.....	22
10. Відеокарта	24
11. Звукова карта.....	27
12. Оперативна пам'ять.....	28
13. Процесор.....	30
14. Мікросхема ПЗУ і система BIOS.....	33
15. Енергонезалежна пам'ять CMOS.....	34
16. Шинні інтерфейси материнської плати.....	35
17. Мікропроцесорний комплект (чипсет).....	37
18. Периферійні пристрої персонального комп'ютера.....	37
19. Спеціальні клавіатури.....	37
20. Маніпулятори.....	38
21. Пристрої введення графічних даних.....	38
22. Принтери.....	42
23. Пристрої збереження даних.....	46
24. Пристрої обміну даними.....	48
25. Завдання на лабораторну роботу.....	48
25. 1 . Вивчення теорії	48
25. 2. Вивчення пристроїв системного блоку. Підключення устаткування до системного блоку.....	50
25. 3. Налаштування комп'ютерної системи засобами програми SETUP	50
25.4. Вивчення клавіатури.....	50
25.5.Склад бюджетного комп'ютера.....	51

1. Базова апаратна конфігурація

Персональний комп'ютер — універсальна технічна система, яка має гнучку конфігурацію, тобто таку, що можна змінювати за необхідністю. **Конфігурація** – це склад обладнання. Існує поняття **базової конфігурації**, тобто типової. У такому комплекті комп'ютер зазвичай поставляється. Поняття базової конфігурації може змінюватися. До базовою конфігурації входять чотири устрої: **системний блок; монітор; клавіатура; миша**. У стандартному виконанні ці устрої окремі, три останні приєднуються до системного блоку. У мобільному виконанні мікрокомп'ютера – Note Book всі ці устрої скомпоновані разом у вигляді двох шарнірно з'єднаних плоских частин, які містять внутрішні устрої. На одній – клавіатура та трекбол - аналог миші, на другій – рідинно-кристалічний монітор.

2. Системний блок

Це основний устрій, що являє собою ящик, усередині якого встановлені найбільш важливі компоненти. Устрої усередині системного блоку називають **внутрішніми**, а устрої, що підключаються до нього - **зовнішніми**. Зовнішні додаткові устрої, призначені для введення, виведення і збереження даних, також називають **периферійними**.

Системні блоки відрізняються формою корпусу. Корпуси персональних комп'ютерів випускають у горизонтальному (**desktop**) і вертикальному (**tower**) виконанні. Останні найбільш розповсюджені, оскільки можуть стояти біля столу або під столом, звільняючи на ньому місце. Корпуси, що мають вертикальне виконання, розрізняють за габаритами: **повнорозмірний (big tower)**, **середньорозмірний (midi tower)** і **малорозмірний (mini tower)**. Серед корпусів, що мають горизонтальне виконання, виділяють **плоскі й особливо плоскі (slim)**.

Крім форми корпус має важливий параметр - **форм-фактор**. Він визначає вимоги до головної плати комп'ютера, яку називають системною або **материнською**. В даний час пересічно використовуються корпуси форм-фактору ATX та модифікацій Midi ATX, Micro ATX. Застарілий форм-фактор - AT. Форма-фактор корпусу повинна бути узгоджена з материнською платою. Корпуси персональних комп'ютерів поставляються разом із блоком живлення. Потужність блоку живлення є одним з параметрів корпусу. Для масових моделей достатньою є потужність блоку живлення 250-350 Вт.

В таблиці 1 наведені характеристики корпусів у 2002 - 2009 р.р.

Таблиця 1. Характеристики корпусів у 2002 - 2009 р.р.

Тип корпусу	Форм-фактор	Потужність блоку живлення, w	Ціна на кінець 2002 р., у.о. / кінець 2003
Big Tower	ATX	250	25- 150 / 40 - 150
Full Tower	ATX	300	40-60

Midi Tower	ATX	250	24-70 / 24 - 70
Midi Tower	ATX	300	40 – 70 / 40 - 80
Mini Tower	ATX	230 - 250	17 / 15 - 25



2007 р.




Logic Concept 507G4 Mini Tower; mATX, ATX; блок живлення: 350 Вт; матеріал корпусу: сталь	\$37 / \$34 – 43
Foxconn 3GTLM-454 300W Mini-Tower; ATX; блок живлення: 300 Вт; матеріал корпусу: сталь	\$38 / \$38 – 39
Logic Concept 504S2 Mini-Tower/ Desktop; ATX, mATX; блок живлення: 350 Вт; матеріал корпусу: сталь	\$39 / \$36 – 47
JNC SJA-827 300W Midi-Tower; ATX; блок живлення: 300 Вт; матеріал корпусу: сталь	\$21 / \$19 – 33
KM Korea EX2 Midi-Tower; ATX; блок живлення: 300 Вт; матеріал корпусу: сталь	\$32 / \$30 – 43

2008 р.

Корпус Codegen 3309-C9 ATX 350W USB (w/USB/AU) (3309-C9 350W)	179 грн.
Корпус Asus TA863 ATX + БЖ 350W Delta GPS-400AB C ()	230 грн.
Корпус Asus TA891 + БЖ 400W FSP ATX-400PNR	250 грн.
Корпус Targa B5, black, USB 2.0+AU+IEEE1394, Air guide, fan 80 mm, Targa-400W, CE)	265 грн.
Корпус Delux DLC-MF468 (White/Black) 450W (DLC-MF468 450W)	230 грн.

2009 р.

 Maxin CAS-8088 Midi-Tower; ATX, Micro ATX; блок питания: без БП Вт; материал корпуса: сталь	\$19
 Codegen 3326 Midi-Tower; ATX, mATX; блок питания: без БП Вт; материал корпуса: сталь	\$20

 <p>Foxconn 3GTLA-436 Midi-Tower; ATX; блок питания: без БП Вт; материал корпуса: сталь</p>	\$24
 <p>ASUS TM-B22 Mini-Tower; mATX; блок питания: без БП Вт; материал корпуса: сталь</p>	\$33
 <p>Foxconn 3GTLM-002 350W Mini-Tower; ATX; блок питания: 350 Вт; материал корпуса: сталь</p>	\$41

3. Монітор

Монітор — устрій візуального представлення даних. Це головний устрій виводу, хоча не можливі і інші. Його основними споживчими параметрами є: **розмір і крок маски екрану, максимальна частота регенерації зображення, клас захисту.**

Розмір екрану монітора вимірюється відстанню між протилежними кутами по діагоналі. Одиниця виміру - дюйми. Стандартні розміри: 14"; 15"; 17"; 19"; 20"; 21". В даний час найбільш розповсюджені монітори розміром 15 і 17 дюймів. Для операцій із графікою бажані монітори розміром 19-21 дюйм. Відносно недорогий і якісний монітор – на електронно-променевої трубці (ЕПТ). Такі найбільш поширені. Набагато дорожчі рідиннокристалічні – відрізняються тим, що екран тонкий – до 12 мм. Найбільш якісні і найдорожчі, котрі бувають дуже великих розмірів - плазмові. Найбільший шкідливий вплив - у моніторів на ЕПТ, менший – у рідиннокристалічних (LCD) і ще менший – у плазмових. Певним недоліком LCD-моніторів була низька швидкість реакції, але вона поступово збільшується. На початку 2008 р. на нашому ринку з'явилися монітори SyncMaster 961х фірми Samsung зі швидкістю 2 мс, що дозволяє якісно відображати динамічні ігри та фільми.

Зображення на екрані монітора з ЕПТ утворюється в результаті опромінення люмінофорного покриття гостро направленим пучком електронів, розігнаних у вакуумній колбі. Для одержання кольорового зображення люмінофорне покриття має точки (пікселі) або смужки трьох типів, які світяться червоним, зеленим і синім кольорами. Щоб на екрані всі три промені сходилися строго в одну точку і зображення було чітким, перед люмінофором ставлять **маску** — панель з регулярно розташованими отворами або щілинами. Частина моніторів оснащена маскою з вертикальних дротиків, що підсилює яскравість і насиченість зображення. Чим менше крок між отворами чи щілинами (**крок маски**), тим чіткіше і точніше отримане зображення. Крок маски вимірюють у частках міліметра. В даний час найбільш поширені монітори з кроком маски 0,24-0,27 мм. Застарілі

монітори можуть мати крок до 0,43 мм, що негативно позначається на органах зору при роботі з комп'ютером. Моделі підвищеної вартості можуть мати крок маски 0,20 мм. Крок визначає найбільшу кількість пікселів, які монітор може вивести на екран. Цілком достатньою вважається кількість пікселів 768x1024 або 1024x1280.

Частота регенерації (відновлення) зображення показує, скільки разів протягом секунди монітор може цілком змінити зображення. Тому її також називають **частотою кадрів**. Цей параметр залежить не тільки від монітора, але і від властивостей і настроювань **відеоадаптера** (див. нижче), хоча граничні можливості визначає все-таки монітор.

Частоту регенерації зображення вимірюють у герцах (Гц, Hz). Чим вона вища, тим чіткіше і стійкіше зображення, тим менше стомлення очей, тим більше часу можна працювати з комп'ютером неперервно. При частоті регенерації порядку 60 Гц дрібне мерехтіння зображення помітно незброєним оком. Сьогодні таке значення вважається неприпустимим. Мінімальним вважають значення 75 Гц, нормативним — 85 Гц і комфортним — 100 Гц і більше. Частота регенерації залежить від встановленої кількості пікселів на екрані: із її збільшенням вона зменшується. Цілком достатню якість забезпечують монітори з частотою 100 Гц при кількості пікселів 768x1024. При зменшенні її до 600x800 максимальна частота стає ще вищою.

Клас захисту монітора визначається стандартом, якому відповідає монітор з огляду вимог техніки безпеки. Визнаними вважаються такі міжнародні стандарти: MPR-II, TCO-92, TCO-95, TCO-99, TCO-03 (наведені в хронологічному порядку). Стандарт MPR-II обмежив рівні електромагнітного випромінювання межами, безпечними для людини. У стандарті TCO-92 ці норми були збережені, а в стандартах TCO-95 і TCO-99 стали жорсткішими. Ергономічні й екологічні норми вперше з'явилися в стандарті TCO-95, а стандарт TCO-99, TCO-03 установили найжорсткіші норми за параметрами, що визначають якість зображення (яскравість, контрастність, мерехтіння, антиблікові властивості покриття).

Більшістю параметрів зображення, отриманого на екрані монітора, можна управляти програмно. Програмні засоби, призначені для цієї мети, зазвичай входять до складу операційної системи.

В таблиці 1 наведені характеристики моніторів у 2002 і 2009 р.р.

Таблиця 1. Характеристики моніторів у 2002 і 2009 р.р.

Тип монітора	Виробник	Розмір екрана, дюймів	Ціна за станом на кінець 2002 р., у.о. / кінець 2003 р.
ЕПТ		15	110 – 140 / 90 - 120

ЕПТ		17	120 – 140 / 110 – 140
ЕПТ	LG Flatron	17	160 – 200 / 145 – 160
ЕПТ	LG Flatron	19	270 – 300 / 250 – 270
ЕПТ		21 - 22	500 – 1400 / 480 – 1400
Рідинно-кристал.		15	400-500 / 290 - 400
Рідинно-кристал.		17	500-800 / 390 – 550
Рідинно-кристал.		19	1000 – 1400 / 610 - 800
Плазмові		37-42	5000-8000 / 5000 - 7000
Плазмові		50	10000-12700 / 8300 - 12000
Плазмові		61	22000-23000 /

2007 р.

ViewSonic E70fSB ЕПТ; 17"; -; - мс; Інтерфейс D-Sub (VGA)	\$107 / \$64 – 115
Samsung SyncMaster 795DFX ЕПТ; 17"; -; - мс; Інтерфейс D-Sub (VGA)	\$109 / \$70 – 147
LG Flatron T750PH ЕПТ; 17"; -; - мс; Інтерфейс D-Sub (VGA)	\$123 / \$114 – 141
Philips 109B70 ЕПТ; 19"; -; - мс; Інтерфейс D-Sub (VGA)	\$156 / \$152 – 224
Daewoo HL711S ПК; 17"; TN+Film; 8 мс; Інтерфейс DVI	\$179 / \$177 – 180
ViewSonic VA1703wb ПК; 17"; TN+Film; 8 мс; Інтерфейс D-Sub (VGA)	\$190 / \$175 – 250
LG Flatron L1752S ПК; 17"; TN+Film; 8 мс; Інтерфейс D-Sub (VGA)	\$198 / \$179 – 231
Херох ХА3-19 ПК; 19"; TN+Film; 8 мс; Інтерфейс D-Sub (VGA)	\$207 / \$198 – 366
ViewSonic VA1903wb ПК; 19"; TN+Film; 5 мс; Інтерфейс D-Sub (VGA)	\$209 / \$194 – 266
LG Flatron L194WS ПК; 19"; TN+Film; 5 мс; Інтерфейс D-Sub (VGA)	\$212 / \$195 – 245

2008 р.

Монітор CRT 17" ViewSonic E70fSB	560 грн.
Монітор CRT 19" Philips Brilliance 109B70	1120 грн.
Монітор TFT17" Asus VW171D, 8ms (17", 1440x900, TN, 300 cd/m ² , 0.285 мм, 150/160, D-Sub, Black) (VW171D)	882 грн.

Монітор TFT17" ProView UK-713 (17" 8ms, 500:1, 280cd/m ² , 150°/135°, TCO 03. / 1280x1024/ 8Мс/ D-Sub 15 Pin/ (мГц) - 135. Кількість кольорів (млн.) - 16.2.)	964 грн.
Монітор TFT19" Asus VW192C Wide, 5ms, DVI (1440 x 900, 330 cd/m ² , 4000:1 (dynamisch), 0.285 mm, DVI-D, VGA.)	1153 грн.
Монітор TFT19" ViewSonic VG930m, 8ms (Технологія матриці - TN Роздільна здатність екрана - 1280 x 1024 Яркость (кд/м ²) - 300 Контрастність - 700:1 Час відклику (мс) - 8 Вхідний сигнал – Аналоговий / Цифровий кути огляду (при 5:1) - 170/160	1377 грн.
Монітор TFT19" SM 961BF (LS19PFDQSQ) (19", 1280x1024/75, 0,294, TN, 300 кд/м ² , 1000:1 (DC 3000:1), 2мс(G&G), 170/170, цифровий DVI-D, аналоговий D-Sub, Auto Pivot(90),VESA, silver)	1397 грн.
Монітор TFT20" SM 206BW (LS20MEHSFV) 2ms (300 кд/м ² , 800:1, D-Sub, DVI-D, Чорний глянцевої)	1387 грн.
Монітор TFT22" Asus MW221C Wide, 2ms, DVI (22" LCD, 2ms, 300cd/m ² , 700:1, WSXGA+ 1680x1050, DVI-D, D-Sub, spks (Black)	1550 грн.

2009 р.

 LG Flatron L1752TR ЖК; 17"; TN+Film; 2 мс; Інтерфейс DVI; Інтерфейс D-Sub (VGA)	\$104
 Philips 170V9 ЖК; 17"; TN+Film; 5 мс; Інтерфейс D-Sub (VGA)	\$116
 ASUS VW192S ЖК; 19"; TN+Film; 5 мс; Інтерфейс D-Sub (VGA)	\$132
 ViewSonic VA1916w ЖК; 19"; TN+Film; 5 мс; Інтерфейс D-Sub (VGA)	\$137
 LG Flatron L1942S ЖК; 19"; TN+Film; 5 мс; Інтерфейс D-Sub (VGA)	\$159

4. Клавіатура

Клавіатура — стандартний клавішний устрій управління персональним комп'ютером. Служить для введення **алфавітно-цифрових (знакових)** даних, та команд управління. Монітор та клавіатура забезпечують найпростіший (мінімальний) **інтерфейс користувача**. За допомогою клавіатури управляють комп'ютерною системою, а за допомогою монітора отримують від неї інформацію.

Склад клавіатури. Стандартна клавіатура має більше 100 клавіш, функціонально розподілених на кілька груп (рис. 1 - 3).

Група **алфавітно-цифрових клавіш** призначена для введення знакової інформації і команд, що набираються по буквах. Кожна клавіша може працювати в кількох режимах (**регістрах**) і, відповідно, може використовуватися для введення кількох символів. Переключення між **нижнім регістром** (для введення рядкових символів) і **верхнім регістром** (для введення прописних символів) виконують утриманням клавіші SHIFT (нефіксоване переключення). При необхідності жорстко переключити регістр використовують клавішу CAPS LOCK (**фіксоване переключення**). Якщо клавіатура використовується для введення даних, абзац закривають натисканням клавіші ENTER. При цьому автоматично починається введення тексту з нового рядка. Якщо клавіатуру використовують для введення команд, клавішею ENTER завершують введення команди і починають її виконання.

Для різних мов існують різні схеми закріплення символів національних алфавітів за конкретними алфавітно-цифровими клавішами. Такі схеми називаються **розкладками клавіатури**. Переключення між різними розкладками виконуються програмним образом — це одна з функцій операційної системи. Відповідно, спосіб переключення залежить від того, у якій операційній системі працює комп'ютер. Наприклад, у системі Windows для цієї мети можуть використовуватися комбінації ліва клавіша ALT+SHIFT або CTRL+SHIFT. Спосіб переключення можна встановити.

Загальноприйняті розкладки клавіатури походять від розкладок клавіатур друкарських машинок. Для персональних комп'ютерів IBM PC типовими вважаються розкладки QWERTY (англійська) і ЙЦУКЕНГ (російська). Розкладки прийнято іменувати за символами, закріпленими за першими клавішами верхнього рядка алфавітної групи – звідси ЙЦУКЕНГ.

Група функціональних клавіш включає дванадцять клавіш (від F1 до F12), розміщених у верхній частині клавіатури. Функції, закріплені за даними клавішами, залежать від властивостей конкретної працюючої в даний момент програми, а в деяких випадках і від властивостей операційної системи. Загальноприйнятим для більшості програм є угода про те,

що клавіша F1 викликає довідкову систему, у якій можна знайти довідку про дію інших клавіш.

Службові клавіші розташовуються поруч із клавішами алфавітно-цифрової групи. У зв'язку з тим, що ними приходиться користуватися особливо часто, вони мають збільшений розмір. До них відносяться розглянуті вище клавіші SHIFT і ENTER, регістрові клавіші ALT і CTRL (їх використовують у комбінації з іншими клавішами для формування команд), клавіша TAB (для введення позицій табуляції при наборі тексту), клавіша ESC (від англійського слова **Escape**, що означає “відмінити”) для відмовлення від виконання останньої введеної команди і клавіша BACK SPACE для видалення тільки що введених знаків (вона знаходиться над клавішею ENTER і часто маркірується стрілкою, спрямованою вліво).

Службові клавіші PRINT SCREEN, SCROLL LOCK і PAUSE/BREAK розміщуються праворуч від групи функціональних клавіш і виконують специфічні функції, що залежать від

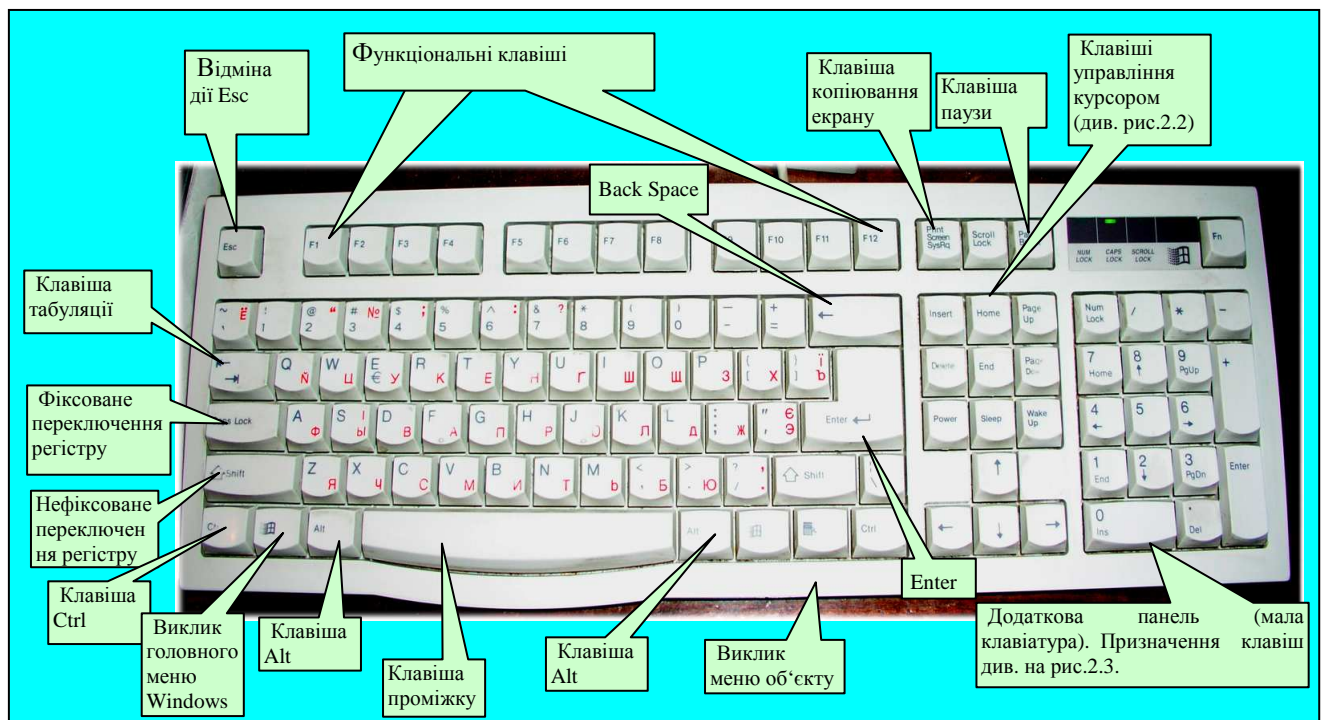


Рис.1. Призначення клавіш. Див. також рис. 2 та 3

діючої операційної системи. Загальноприйняті такі дії:

PRINT SCREEN — копіювання поточного стану екрану в спеціальну область оперативної пам'яті, яка називається буфером обміну, звідки потім зображення екрану можна вставити у документ (для Windows).

SCROLL LOCK — переключення режиму роботи в деяких, як правило, що застарілих програмах.

PAUSE/BREAK — припинення/переривання поточного процесу.

Дві групи **клавiш управління курсором** розташовані праворуч з алфавітно-цифровою панеллю. **Курсором** називається екранний елемент, що вказує місце введення знакової інформації. Курсор використовується при роботі з програмами, які виконують введення

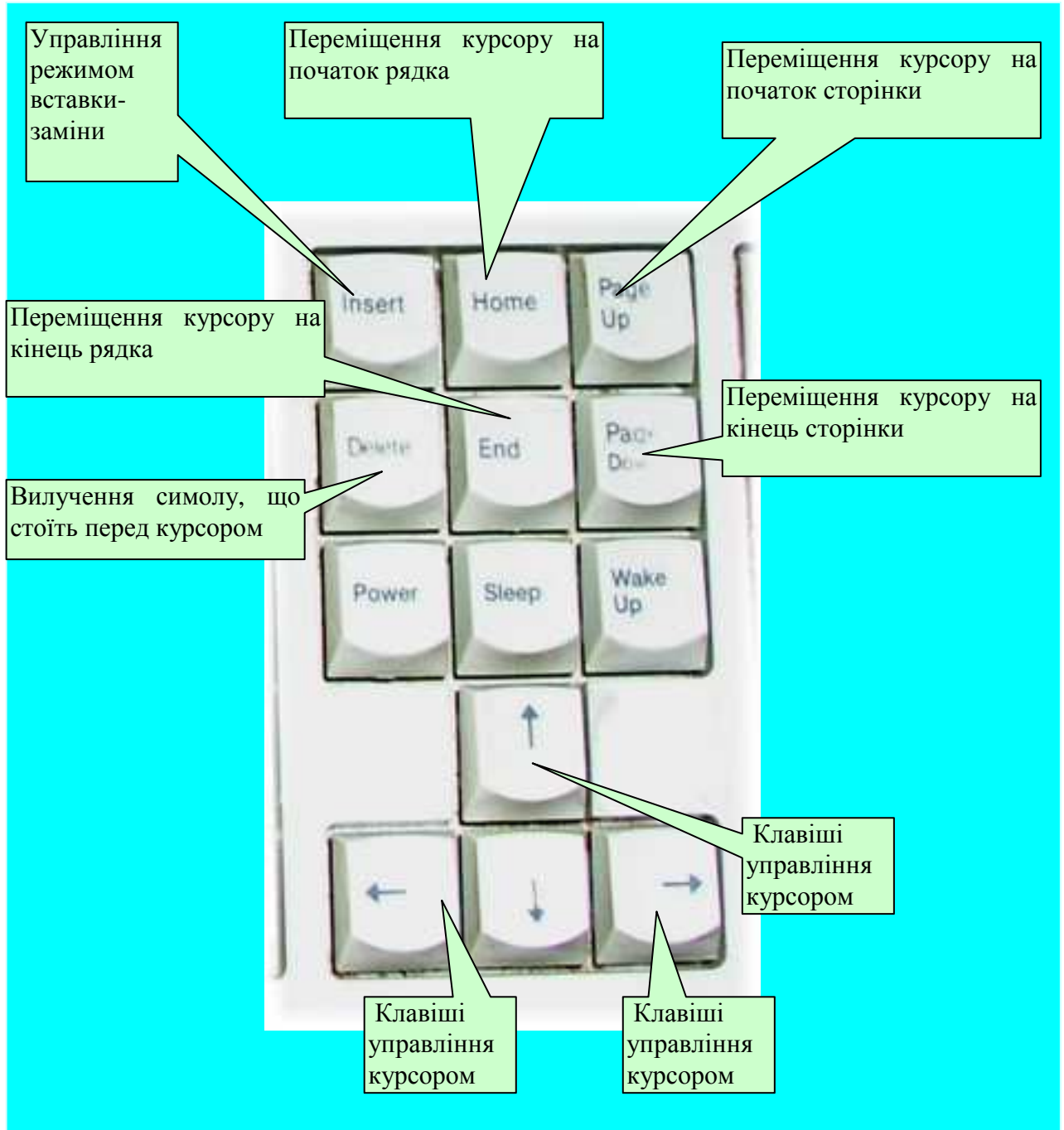


Рис. 2 .Клавiші управління курсором

даних і команд з клавіатури. Клавiші управління курсором дозволяють управляти позицією введення.

Чотири клавiші зі стрілками виконують зсув курсору в напрямку, зазначеному стрілкою.

Дію інших клавiш описано нижче.

PAGE UP/PAGE DOWN — перемiщення курсору на одну сторiнку нагору чи вниз. Поняття сторiнка зазвичай вiдноситься до фрагменту документа, який видно на екранi. У операцiйній системi Windows цими клавiшами «прокручують» вiст в поточному вiкнi. Дiя цих клавiш у багатьох програмах може бути модифiкованою за допомогою клавiш управлiння, в першу чергу SHIFT i CTRL. Дiя залежить вiд конкретної програми й

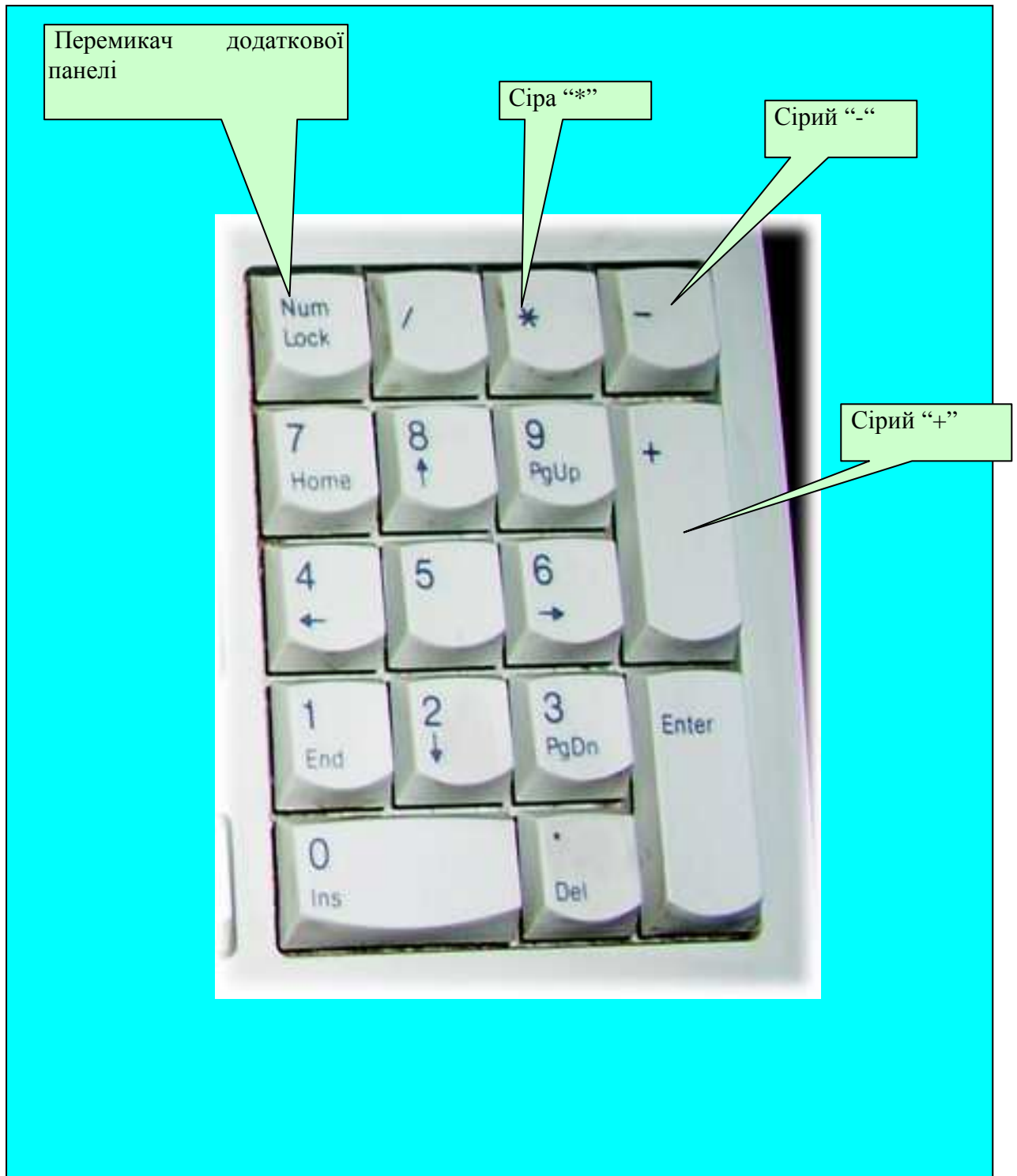


Рис. 3. Призначення клавiш додаткової панелі (малої клавiатури)

операційної системи.

Клавіші HOME і END переводять курсор у початок чи кінець поточного рядка, відповідно. Їхня дія також модифікується регістровими клавішами. Наприклад, у більшості додатків Windows працюють також комбінації клавіш CTRL+HOME і CTRL+END, що переводять курсор у чи початок кінець документа.

Традиційне призначення клавіші INSERT полягає в переключенні режиму введення даних (**вставки і заміни**). Якщо текстовий курсор знаходиться усередині існуючого тексту, то в режимі вставки відбувається введення нових знаків без заміни існуючих символів (текст наче розсовується). У режимі заміни нові знаки замінюють текст, що був в позиції введення.

У сучасних програмах дія клавіші INSERT може бути іншою. Конкретну інформацію можна одержати в довідковій системі програми. Можливо, що дія цієї клавіші є такою, що настроюється, — це також залежить від властивостей конкретної програми.

Клавіша DELETE призначена для видалення знаків, що знаходяться праворуч від поточного положення курсору. При цьому положення позиції введення залишається незмінним.

Група клавіш додаткової панелі (малої клавіатури) дублює дію цифрових і деяких знакових клавіш основної панелі. У багатьох випадках для використання цієї групи клавіш слід попередньо включати клавішу-перемикач NUM LOCK. Про стан перемикачів NUM LOCK, CAPS LOCK і SCROLL LOCK можна судити за світлодіодними індикаторами, розташованими у правому верхньому куті клавіатури.

Поява додаткової панелі клавіатури відноситься до початку 80-х років. Первісне призначення додаткової панелі полягало у більшій зручності при проведенні розрахунково-касових обчислень та при управлінні комп'ютерними іграми. При виключеному перемикачі NUM LOCK клавіші додаткової панелі можуть використовуватися для управління курсором, а при виключеному – для швидкого набору цифр. Крім того, додаткова клавіатура виконує важливу функцію введення символів, для яких відомий розширений код ASCII (див. вище), але невідоме закріплення за клавішею клавіатури. Так, наприклад, відомо, що символ «§» має код 0167, а символ «°» (кутовий градус) має код 0176, але відповідних їм клавіш на клавіатурі немає. У таких випадках для їхнього введення використовують додаткову панель.

Порядок введення символів за відомим ALT-кодом.

1. Натиснути і потримати клавішу ALT.
2. Переконатися в тому, що увімкнено перемикач NUM LOCK.
3. Не відпускаючи клавіші ALT, набрати послідовно на додатковій панелі ALT-код символу, що вводиться, наприклад: 0167.

4. Відпустити клавішу ALT. Символ, що має код 0167, з'явиться на екрані в позиції введення.

Настроювання клавіатури. Клавіатури персональних комп'ютерів мають **властивість повтору знаків**, що використовується для автоматизації процесу введення. Воно полягає в тому, що при тривалому утриманні клавіші починається автоматичне введення зв'язаного з нею коду. При цьому параметрами, які можна регулювати, є:

- інтервал часу після натискання, після закінчення якого почнеться автоматичний повтор коду;
- темп повтору (кількість знаків у секунду).

Засоби настроювання клавіатури відносяться до системних і входять до складу операційної системи. Крім параметрів режиму повтору настроюванню підлягають також розкладки й органи управління для перемикання розкладок.

Клавіатура недорога - від 4 до 20 у.о.

5. Миша

Миша — устрій управління маніпуляторного типу. Являє собою плоску коробочку з двома-трьома кнопками. Переміщення миші по плоскій поверхні синхронізовано з переміщенням графічного об'єкта - **укажчика миші** на екрані монітора.

Принцип дії. Миша потребує підтримки спеціальної системної програми — **драйвера миші**. Драйвер встановлюється або при першому підключенні миші, або при установці операційної системи комп'ютера. Хоча миша і не має виділеного порту на материнській платі, для роботи з нею використовують один із стандартних портів, засоби для роботи з якими маються у складі BIOS. Драйвер миші призначений для інтерпретації сигналів, що надходять через порт. Крім того, він забезпечує механізм передачі інформації про положення і стан миші операційній системі і працюючим програмам.

З мишею працюють шляхом переміщення по площині і короткочасних натискань правої або лівої кнопок. Ці натискання називаються **кліками**. На відміну від клавіатури миша не може прямо використовуватися для введення знакової інформації — її принцип управління є **подійним**. Переміщення миші і кліки її кнопок є **подіями** з погляду її програми-драйвера. Аналізуючи ці події, драйвер встановлює, коли відбулася подія і у якому місці екрану в цей момент знаходився укажчик. Ці дані передаються в прикладну програму, з якою працює користувач у даний момент. По них програма може визначити команду, яку мав на увазі користувач, і приступити до її виконання.

Комбінація монітора і миші забезпечує найбільш сучасний тип інтерфейсу користувача, який називається **графічним**. Користувач спостерігає на екрані графічні **об'єкти** і **елементи**

управління. За допомогою миші він змінює **властивості об'єктів** і пускає в хід **елементи управління** комп'ютерною системою, а за допомогою монітора одержує від неї відгук у графічному виді.

Стандартна миша має тільки дві кнопки, хоча існують нестандартні миші з трьома кнопками чи з двома кнопками й одним обертовим регулятором. Функції нестандартних органів управління визначаються тим програмним забезпеченням, що поставляється разом із устроєм.

До числа регульованих параметрів миші відносяться: **чутливість**, яка виражає величину переміщення покажчика на екрані при заданому лінійному переміщенні миші; функції лівої і правої кнопок; **чутливість до подвійного натискання** (максимальний інтервал часу, при якому два кліки кнопкою миші розцінюються як один подвійний клік). Програмні засоби, призначені для цих регулювань, зазвичай входять до системного комплексу програмного забезпечення.

Ціни на миші у 2007 р – 2008 р.: найдешевші механічні – 2 у.о.; оптичні – 5-10 у.о.; радіо управляючі – 25-35 у.о.

6. Материнська плата

Материнська плата — основна плата персонального комп'ютера. На ній розміщуються:

- **процесор** — основна мікросхема, що виконує більшість математичних і логічних операцій;
- **мікропроцесорний комплект (чипсет)** — набір мікросхем, які управляють роботою внутрішніх устроїв комп'ютера і визначають функціональні можливості материнської плати;
- **шини** - набори провідників, по яких відбувається обмін сигналами між внутрішніми устроями комп'ютера;
- **оперативна пам'ять (оперативний запам'ятовуючий устрій, ОЗУ)** — набір мікросхем, призначених для тимчасового збереження даних під час роботи комп'ютера;
- **ПЗУ (постійний запам'ятовуючий устрій)** — мікросхема, призначена для тривалого збереження даних, у тому числі і коли комп'ютер виключений;
- **з'єднувачі** для підключення додаткових устроїв (**слоти**).

Устрої, що входять до складу материнської плати, розглядаються нижче. Випускаються материнські плати з вбудованими устроями (відео картою, аудіо картою).

Основні характеристики материнської плати: форм-фактор (розповсюджений – ATX), тип чіпсету і частота плати (FSB); тип слоту для процесора – Slot1 (Pentium2/3, Celeron), Socket A (Athlon, Duron), Socket AM2 (AMD Athlon 64, Phenom FX, Phenom, Athlon, Sempron) Socket 370 (Celeron PPGA/FC-PGA, Pentium 3 FC-PGA, VIA C3), Socket 478 (Pentium 4),

Socket775 (Pentium 4, Celeron, Pentium D,Core2Duo),; кількість слотів для плат пам'яті та їх тип (DIMM, DDR), кількість слотів для встановлення плат з інтерфейсом PCI; кратність множення шини AGP (для відео карти); кількість USB-портів для підключення зовнішніх пристроїв (сканерів, цифрових фотоапаратів, принтерів). Характеристики наведені у таблиці 3.

Таблиця 3. Материнські плати

2002 - 2003 р.

FSB	Тип чіпсету	Тип слоту для процесора	RAM	PCI	AGP	USB	Ціна (у.о.)
133	VIA KT133	Socket A	3	5	4x	6	65 / 40-65
133	i815	Socket 370	3	5	4x	6	65-75/40-50
266	VIA KT266	Socket A	3DDR	6	4x	4	75
400	i845	Socket 478	2DDR	5	4x	2	87 / 60-65
533	i845	Socket 478	2DDR	3	4x	4	85 / 65-75

2007 р.






Abit IB9 Socket 775; Intel P965; відео: -; PCI-E x16; ATX, 305 x 245 мм	\$87 / \$77 – 104
EliteGroup 945PL-A Socket 775; Intel 945PL; відео: -; 2xPCI-E x16 (x16+x4); ATX, 305 x 245 мм	\$62 / \$54 – 72
Foxconn 945P7AD-8KS2H Socket 775; Intel 945P; відео: -; PCI-E x16; ATX, 305 x 245 мм	\$63 / \$58 – 89
Abit IS-85 Socket 775; Intel 865G; відео: Intel Extreme Graphics 2; AGP8x; microATX, 244 x 244 мм	\$42 / \$39 – 46
AsRock 775XFire-VSTA Socket 775; Intel 925X; відео: -; PCI-E x16+AGI Express; ATX, 305 x 218 мм	\$46 / \$43 – 64
Biostar 865G Micro 775 Socket 775; Intel 865G; відео: Intel Extreme Graphics 2; AGP8x; microATX, 245 x 235 мм	\$47 / \$46 – 50
Gigabyte GA-K8NE Socket 754; NVIDIA nForce4 4X; відео: -; PCI-E x16; ATX, 305 x 245мм	\$37 / \$35 – 57

2008 р.

MB Asrock Socket775 i945GZ 775i945GZ mATX (mATX,800МГц,2 DDR II, Звук, Відео, Сітка, Serial ATA II/300,U100,4xUSB2.0)	245 грн.
---	----------

MB Asus Socket775 i945GC P5GC-VM mATX	270 грн.
MB GigaByte Socket775 GeForce 7100 GA-73PVM-S2H mATX (mATX; 1333/1066/800 MHz FSB; 2xDDRII800/667/533 up to 4Gb; VGA; FgE LAN; 1 x PCI Express x16; 1 x PCI Express; 2 x PCI)	296 грн.
MB GigaByte Socket775 iP31 GA-EP31-DS3L ATX (ATX,DDR2 800, FSB1333, SB7.1, GigaLAN,2PCIex16, SATAII, 8xUSB2.0)	347 грн.
MB Asus Socket775 i945P P5L 1394 ATX (i945P,1066/S775,4DDR2,Sound,1Gb Lan,ATX)	377 грн.
MB MSI Socket775 iP35P P35 Neo-F ATX (Intel P35/ ICH9, ATX, FSB 1333Mhz, PCI-E 16x, 3 PCI-E 1x, 2 PCI, 4 DIMM (Dual DDR2-800, 8Gb), Azalia ALC883 (8-ch sound), ATA-133, 4xS-ATAII, Raid, Gbit LAN (Realtek), 12 USB 2.0)	408 грн.
MB GigaByte Socket775 iP35 Express GA-P35-DS3L ATX (iP35 Express (ATX,1333МГц,4 DDR II,PCIe x16,Звук,1Гбіт Сітка, Serial ATA II/300,U133,4xUSB2.0)	444 грн.
MB Asus Socket775 iP45 P5Q SE/R ATX (Core 2 Extreme/Core 2 Quad/Core 2 Duo/Pentium dual-core/Celeron dual-core/Celeron/ICH10R/1600/1333/1066/800/4DDR2(Dual Channel)/DDR2 1200/1066/800/667/1 x PCIe 2.0 x16/SATA 3Gb/s*6(RAID 0, 1, 5, 10)	592 грн.

2009 р.

 Foxconn P4M800P7MB-RS2H Socket 775; VIA P4M800 Pro; видео: VIA UniChrome Pro; AGP8x; microATX, 244 x 220 мм	\$30
 ASUS M2N4-SLI Socket AM2; NVIDIA nForce 4 SLI MCP; видео: -; 2xPCI-E x16 (16+1/8+8); ATX, 305 x 228 мм	\$39
 ASUS P5SD2-VM Socket 775; SIS672; видео: SiS Mirage 3; PCI-E x16; microATX, 245 x 183 мм	\$47
 MSI G31M3-F V2 Socket 775; Intel G31; видео: Intel GMA 3100; PCI-E x16; microATX, 244 x 218 мм	\$48
 Gigabyte GA-MA770T-UD3P Socket AM3; AMD 770; видео: -; PCI-E x16; ATX, 304 x 210 мм	\$101

7. Жорсткий диск

Жорсткий диск — основний устрій для довгострокового збереження великих обсягів даних і програм. Насправді це не один диск, а група співвісних дисків, що мають магнітне покриття і обертаються з високою швидкістю (5400 – 7200 об/хв). Таким чином, цей «диск» має не дві поверхні, як повинно бути у звичайного плоского диска, а 2п поверхонь, де п — число окремих дисків у групі. Над кожною поверхнею розташовується голівка, призначена для читання-запису даних. При високих швидкостях обертання дисків (90 об/с і вище) у зазорі між голівкою і поверхнею утвориться аеродинамічна подушка, і голівка парить над магнітною поверхнею на висоті, що складає кілька тисячних часток міліметра. При зміні сили струму, що протікає через голівку, відбувається зміна напруженості динамічного магнітного поля в зазорі, що викликає зміни в стаціонарному магнітному полі феромагнітних часток, що утворюють покриття диска. Так здійснюється запис даних на магнітний диск.

Операція зчитування відбувається в зворотному порядку. Намагнічені частки покриття, що проносяться на високій швидкості поблизу голівки, наводять у ній ЕДС самоіндукції. Електромагнітні сигнали, що виникають при цьому, підсилюються і передаються на обробку.

Управління роботою жорсткого диска виконує спеціальний апаратно-логічний устрій — **контролер жорсткого диску**. У минулому він являв собою окрему **дочірню плату**, що підключали до одного з вільних слотів материнської плати. В даний час функції контролерів дисків виконують мікросхеми, що входять у **чипсет**, хоча деякі види високопродуктивних контролерів твердих дисків поставляються, як і раніше, на окремій платі.

До основних параметрів жорстких дисків відносяться **ємність** і **продуктивність**. Ємність дисків залежить від технології їхнього виготовлення. В даний час більшість виробників жорстких дисків використовують винайдену компанією IBM технологію з використанням **гігантського магніторезистивного ефекту (GMR — Giant Magnetic Resistance)**. Теоретична межа ємності однієї пластини, виконаної за цією технологією, складає порядку 20 Гбайт. З іншого боку, продуктивність твердих дисків менше залежить від технології їхнього виготовлення. Сьогодні усі тверді диски мають дуже високий показник швидкості внутрішньої передачі даних (до 30-60 Мбайт/с), і тому їхня продуктивність у першу чергу залежить від характеристик інтерфейсу, за допомогою якого вони пов'язані з материнською платою. У залежності від типу інтерфейсу розкид значень може бути дуже великим: від декількох Мбайт/с до 13-16 Мбайт/с для інтерфейсів типу EIDE; до 80 Мбайт/с для інтерфейсів типу SCSI та від 50 Мбайт/с і більше для найбільш сучасних інтерфейсів типу IEEE 1394.

Крім швидкості передачі даних із продуктивністю диска прямо пов'язаний параметр **середнього часу доступу**. Він визначає інтервал часу, необхідний для пошуку потрібних

даних, і залежить від швидкості обертання диска. Для дисків, що обертаються з частотою 5400 об/хв, середній час доступу складає 9-10 мкс, для дисків з частотою 7200 об/хв. - 7-8 мкс. На нашому ринку в кінці 2008 р. тверді диски найбільшої місткості – 1000 Gbt ціною 805грн.

Характеристики наведені у таблиці 4.

Таблиця 3. Жорсткі диски

Місткість, Gbt	Швидкість обертання, об/хв	Ціна на кінець 2002/ кінець 2003 р., у.о
20	5400	50 – 65 / 50 -55
20	7200	65 / 52 -55
30	7200	65-70 / 57 - 67
40	7200	75 – 80 / 61 – 70
60	7200	90 – 100 / 75 - 90
80	7200	105 –110 / 80 - 90
120	7200	145-150 / 100 - 120

2007 р.






Samsung HD040GJ внутрішній; 80 GB; SATA2; форм-фактор 3,5"	\$44 / \$35 – 51
Samsung HD121H внутрішній; 120 GB; SATA2; форм-фактор 3,5"	\$52 / \$50 – 53
Seagate ST3120813AS внутрішній; 120 GB; SATA2; форм-фактор 3,5"	\$52 / \$50 – 58
Hitachi HDS721616PLA380 внутрішній; 160 GB; SATA2; форм-фактор 3,5"	\$58 / \$52 – 71
Seagate STM3160811AS внутрішній; 160 GB; SATA; форм-фактор 3,5"	\$59 / \$56 – 66
Samsung SP2014N внутрішній; 200 GB; ATA-6; форм-фактор 3,5"	\$63 / \$59 – 78
Seagate ST3200820A внутрішній; 200 GB; EIDE; форм-фактор 3,5"	\$66 / \$55 – 81
Samsung HD401LJ внутрішній; 400 GB; SATA2; форм-фактор 3,5"	\$105 / \$97 – 114
WD WD5000AAJS внутрішній; 500 GB; SATA2; форм-фактор 3,5"	\$133 / \$130 – 141

Hitachi HDS721075KLA330 внутрішній; 750 GB; SATA2; форм-фактор 3,5"	\$246 / \$232 – 271
Hitachi HUA721010KLA330 внутрішній; 1000 GB; SATA2; форм-фактор 3,5"	\$466 / \$429 – 499

2008 р.

Вінчестер SATA 80 GB Samsung HD082GJ 8MB 7200rpm (SATA II-300)	210 грн.
Вінчестер SATA 120 GB Hitachi OA32729 8MB 7200rpm (SATA II-300)	225 грн.
Вінчестер SATA 160 GB Samsung HD161HJ 8MB 7200rpm (SATA-2)	228 грн.
Вінчестер ATA 160 GB WD WD1600AAJB 8MB 7200rpm	260 грн.
Вінчестер SATA 250 GB Seagate ST3250410AS 16MB 7200rpm	281 грн.
Вінчестер SATA 320 GB Seagate ST3320613AS 16MB 7200rpm	311 грн.
Вінчестер ATA 320 GB Seagate ST3320620A 16MB 7200rpm	357 грн.
Вінчестер SATA 400 GB WD WD4000AAJS 8MB 7200rpm (WD4000AAJS)	360 грн.
Вінчестер SATA 500 GB Hitachi OA35415 16MB 7200rpm (SATA II)	383 грн.
Вінчестер ATA 500 GB WD WD5000AAKB 16MB 7200rpm	469 грн.
Вінчестер SATA 1000 GB Seagate STM31000340AS 32MB 7200rpm	805 грн.

2009 р.

 Hitachi HDS721612PLA380 внутренний; 120 GB; SATA2; форм-фактор 3,5"	\$43
 Samsung HD161HJ внутренний; 160 GB; SATA2; форм-фактор 3,5"	\$47
 Seagate ST3160813AS внутренний; 160 GB; SATA 2; форм-фактор 3,5"	\$48
 Seagate ST3250318AS внутренний; 250 GB; SATA 2; форм-фактор 3,5"	\$50
 Maxtor STM3320620AS внутренний; 320 GB; SATA; форм-фактор 3,5"	\$53

8. Дисковод гнучких дисків

Інформація на твердому диску може зберігатися роками, однак іноді потрібно її переносити з одного комп'ютера на інший. Незважаючи на свою назву, жорсткий диск є дуже

тендітним приладом, чуттєвим до перевантажень, ударів і поштовхів. Теоретично, переносити інформацію з одного робочого місця на інше шляхом переносу твердого диска можливо, і в деяких випадках так і роблять, але все-таки цей прийом вважається нетехнологічним, оскільки вимагає особливої акуратності і певної кваліфікації.

Для оперативного переносу невеликих обсягів інформації використовують так називані **гнучкі магнітні диски** (дискети), які вставляють у спеціальний накопичувач — **дисковод** (**флопі-дисковод**). Приймний отвір знаходиться на передній панелі системного блоку. Напрямок подачі гнучкого диска відзначено стрілкою на його пластиковому кожусі.

Основними параметрами гнучких дисків є: розмір (вимірюється в дюймах), щільність запису (вимірюється в кратних одиницях) і ємність.

Перший комп'ютер IBM PC (родоначальник платформи) був випущений у 1981 році. До нього можна було підключити зовнішній накопичувач, що використовує однібічні гнучкі диски діаметром 5,25 дюйми. Ємність диска складала 160 Кбайт. У наступному році з'явилися аналогічні двосторонні диски ємністю 320 Кбайт. Починаючи з 1984 року випускалися гнучкі диски 5,25 дюйми високої щільності (1,2 Мбайт). У наші дні диски розміром 5,25 дюйми не використовуються, і відповідні дисководи в базовій конфігурації персональних комп'ютерів після 1994 року не поставляються.

Гнучкі диски розміром 3,5 дюйми випускають з 1980 року. Однобічний диск **звичайної щільності** мав ємність 180 Кбайт, двосторонній — 360 Кбайт, а **двосторонній подвійної щільності** — 720 Кбайт. Такі давно не випускаються. Нині стандартними вважають диски розміром 3,5 дюйми високої щільності. Вони мають ємність 1440 Кбайт (1,4 Мбайт) і маркуються буквами **HD (high density — висока щільність)**.

З нижньої сторони гнучкий диск має центральну втулку, що захоплюється шпинделем дисководу і приводиться в обертання. Магнітна поверхня прикрита рухливою шторкою для захисту від вологи і бруду. Якщо на гнучкому диску записані цінні дані, його можна захистити від стирання і перезапису, зрушивши спеціальну захисну засувку так, щоб утворився відкритий отвір. Для дозволу запису засувку переміщують у зворотний бік і перекривають отвір. У деяких випадках для безумовного захисту інформації на диску засувку виламують фізично, але й у цьому випадку дозволити запис на диск можна, якщо, наприклад, заклеїти отвір, що утворився, тонкою смужкою липкої стрічки. Гнучкі диски вважаються малонадійними носіями інформації. Пил, бруд, волога, температурні перепади і зовнішні електромагнітні поля часто стають причиною часткової чи повної втрати даних, що зберігалися на гнучкому диску. Тому використовувати гнучкі диски як основний засіб збереження інформації неприпустимо. Їх використовують тільки для транспортування інформації як додаткового (резервного) засобу збереження.

На сучасних комп'ютерах флопі-дискковод залишається головним чином як засіб завантаження MS DOS, коли операційна система комп'ютера зазнала ушкодження і не завантажується. Тоді в ППЗУ тимчасово встановлюють завантаження не з диску C:, а з диску A: (флопі-дискковод). Засобами MS DOS та оболонки під ним (Norton Commander і подібних) можуть виконуватися «рятівні» роботи із збереження інформації на постраждалому комп'ютері.

Ціна флопі-дискководу 1,44 Мбт станом на кінець 2008 р., 6 –8 у.о. Ціна однієї дискети 0,2 – 0,3 у.о.

9.Дискковод компакт-дисків CD-ROM

У період 1994-1995 років у базову конфігурацію персональних комп'ютерів перестали включати дискководи гнучких дисків діаметром 5,25 дюйми, але замість них стандартною стала вважатися установка дискководу **CD-ROM**, що має такі ж зовнішні розміри.

Абревіатура **CD-ROM (Compact Disc Read-Only Memory)** переводиться на російську мову як **постійний запам'ятовуючий устрій на основі компакт-диску**. Принцип дії цього пристрою полягає у зчитуванні даних за допомогою лазерного променя, що відбивається від поверхні диска. Інформація записана у вигляді послідовності мікро поглиблень. Цифровий запис на компакт-диску відрізняється від запису на магнітних дисках набагато вищою щільністю: стандартний компакт-диск може зберігати 650-700 Мбайт даних.

Великі обсяги даних характерні для **мультимедійної інформації** (графіка, музика, відео), тому дискководи CD-ROM відносять до апаратних засобів мультимедіа. Видання, розповсюджені на лазерних дисках, називають **мультимедійними**. Сьогодні мультимедійні видання завойовують усе більш міцне місце серед інших традиційних видів видань. Так, наприклад, існують книги, альбоми, енциклопедії і навіть періодичні видання (електронні журнали), що випускаються на CD-ROM.

Основним недоліком стандартних дискководів CD-ROM є неможливість запису даних, але паралельно з ними існують і пристрої запису **CD-RW**: одноразового на диски **CD-R (Compact Disk Recorder)** і багаторазового на диски **CD-RW**.

Основним параметром дискководів CD-ROM є швидкість читання даних. Вона вимірюється в кратних долях. За одиницю виміру прийнята швидкість читання в перших серійних зразках, яка складає 150 Кбайт/с. Таким чином, дискковод з подвоєною швидкістю читання (2x) забезпечує продуктивність 300 Кбайт/с, з учетверо більшою швидкістю (4x) — 600 Кбайт/с і т. д. У даний час найбільше поширення мають пристрої читання CD-ROM з швидкістю 48x-52x. Сучасні пристрої CD-RW мають швидкість від 16x.

Більш місткими є накопичувачі на DVD дисках, що переважно використовуються для

розповсюдження мультимедійної продукції.

Характеристики наведені у таблиці 4.

Таблиця 4. Накопичувачі на компакт-дисках
2002 - 2003 р.

Тип накопичувача	Швидкість	Ціна на кінець 2002 р./ 2003 р., у.о
CD-ROM	32x	15-16 / 12
CD-ROM	48x	19 – 21 / 17 - 20
CD-ROM	52x	20 – 25 / 18 - 20
CD-RW / CD-RW/DVD	16/10/40x / 52/24/52/16	52-60 / 65-75

2007 р.

Samsung SD-616EEP DVD-ROM; внутрішній; IDE; CD: 48x/-/-; DVD±R:	\$18 / \$17 – 26
LG GDR-H30N DVD-ROM; внутрішній; IDE; CD: 52x/-/-; DVD±R: -	\$21 / \$18 – 24
Samsung SN-S082D DVD-RW; внутрішній; IDE; CD: 24x/24x/24x; DVD±R: 8x/8x	\$51 / \$48 – 66
LG GSA-E40L DVD-RW; зовнішній; USB 2.0; CD: 48x/32x/48; DVD±R: 18x	\$68 / \$62 – 75
Sony AWG540A11 DVD-RW; внутрішній; PATA; CD: 24x/24x/24x; DVD±R: 8x	\$108 / \$75 – 140

2008р.

DVD-ROM NEC DDU-1615-0B 16x Black (DVD-ROM NEC DDU16150B , 512Kb, UDMA33 OEM, black)	92 грн.
DVD+-RW Samsung 16x DL SH-S202J/BESE (20xdvd+-R 12xDVD-RAM Silver)	138 грн.
RW NEC AD-7191A-0B 16x Black OEM (Light Scribe DVD±RW/DVD±R9/DVD-RAM, DVD+/-R 20x/20x, DVD+/-RW 8x/6x, DVD+/-R9 8x/8x, DVD-ROM 16x, CD-ROM/CD-R/CD-RW 48x/48x/32x, Tray-In, Внутрішній, АТАPI, Чорний, Bulk)	153 грн.
DVD+-RW LG GH20-LS15 SATA Black (Super Multi CD/DVD Writer, 20x, IDE, UDMA66, BUFFER 2Mb, SATA, Light Scribe, SecurDisc)DVD+-	158 грн.

DVD+-RW LG GSA-E60N/ GE20-NU10 Double Layer (LG CD/DVD writer, 8,5GB Double/Dual Layer, 8xDVD+R, 4xDVD-R, SecurDisc, зовнішній RTL)	321 грн.
---	----------

10. Відеокарта

Разом з монітором **відеокарта (відеоадаптер)** утворює **відеопідсистему** персонального комп'ютера, призначену для управління екраном при роботі комп'ютера. Відеокарта виконана у виді окремої **дочірньої плати**, яка вставляється у один із слотів материнської плати. Відеокарта узяла на себе функції **відеоконтролера, відеопроцесора і відеопам'яті**.

Дозвіл екрана є одним з найважливіших параметрів відеопідсистеми. Чим він вищий, тим більше інформації можна відобразити на екрані, але тим менший розмір кожної окремої точки, отже, тим менший видимий розмір елементів зображення. Використання завищеного дозволу на малому моніторі приводить до того, що елементи зображення стають нерозбірливими і робота з документами і програмами викликає втому органів зору. Використання заниженого дозволу приводить до того, що елементи зображення стають великими, але на екрані їх розташовується дуже мало. Якщо програма має складну систему управління і велике число екранних елементів, вони не цілком містяться на екрані. Це приводить до зниження продуктивності праці і неефективної роботи.

Більшість сучасних прикладних і розважальних програм розрахований на роботу з дозволом екрана 800x600 і більше. Сьогодні найбільш популярний розмір екрану монітора складає 19 дюймів.

Колірний дозвіл (глибина кольору) визначає кількість різних відтінків, які може приймати окрема точка екрану. Максимально можливий колірний дозвіл залежить від властивостей відеоадаптера і, у першу чергу, від кількості встановленої на ньому відеопам'яті. Крім того, він залежить і від установленого дозволу екрана. При високому дозволі екрана на кожен точку зображення приходиться відводити менше місця у відеопам'яті, так що інформація про кольори примушено виявляється більш обмеженою.

В залежності від заданого екранного дозволу і глибини кольору необхідний обсяг відеопам'яті можна визначити за формулою:

$$P = \frac{mnb}{8},$$

де P — необхідний обсяг пам'яті відеоадаптера;

m — горизонтальний дозвіл екрана (точок);

n — вертикальний дозвіл екрана (точок);

b — розрядність кодування кольору (біт).

Мінімальна вимога по глибині кольору — 256 кольорів, хоча більшість програм вимагають не менше 65 тис. кольорів (режим **High Color**). Найбільш комфортна робота досягається при глибині кольору 16,7 млн кольорів (режим **True Color**).

Робота в повнокольоровому режимі True Color з високим екранним дозволом вимагає значних розмірів відеопам'яті. Сучасні відеокарти здатні також виконувати функції обробки зображення, знижуючи навантаження на центральний процесор ціною додаткових витрат відеопам'яті. Пересічним вважається обсяг 512 Мбайт.

Відеоприскорення — одне з властивостей відеокарт, яке полягає в тому, що частина операцій по побудові зображень може відбуватися без виконання математичних обчислень в основному процесорі комп'ютера, а чисто апаратним шляхом — перетворенням даних у мікросхемах **відеоприскорювача**. Відеоприскорювачі можуть входити до складу відеокарти (у таких випадках говорять про те, що відеокарта має функції апаратного прискорення), але можуть поставлятися у виді окремої плати, яка встановлюється на материнській платі і підключається до відеокарти.

Розрізняють два типи відеоприскорювачів — прискорювачі плоскої (2D) і тривимірної (3D) графіки. Перші найбільш ефективні для роботи з прикладними програмами (зазвичай офісного застосування) і оптимізовані для операційної системи Windows, а другі орієнтовані на роботу мультимедійних розважальних програм, у першу чергу комп'ютерних ігор і професійних програм обробки тривимірної графіки. Звичайно в цих випадках використовують різні математичні принципи автоматизації графічних операцій, але існують прискорювачі, що володіють функціями і двовимірного, і тривимірного прискорення.

Відеокарти значно відрізняються за ціною. Характеристики наведені у таблиці 5.

Таблиця 5. Відеокарти
2002 - 2003 р.

Тип відеокарти	Пам'ять, Мбт	Інтерфейс	Ціна на кінець 2002/кінець2004р., у.о
Ati Radeon (Tv-out)	64	PCI	80 / 45-50
/ Ati Radeon (Tv-out)	/128	PCI	/ 60-150
Matrox	8 / 64	PCI	23 / 180-250
Aska GeForce	128	AGP	80 / 70
Asus	128	AGP	234 / 85 - 170





2007 р.

128 MB Gigabyte Відеокарта GF 7200GS 512 (TC128) TV PCIe Графічний процесор GeForce 7200 GS Підтримує Інтерфейс PCI-Express Підтримка Microsoft DirectX® 9.0c и OpenGL® 2.0 Integrated with GDDR2 memory and 32-bit memory interface Підтримка технології	\$42
256 MB MSI MICROSTAR Відеокарта GF 8400GS 256 TV PCIe bulk PCIe X16, Geforce 8400 GS (G86) Core 450 MHz, Shader 900 MHz, 16 Stream Processors, /64bit 800 MHz DDR2 (up to 512M via TC), Dual Link DVI/TV-Out/HDTV, DirectX 10 -	\$50
512 MB Gigabyte Відеокарта GF 8500GT 512 TV OC PCIe bulk Графічний процесор GeForce 8500 GT Підтримує Інтерфейс PCI-Express Підтримка DirectX® 10 and OpenGL® 2.0 Найкраща в індустрії вбудована пам'ять GDDR2 и 128-разрядный Інтерфейс пам'яті Підтримка технології	\$76

2008 р.

128 MB PCI-E GeForce 6600 Gigabyte GV-NX66128DP 128-bit DVI TV-out (PCIE x16, nVIDIA, GeForce 6600 (NV43), 450MHz/500MHz; 128MB/128-bit; TV-OUT; DVI; TwinView; silent pipe)	250
256 MB PCI-E GeForce 8400GS XpertVision DVI TV-out DDR2 64bit (8400GS PCI Express X16 Nvidia GeForce 8400 GS 256МБ/64біт GDDR II SDR, 800MHz(core)/900MHz(mem),VGA, DVI, Відеовихід, VGA Cooler)	168
(6606) 256 MB PCI-E Radeon HD2400XT Sapphire DDR3 DVI TV-out (HD 2400 XT 256МБ/64біт GDDR3 SDR, 700MHz(core)/700MHz(mem),VGA, DVI, Відеовихід, VGA Heatsink) (11116-00-)	230
256 MB PCI-E GeForce 8600GTS GigaByte GV-NX86S256H 2DVI TV-out DDR3 128bit bulk (PCI Express X16 Nvidia GeForce 8600 GTS 256МБ/128біт GDDR3 SDR, 675MHz(core)/2000MHz(mem), 2xDVI,Відеовихід, VGA Heatsink on Heat-Pipe)	347
512MB PCI-E GeForce 8500GT Asus EN8500GT SILENT MAGIC/HTP/512M DVI TV-out (nVidia GeForce 8500GT, 512Mb DDR2, 459/800, 128-bit, TV-Out, DVI, VGA, HDTV support, PCI Express16, 3D Mark-06:2003)	311
512MB PCI-E GeForce 9600GSO Asus EN9600GSO MAGIC/HTDP/512M (Bus	525

Standard PCI Express 2.0 ,Video Memory DDR2 512MB , Effective Memory Size 512 MB ,Engine Clock 550 MHz ,Shader Clock 1375 MHz ,Memory Clock 1 GHz (500 MHz DDR2), Memory Interfac	
1024MB PCI-E RadeOn HD3850 Asus EAH3850 SMART OC/HTDI/1G DDR2 2DVI-I HDMI HDTV 256bit (Engine Clock 670 MHz/ Memory Clock 495 MHz (990 MHz DDR2)/ Memory Interface 256-bit/ DVI Max Resolution 2560 x 1600/ D-Sub Output/ DVI Output/ HDMI Output/ H	806

 Palit GeForce GTX260 Sonic 896 MB GeForce GTX 260; память: 896 MB; GDDR3; интерфейс: PCI Express	\$189
 ASUS EN6200LE TC512/TD/256M GeForce 6200TC; память: 256 MB; DDR2; интерфейс: PCI Express	\$38
 MSI R4350-MD512H Radeon HD 4350; память: 512 MB; DDR2; интерфейс: PCI Express	\$42
 Zotac ZT-94TEH2L-FDR GeForce 9400 GT; память: 512 MB; DDR2; интерфейс: PCI Express	\$50

11. Звукова карта

Звукова карта (аудіо карта) підключається до одного зі слотів материнської плати як дочірня плата і виконує обчислювальні операції, зв'язані з обробкою звуку, мови, музики. Звук відтворюється через зовнішні звукові колонки, що підключаються до виходу звукової карти. Спеціальний роз'єм дозволяє відправити звуковий сигнал на зовнішній підсилювач. Є також роз'єм для підключення мікрофону, що дозволяє записувати мову або музику і зберігати їх на диску для наступної обробки і використання.

Основним параметром звукової карти є **розрядність**, що визначає кількість бітів, використовуваних при перетворенні сигналів з аналогової в цифрову форму і навпаки. Чим вище розрядність, тим менше похибка, пов'язана з оцифровкою, тим вище якість звучання. Мінімальною вимогою сьогодення є 16 розрядів, а найбільше поширення мають 32-розрядні і 64-розрядні пристрої.

В області відтворення звуку найбільше складно є справа зі стандартизацією. Відсутність єдиних централізованих стандартів привело до того, що ряд фірм, які займаються випуском звукового устаткування, де-факто ввели в широке використання свої внутрішні стандарти. Так, наприклад, у багатьох випадках стандартними вважають пристрої, сумісні з пристроєм **SoundBlaster**, торгова марка на які належить компанії Creative Labs.

12. Оперативна пам'ять

Оперативна пам'ять (RAM — Random Access Memory) — це масив кристалічних осередків, здатних зберігати дані. За принципом дії розрізняють **динамічну пам'ять (DRAM)** і **статичну пам'ять (SRAM)**.

Осередки динамічної пам'яті (DRAM) можна представити у виді мікроконденсаторів, здатних накопичувати заряд на своїх обкладинках. Це найбільш розповсюджений і економічно доступний тип пам'яті. Недоліки цього типу зв'язані, по-перше, з тим, що як при заряді, так і при розряді конденсаторів неминучі перехідні процеси, тобто запис даних відбувається порівняно повільно. Другий важливий недолік зв'язаний з тим, що заряди осередків мають властивість розсіюватися в просторі, причому дуже швидко. Якщо оперативну пам'ять постійно не “підзаряджати”, втрата даних відбувається через кілька сотих часток секунди. Для боротьби з цим явищем у комп'ютері відбувається постійна **регенерація (освіження, підзарядка)** осередків оперативної пам'яті. Регенерація здійснюється кілька десятків разів у секунду і викликає непродуктивну витрату ресурсів обчислювальної системи.

Осередки статичної пам'яті (SRAM) можна представити як електронні мікроелементи — **тригери**, що складаються з декількох транзисторів. У тригері зберігається не заряд, а стан (**включений/виключений**), тому цей тип пам'яті забезпечує більш високу швидкодію, хоча технологічно він складніше і, відповідно, дорожчий.

Мікросхеми динамічної пам'яті використовують як основну оперативну пам'ять комп'ютера. Мікросхеми статичної пам'яті використовують як допоміжну пам'ять (так звана **кеш-пам'ять**), призначену для оптимізації роботи процесора.

Кожна комірка пам'яті має свою адресу, що виражається числом. В даний час у процесорах Intel Pentium і деяких інших прийнята 32-розрядна адресація, а це означає, що усього незалежних адрес може бути 2^{32} . Таким чином, у сучасних комп'ютерах можлива **безпосередня адресація** до поля пам'яті розміром $2^{32} = 4\,294\,967\,296$ байт (4,3 Гбайт). Однак це аж ніяк не означає, що саме стільки оперативної пам'яті неодмінно повинно бути в комп'ютері. Граничний розмір поля оперативної пам'яті, встановленої в комп'ютері, визначається мікропроцесорним комплектом (**чипсетом**) материнської плати і зазвичай складає декілька сот Мбайт.

Один осередок містить вісім двійкових елементів, отже у ньому можна зберегти 8 біт, тобто 1 байт даних. Таким чином, адресу будь-якої комірки пам'яті можна виразити чотирма байтами.

Уявлення про те, скільки оперативної пам'яті повинно бути в типовому комп'ютері,

неперервно змінюється. У середині 80-х років пам'ять розміром 1 Мбайт здавалася величезною, на початку 90-х років достатнім вважався обсяг 4 Мбайт, до середини 90-х років він збільшився до 8 Мбайт, а потім і до 16 Мбайт. Сьогодні типовим вважається розмір оперативної пам'яті 512 -1024 Мбайт, але дуже скоро ця величина буде перевищена.

Оперативна пам'ять у комп'ютері розміщується на стандартних панелях, які називаються **модулями**. Модулі оперативної пам'яті вставляють у відповідні з'єднувачі на материнській платі. Якщо до з'єднувачів є зручний доступ, то операцію можна виконувати своїми руками. Якщо зручного доступу немає, може знадобитися неповне розбирання вузлів системного блоку, і в таких випадках операцію доручають фахівцям. Конструктивно модулі пам'яті мали два виконання — застарілі однорядні (**SIMM-модулі**), дворядні (**DIMM-модулі**). На комп'ютерах із процесорами Pentium однорядні модулі можна застосовувати тільки парами (кількість з'єднувачів для їхньої установки на материнській платі завжди парне), а DIMM-модулі можна встановлювати по одному. Багато моделей материнських плат мають роз'єми як того, так і іншого типу, але комбінувати на одній платі модулі різних типів не можна. У 2002-2003 р. на ринку з'явилися більш досконалі **DDR-модулі**.

Характеристики наведені у таблиці 6.

Таблиця 6. Модулі оперативної пам'яті
2002 - 2003 р.

Тип	Місткість, Мбт	Ціна на кінець 2002 р./ кінець 2003р., у.о
DDR	128	30 / 20 - 22
DDR	256	50-60 / 40 - 45
DDR	512	105 – 130 / 75 - 85
DIMM	128	16-17 / 18 - 25
DIMM	256	25-30 / 30 - 40
DIMM	512	55 –60 / 70 - 120

2007 р.

1 GB Samsung DIMM DDR , PC2100U , , ECC	\$143
1 GB Kingston 266MHz DDR ECC Registered CL2.5 DIMM Dual Rank, x8	\$106
1 GB 400MHz Patriot, ECC Reg. 1 rank, retail 103226 -	\$87
512 MB Samsung DDR 333Mhz for NB	\$49.98

2008 р.

DDR 512MB PC3200 Samsung (M368L6423HUN-CCC)	102 грн.
DDR II 1024MB PC2-6400 Transcend (800MHz) (TRANSCEND JetRAM (DDR2 SDRAM,1024МБ,800МГц(PC2-6400),128 x 64,Unbuffered,DIMM 240-pin) Retail	99 грн.
DDR 1024MB PC3200 Kingston ()	172 грн.

DDRII 1024MB PC5300 ECC FB Kingston (667MHz) (DIMM DDR2 ECC FB 1024 Mb PC5300 (677 MHz) Kingston KVR667D2D8F5-1G)	260 грн.
DDR II 2048MB PC2-6400 Kingston KVR800D2N6/2G (800MHz) (KVR800D2N6/2G)	194 грн.
DDR II 2048MB PC2-6400 Corsair Dominator (800MHz) (2x1024) TWIN2X2048-6400C4DHX (TWIN2X2048-6400C4DHX Комплект из 2х модулів пам'яті для використання в 2х канальних чіпсетах. Серія XMS2 DHX Частота функціонування до 800 МГц	260 грн.
DDRII 2048MB PC5300 ECC FB Kingston (667MHz) (Конструктивне виконання FB-DIMM Ном. об'єм пам'яті, МВ 2048 Контактних площадок 240 Тактова частота шини оперативної пам'яті, МГц 667 Макс. пропускна здатність модуля пам'яті (Bandwidth),	418 грн.
DDR II 4096MB PC2-6400 Corsair (800MHz) TWIN2X4096-6400C5 (TWIN2X4096-6400C5 G Комплект з 2х модулів пам'яті для використання в 2х канальних чіпсетах. Частота функціонування до 800 МГц Стандарт пам'яті PC-6400	444 грн.

13. Процесор

Процесор - основна мікросхема комп'ютера, у якій і виробляються всі обчислення. Конструктивно процесор складається з осередків, схожих на осередки оперативної пам'яті, але в цих осередках дані можуть не тільки зберігатися, але і змінюватися. Внутрішні осередки процесора називають **регістрами**. Важливо також відзначити, що дані, які потрапили до деяких регістрів, розглядаються не як дані, а як команди, що управляють обробкою даних в інших регістрах. Серед регістрів процесора є і такі, котрі в залежності від свого змісту здатні модифікувати виконання команд. Таким чином, засиланням даних у різні регістри процесора можна управляти обробкою даних. На цьому і засноване виконання програм.

З іншими устроями комп'ютера, і в першу чергу з оперативною пам'яттю, процесор зв'язаний кількома групами провідників, які називаються **шинами**. Основних шин три: **шина даних, адресна шина і командна шина**.

Основними параметрами процесорів є: робоча напруга, розрядність, тактова частота, коефіцієнт внутрішнього множення тактової частоти і розмір кеш-пам'яті.

Робочу напругу процесора забезпечує материнська плата, тому різним маркам процесорів відповідають різні материнські плати (їх треба вибирати спільно). За мірою розвитку процесорної техніки відбувається поступове зниження робочої напруги. З

переходом до процесорів Intel Pentium її було знижено до 3,3 В, а в даний час вона складає менше 3 В. Причому ядро процесора живиться зниженою напругою 2,2 В. Зниження робочої напруги дозволяє зменшити відстані між структурними елементами в кристалі процесора до десятитисячних часток міліметра, не побоюючись електричного пробую. Пропорційно квадрату напруги зменшується і тепловиділення в процесорі, а це дозволяє збільшувати його продуктивність без погрози перегріву.

Розрядність процесора показує, скільки біт даних він може прийняти й обробити у своїх регістрах за один раз (за один такт). Перші процесори x86 минулого 16-розрядними. Починаючи з процесора 80386 вони мають 32-розрядну архітектуру. Сучасні процесори сімейства Intel Pentium залишаються 32-розрядними, хоча і працюють з 64-розрядною шиною даних (розрядність процесора визначається не розрядністю шини даних, а розрядністю командної шини).

В основі роботи процесора лежить той же тактовий принцип, що й у звичайних годинниках. Виконання кожної команди займає визначена кількість тактів. У настінному годиннику такти коливальних задає маятник; у ручному механічному годиннику їх задає пружинний маятник; в електронному годиннику для цього є коливальний контур, який задає такти строго визначеної частоти. У персональному комп'ютері тактові імпульси задає одна з мікросхем, що входить до мікропроцесорного комплекту (чипсету), який розташовано на материнській платі. Чим вища частота тактів, що надходять на процесор, тим більше команд він може виконати за одиницю часу, тим вище його продуктивність. Перші процесори x86 могли працювати з частотою не вище 4,77 МГц, а сьогодні робочі частоти деяких процесорів вже перевершують 3 мільярди (2008 р.) тактів на секунду (3,2 ГГц).

Тактові сигнали процесор одержує від материнської плати, яка, на відміну від процесора, являє собою не кристал кремнію, а великий набір провідників і мікросхем. За чисто фізичними причинами материнська плата не може працювати з настільки високими частотами, як процесор. Сьогодні її межі 133-533 МГц. Для одержання більш високих частот у процесорі відбувається **внутрішнє множення частоти** на коефіцієнт 3; 3,5; 4; 4,5; 5 і більше.

Обмін даними усередині процесора відбувається в кілька разів швидше, ніж обмін з іншими пристроями, наприклад, з оперативною пам'яттю. Для того щоб зменшити кількість звертань до оперативної пам'яті, усередині процесора створюють буферну область — так називану **кеш-пам'ять**. Це як би «зверхоперативна пам'ять». Коли процесору потрібні дані, він спочатку звертається до кеш-пам'яті, і тільки якщо там потрібних даних немає, звертається до оперативної пам'яті. Приймаючи блок даних з оперативної пам'яті, процесор заносить його одночасно й у кеш-пам'ять. «Вдалі» звертання до кеш-пам'яті називають

влученнями до кешу. Відсоток влучень тим вище, чим більше розмір кеш-пам'яті, тому високопродуктивні процесори комплектують підвищеним обсягом кеш-пам'яті.

Нерідко кеш-пам'ять розподіляють на декілька рівнів. Кеш першого рівня виконується у тому ж кристалі, що і сам процесор, і має обсяг порядку десятків Кбайт. Кеш другого рівню знаходиться або в кристалі процесора, або у тому ж вузлі, що й процесор, хоча і виконується на окремому кристалі. Кеш-пам'ять першого і другого рівня працює на частоті, погодженій з частотою ядра процесора.

Кеш-пам'ять третього рівня виконують на швидкодіючих мікросхемах типу SRAM і розміщують на материнській платі поблизу процесора. Її обсяги можуть досягати декількох Мбайт, але працює вона на частоті материнської плати.

Більш досконалі є двоядерні (Dual-Core) та чотири ядерні процесори, в яких значне підвищення продуктивності досягається за рахунок паралельної обробки.

Характеристики наведені у таблиці 7.

Таблиця 7. Процесори
2002 - 2003 р.

Модель	Тип слоту	Тактова частота, GHz	Ціна, у.о.	
			жовтень 2002	кінець 2003
Athlon	Socket A	1	45	
Athlon	Socket A	1,33	45	36
Celeron	FCPGA	1,1	53-60	37 -40
Celeron	FCPGA2	1,3	62-70	46
Celeron	Socket 478	1,7	77-80	60-65
Celeron	Socket 478	1,8	90-100	62-67
Duron	Socket A	1,1	38-40	
Pentium 4	Socket 478	1,7	130-135	124-140
Pentium 4	Socket 478	2,2	200-220	
Pentium 4	Socket 478	2,4	210-230	162 - 170
Pentium 4	FCPGA 478	2,8	500	200 - 230

2007 р.

ВВК Intel Pentium 4 631 (3,0 GHz/2MB/800), LGA775, BOX (DV) 311 SI Технічні характеристики: Тип Pentium 4 631 Socket LGA 775 Внутрішня тактова частота 3.0 GHz Тип упаковки BOX Назва Ядра Cedar Mill Частота шини даних	\$81
---	------

800 MHz	
Celeron D P IV-2,53 GHz 533/256k LGA775 box	\$59.85
Celeron D P IV-2,66 GHz 533/256k LGA775 box	\$70.35
AMD SEMPRON 2800 /AM2 Socket/BOX (1.60 ГГц, 128КБ, HT800МГц, AMD64, Ядро: Manila)	\$30
Celeron 2,50GHz, Socket 478, L2-128KB, 400MHz FSB, tray (*SL6ZY)	\$38
ВБК Intel Core2 Duo E4400 (2,0GHz/2MB/800), BOX (DV) 311 SI Технические характеристики: Тип Intel Core2 Duo E4400 Socket LGA 775 Внутренняя тактовая частота 2.0 GHz Тип упаковки BOX Название Ядра Conroe Частота шины данных 800 MHz Н купить »796157От производителяStarling	\$157

2008 р.

Процесор AMD Sempron LE-1100 1.9GHz Socket tray (1.9GHz (800MHz,256KB,Sparta,45W,Socket AM2,Active Heatsink)	138 грн.
Процесор AMD Sempron LE-1250 2.2GHz Socket AM2 box (800МГц/ 512Кб/ 45W) (SDH1250DPBOX)	189 грн.
Процесор AMD Athlon LE-1640 Socket AM2 tray (ЦП для настільних ПК AMD Athlon 64 2.6ГГц (1000МГц,1MB,Orleans,45W,Сок.АМ2,Cooling Fan) tray) (ADH1640IAA5DH)	204 грн.
Процесор Celeron 430 Socket775 1,8 GHz/FSB800 BOX (800MHz,512KB) (BX80557430)	230 грн.
Процесор Celeron D336 Socket775 2.8 GHz/FSB533 tray EMT64T (HH80547RE072CN)	179 грн.
Процесор AMD Athlon 5400+X2 Socket AM2 box (2.8GHz,1MB,65W,AM2) (ADO5400DOBOX)	444 грн.
Pentium Dual-Core E2140 1.6 Ghz/1024c/800MHz S775 tray ()	320 грн.
Процесор Celeron Dual-Core E1400 2.0 Ghz/512c/800MHz S775 BOX (BX80557E1400)	340 грн.
Pentium Dual-Core E2180 2.0 Ghz/1024c/800MHz S775 BOX (BX80557E2180SLA8Y)	400 грн.
Pentium Dual-Core E2220 2.4 Ghz/1024c/800MHz S775 BOX (Dual Core E2220 2,40 GHz, LGA775/1MB-800MHz BX80557E2220 BOX) (BX80557E2220)	500 грн.

14. Мікросхема ПЗУ і система BIOS

У момент включення комп'ютера в його оперативній пам'яті немає нічого — ні даних, ні програм, оскільки оперативна пам'ять не може нічого зберігати без підзарядки комірок понад

соті частки секунди, але процесору потрібні команди, у тому числі й у перший момент після включення. Тому відразу після включення на адресній шині процесора виставляється стартова адреса. Це відбувається апаратно, без участі програм (завжди однаково). Процесор звертається по виставленій адресі за своєю першою командою і далі починає працювати по програмах.

Ця вихідна адреса не може вказувати на оперативну пам'ять, у якій поки нічого немає. Він указує на інший тип пам'яті — **постійний запам'ятовуючий пристрій (ПЗУ)**. Мікросхема ПЗУ здатна тривалий час зберігати інформацію, навіть коли комп'ютер виключений. Програми, що знаходяться в ПЗУ, називають «защитими» — їх записують туди на етапі виготовлення мікросхеми.

Комплект програм, що знаходяться в ПЗУ, утворює **базову систему введення-виведення (BIOS — Basic Input Output System)**. Основне призначення програм цього пакету полягає в тому, щоб перевірити склад і працездатність комп'ютерної системи та забезпечити взаємодію з клавіатурою, монітором, твердим диском і дисководом гнучких дисків. Програми, що входять до BIOS, супроводжують свою роботу виведенням на екран діагностичних повідомлень, що супроводжують запуск комп'ютера. Є можливість втручатися в хід запуску за допомогою клавіатури. Для цього потрібно в ході завантаження натиснути кілька разів клавішу Delete.

15. Енергонезалежна пам'ять CMOS

Робота таких стандартних пристроїв, як клавіатура, може обслуговуватися програмами, які входять до BIOS, але BIOS не може забезпечити роботу з усіма можливими пристроями. Так, наприклад, виготовлювачам BIOS невідомі параметри наших твердих і гнучких дисків, склад та властивості довільної обчислювальної системи. Для того, щоб почати роботу з іншим устаткуванням, програми, що входять до складу BIOS, повинні знати, де можна знайти потрібні параметри. За очевидними причинами їх не можна зберігати ні в оперативній пам'яті, ні в постійному запам'ятовуючому пристрої.

Спеціально для цього на материнській платі є мікросхема «енергонезалежної пам'яті», за технологією виготовлення вона називається **CMOS**. Від оперативної пам'яті вона відрізняється тим, що її вміст не стирається під час вимикання комп'ютера, а від ПЗУ - тим, що дані в неї можна заносити і змінювати самостійно, відповідно до того, яке устаткування входить до складу системи. Ця мікросхема постійно підживлюється від невеликої батарейки, розташованої на материнській платі. Заряду цієї батарейки вистачає на те, щоб мікросхема не втрачала дані, навіть якщо комп'ютер не будуть включати кілька років.

У мікросхемі CMOS зберігаються дані про гнучкі і тверді диски, про процесор, про деякі

інші устрої материнської плати. Той факт, що комп'ютер чітко відслідковує час і календар (навіть у виключеному стані), теж пов'язаний з тим, що показання системних годин постійно зберігаються (і змінюються) у CMOS.

Таким чином, програми, записані в BIOS, зчитують дані про склад устаткування комп'ютера з мікросхеми CMOS, після чого вони можуть виконати звертання до твердого диску, а в разі потреби - і до гнучкого, і передати управління тим програмам, які там записані.

Настроювання установок CMOS (BIOS) виконується у послідовності:

- включити комп'ютер;
- запустити програму SETUP при появі інформації на екрані натиснути клавішу DEL;
- у меню, що з'явиться, вибрати пункт STANDARD CMOS SETUP (Стандартні настроювання мікросхеми CMOS) і встановити у ньому необхідні параметри;
- повернутися у меню натисканням клавіши ESC;
- вибрати пункт меню BIOS FEATURES SETUP (Настроювання параметрів BIOS) і встановити у ньому необхідні параметри;
- повернутися у меню натисканням клавіши ESC, завершити роботу у SETUP новим натисканням клавіши ESC і при одержанні запиту на збереження установок відповісти Yes або No.

16. Шинні інтерфейси материнської плати

Зв'язок між усіма устроями материнської плати, що підключаються, виконують її шини і логічні устрої, розміщені в мікросхемах мікропроцесорного комплексу (чипсета). Від архітектури цих елементів багато в чому залежить продуктивність комп'ютера.

PCI. Інтерфейс **PCI (Peripheral Component Interconnect — стандарт підключення зовнішніх компонентів)** був введений у персональних комп'ютерах, виконаних на базі процесорів Intel Pentium. По своїй суті це теж інтерфейс локальної шини, який зв'язує процесор з оперативною пам'яттю, куди врізані роз'єми для підключення зовнішніх устроїв. Даний інтерфейс підтримував частоту шини 33 МГц і забезпечував пропускну здатність 132 Мбайт/с. Останні версії інтерфейсу підтримують частоту до 66 МГц і забезпечують продуктивність 264 Мбайт/с для 32-розрядних даних і 528 Мбайт/с для 64-розрядних даних.

Важливим нововведенням, реалізованим цим стандартом, стала підтримка так званого режиму **plug-and-play**, який згодом оформився в промисловий стандарт на **самовстановлювальні устрої**. Його суть полягає в тому, що після фізичного підключення зовнішнього устрою до роз'єму шини PCI відбувається обмін даними між устроєм і материнською платою, у результаті чого устрій автоматично одержує номер

використовуваного переривання, адресу порту підключення і номер каналу прямого доступу до пам'яті.

FSB. Шина PCI, що з'явилася в комп'ютерах на базі процесорів Intel Pentium як локальна шина, призначена для зв'язку процесора з оперативною пам'яттю, недовго залишалася в цій ролі. Сьогодні вона використовується тільки як шина для підключення зовнішніх устроїв, а для зв'язку процесора і пам'яті, починаючи з процесора Intel Pentium Pro, використовується спеціальна шина, що одержала назву **Front Side Bus (FSB)**. Ця шина працює на значно вищій частоті від 100 МГц. Зараз (кінець 2002 р.) на ринку материнські плати з частотою шини FSB 266, 400, 533 МГц. Частота шини FSB є одним з основних споживчих параметрів — саме він і вказується в специфікації материнської плати. Пропускна здатність шини FSB при частоті 100 МГц складає порядку 800 Мбайт/с.

AGP. Відеокарта — устрій, що вимагає особливо високої швидкості передачі даних. Як при впровадженні локальної шини VLB, так і локальної шини PCI відеокарта завжди була першим устроєм, що «врізається» у нову шину. Сьогодні параметри шини PCI вже не відповідають вимогам відеокарт, тому для них розроблена окрема шина, яка одержала назву **AGP (Advanced Graphic Port — удосконалений графічний порт)**. Частота цієї шини відповідає частоті шини PCI, але вона має набагато вищу пропускну здатність (у режимі 4-кратного множення).

PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association — стандарт міжнародної асоціації виробників плат пам'яті для персональних комп'ютерів). Цей стандарт визначає інтерфейс підключення плоских карт пам'яті невеликих розмірів і використовується в портативних персональних комп'ютерах.

USB (Universal Serial Bus — універсальна послідовна магістраль). Це одне з останніх нововведень в архітектурах материнських плат. Цей стандарт визначає спосіб взаємодії комп'ютера з периферійним устаткуванням. Він дозволяє підключати до 256 різних устроїв, які мають послідовний інтерфейс. Устрої можуть вмикатися ланцюжками, коли кожний устрій підключається до попереднього. Продуктивність шини USB відносно невелика і складає до 1,5 Мбіт/с, але для таких устроїв, як клавіатура, миша, модем, принтер, сканер, джойстик, цього досить. Зручність шини полягає в тому, що вона практично виключає конфлікти між різним устаткуванням, дозволяє підключати і відключати устрої в «гарячому режимі» (не виключаючи комп'ютер) і дозволяє поєднувати кілька комп'ютерів у найпростішу локальну мережу без застосування спеціального устаткування і програмного забезпечення.

17. Мікропроцесорний комплект (чипсет)

Параметри мікропроцесорного комплексу (чипсета) найбільшою мірою визначають властивості і функції материнської плати. В даний час більшість чипсетів материнських плат випускаються на базі двох мікросхем, що одержали назву «північний міст» і «південний міст».

«Північний міст» управляє взаємозв'язком чотирьох устроїв: процесора, оперативної пам'яті, порту AGP і шини PCI. Тому його також називають **чотирьохпортовим контролером**. «Південний міст» називають також **функціональним контролером**. Він виконує функції контролера твердих і гнучких дисків, контролера клавіатури, миші, шини USB і т.п.

18. Периферійні пристрої персонального комп'ютера

Периферійні пристрої персонального комп'ютера підключаються до його інтерфейсів і призначені для виконання допоміжних операцій. Завдяки їм комп'ютерна система здобуває гнучкість, універсальність і стає пристосованою до області її застосування.

За призначенням периферійні пристрої можна підрозділити на:

- пристрої введення даних;
- пристрої виведення даних;
- пристрої збереження даних;
- пристрої обміну даними.

19. Спеціальні клавіатури.

Клавіатура є основним пристроєм введення даних. Спеціальні клавіатури призначені для підвищення ефективності процесу введення даних. Це досягається шляхом зміни форми клавіатури, розкладки її або клавіш методом підключення до системного блоку.

Клавіатури, що мають спеціальну форму, розраховану з урахуванням вимог ергономіки, називають **ергономічними клавіатурами**. Їх доцільно застосовувати на робочих місцях, призначених для введення великої кількості знакової інформації. Ергономічні клавіатури не тільки підвищують продуктивність праці і знижують загальне стомлення протягом робочого дня, але і знижують імовірність і ступінь розвитку ряду захворювань, наприклад тунельного синдрому рук і остеохондрозу.

Розкладка клавіш стандартних клавіатур далека від оптимальної. Вона збереглася з часів механічних друкарських машин. В даний час існує технічна можливість виготовлення клавіатур з оптимізованою розкладкою, і існують зразки таких пристроїв (зокрема, до них відноситься **клавіатура Дворака**). Однак практичне впровадження клавіатур з нестандартною розкладкою знаходиться під сумнівом у зв'язку з тим, що роботі з ними треба навчатися спеціально. На практиці подібними клавіатурами оснащують тільки спеціалізовані

робочі місця.

За методом підключення до системного блоку розрізняють **провідні і безпроводні** клавіатури. Передача інформації в безпроводних системах здійснюється інфрачервоним променем. Звичайний радіус дії таких клавіатур складає кілька метрів. Джерелом сигналу є клавіатура.

20. Маніпулятори

Крім звичайної миші існують і інші типи маніпуляторів, наприклад: трекболи, пенмауси, інфрачервоні миші.

Оптична миша працює за принципом, схожим з роботою оптико-механічної миші, тільки переміщення миші реєструється не механічною кулькою. Оптична миша посилає промінь на спеціальний килимок. Цей промінь після відбиття від килимка поступає в мишу та аналізується електронікою, яка в залежності від типу отриманого сигналу визначає напрям руху миші, ґрунтуючись або на кутах падіння світла, або на спеціальній підсвічуванні. Перевага такої миші - достовірність та надійність.

Інфрачервона миша відрізняється від звичайної наявністю устрою безпроводного зв'язку із системним блоком. Є миші, у яких замість кульки використовується оптичний датчик.

Трекбол на відміну від миші встановлюється стаціонарно, і його кульку крутять долонею руки. Перевага трекболу полягає в тому, що він не має потребу в гладкій робочій поверхні, тому трекболи знайшли широке застосування в портативних персональних комп'ютерах.

Пенмаус являє собою аналог кулькової авторучки, на кінці якої замість пишучого вузла установлений вузол, що реєструє величину переміщення.

Для комп'ютерних ігор і в деяких спеціалізованих імітаторах застосовують також маніпулятори важільно-натискного типу (**джойстики**) і аналогічні їм **джойпади, геймпади і штурвально-педальні** пристрої. Пристрої цього типу підключаються до спеціального порту, який мається на звуковій карті, або до порту USB.

21. Пристрої введення графічних даних

Для введення графічної інформації використовують **сканери, графічні планшети (дигитайзери) і цифрові фотокамери**. За допомогою сканеру можна вводити і знакову інформацію. У цьому випадку вихідний матеріал вводиться в графічному виді, після чого обробляється спеціальними програмними засобами - **програмами розпізнавання образів**.

Планшетні сканери. Призначені для введення графічної інформації з прозорого або непрозорого листового матеріалу. Принцип дії цих пристроїв полягає в тому, що промінь світла, відбитий від поверхні матеріалу (або минулий крізь прозорий матеріал), фіксується спеціальними елементами, які називаються **приладами з зарядовим зв'язком (ПЗЗ)**.

Зазвичай елементи ПЗЗ конструктивно оформлюють у виді лінійки, розташовуваної по ширині вихідного матеріалу. Переміщення лінійки щодо листа папера виконується механічним протяганням лінійки при нерухомій установці листа чи протяганням листа при нерухомій установці лінійки.

Основними споживчими параметрами планшетних сканерів є:

- роздільна здатність;
- продуктивність;
- динамічний діапазон;
- максимальний розмір оригіналу.

Дозвільна здатність планшетного сканера залежить від щільності розміщення приладів ПЗЗ на лінійці, а також від точності механічного позиціювання лінійки при скануванні. Типовий показник для офісного застосування: 1200-2400 dpi (**dpi — dotsperinch — кількість точок на дюйм**). Продуктивність сканера визначається тривалістю сканування листа паперу стандартного формату і залежить від досконалості механічної частини устрою і від типу інтерфейсу, використаного для сполучення з комп'ютером.

Підключається сканер до системного блоку через порт USB.

Динамічний діапазон визначається логарифмом відносини яскравості найбільш світлих ділянок зображення до яскравості найбільш темних ділянок. Типовий показник для сканерів офісного застосування складає 1,8-2,0, а для сканерів професійного застосування — від 2,5 (для непрозорих матеріалів) до 3,5 (для прозорих матеріалів).

Характеристики наведені у таблиці 8.

Таблиця 8. Сканери

Роздільна здатність, dpi	Формат	Порт	Розрядність кольору, біт	Ціна в у.о на кінець 2002 р.
600x1200	A4	USB	48	45-200
1200x2400	A4	USB	42-48	115-230

2007 р.

HP ScanJet 2400 планшетний; A4; 1200x1200 dpi; USB	\$70 / \$65 – 97
BenQ Scan to Web 7650T Сканер A4, 2400x4800dpi, 48bit, 5 button, USB 2.0, встроений слайд-модуль технология CCD, разр. оптич. 2400x4800 dpi, макс. 19200x19200, глибина кольору 48 біт, додаткові кнопки - 5, Інтерфейс USB 2.0, слайд-модуль для сканування слайдів	465 грн.

HP Scanjet G3010 планшетний; A4; 4800x9600 dpi; USB 2.0	\$112 / \$104 – 157
--	------------------------

2008 р.

(15450) Сканер Canon CanoScan Lide 25 (кольоровий планшетний , 1200 x 2400 точок на дюйм1 Програмна роздільна здатність 25 – 19200 точок на дюйм2; Розрядність: кольорове: з відтінками сірого: 48 біт на входе, 24 біта на виході 16 біт на входе, 8 біт на виході	337 грн.
Сканер Canon CanoScan Lide 90 (Тип: Настільний кольоровий планшетний сканер Джерело світла: 3-цветные (RGB) світлодіоди Оптична роздільна здатність: 2400x4800 т/д Програмна роздільна здатність: 25 - 19200 т/д Інтерфейс: USB2.0 Hi-Speed Розрядність кольорового скан.	423 грн.
Сканер Canon CanoScan 4400F (Формат A4; кольоровий планшетний сканер; CCD-матриця; Оптична роздільна здатність 4800 x 9600 т/д; Програмна роздільна здатність 25 - 19200 т/д; Розрядність кольорового сканування 48 біт на входе, 48/24 біта на виході; Типи плівки	581 грн.
Сканер Canon CanoScan Lide 600F (Тип настільний кольоровий планшетний сканер Джерело світла: світлодіоди; Оптична роздільна здатність 4800 x 9600 т/д Програмна роздільна здатність 25 - 19200 т/д Інтерфейс USB 2.0 Hi-Speed/USB Розрядність сканування: кол.	806 грн.

Ручні сканери. Принцип дії ручних сканерів в основному відповідає планшетним. Різниця полягає в тому, що протягання лінійки ПЗЗ у даному випадку виконується вручну. Рівномірність і точність сканування при цьому забезпечуються незадовільно, і дозвільна здатність ручного сканера складає 150-300 dpi.

Барабанні сканери. У сканерах цього типу вихідний матеріал закріплюється на циліндричній поверхні барабану, який обертається з високою швидкістю. Устрої цього типу забезпечують найвищий дозвіл (2400-5000 dpi) завдяки застосуванню не ПЗЗ, а фотоелектронних множувачів. Їх використовують для сканування вихідних зображень, які мають високу якість, але недостатні лінійні розміри (фотонегативів, слайдів і т.п.)

Сканери форм. Призначені для введення даних зі стандартних форм, заповнених механічно або «від руки». Необхідність у цьому виникає при проведенні переписів населення, обробці результатів виборів і аналізі анкетних даних. Від сканерів форм не

потрібно високої точності сканування, але швидкодія відіграє підвищену роль і є основним споживчим параметром.

Штрих-сканери. Цей різновид ручних сканерів призначений для введення даних, закодованих у виді штрих-коду. Такі устрої застосовують у роздрібній торгівлі.

Графічні планшети (дигитайзери). Ці устрої призначені для введення художньої графічної інформації. Існує кілька різних принципів дії графічних планшетів, але в основі всіх їх лежить фіксація переміщення спеціального пера щодо планшета. Такі устрої зручні для художників і ілюстраторів, оскільки дозволяють їм створювати екранні зображення звичними прийомами, напрацьованими для традиційних інструментів (олівець, перо, пензель).

Цифрові фотокамери. Служать для одержання цифрових (електронних) фотографій. Основною відмінною їх від звичайних є те, що зображення складається з кольорових пікселів і зберігається у файлі. Одержане фото зберігається у пам'яті цифрової фотокамери, його можна відразу переглянути, при необхідності стерти і зробити нове фото. Як і сканери, ці устрої сприймають графічні дані за допомогою приладів із зарядовим зв'язком, об'єднаних у прямокутну матрицю. Основним параметром цифрових фотоапаратів є роздільна здатність, яка прямо пов'язана з кількістю осередків ПЗЗ у матриці. Моделі у кінці 2002 р. мали від 2 до 6 млн пікселів ПЗЗ (матриці) і, відповідно, забезпечують дозвіл зображення до 3000x2000 точок.

Характеристики поширених фотокамер наведені у таблиці 8.

Таблиця 8. Цифрові фотокамери

Тип камери	Кількість ефективних пікселів матриці	Автофокус	Кількість програм зйомки	Зовнішній вихід	Пам'ять, Мбт	Найбільший дозвіл зображення, пікселів	Можливість зйомки мікрофільму
Цифрова, професійна	8 млн	+	7	USB, TV	512	3200x2400	+

Відстань до об'єкту, м	Коефіцієнт зміни масштабу (оптичний Zoom)	Можливість звукового супроводження кадру	Кількість кадрів 1920x2560 на носіїві 32 Мбт	Кількість кадрів 480x640 на носіїві 32 Мбт	Носій	Діапазон експозицій, с.
0,03 - ∞	3	+	26	331	XD-Picture Card, Compact Flash, Microdrive	1/2000 - 16

Автоматичне регулювання балансу білого	Вбудовані й зблиск	Компенсація ефекту червоних очей	Можливість підключення зовнішнього зблиску	Акумуляторні батареї зарядним устроєм	Вага, г	Автоматичний календар	Ручний фокус
+	+	+	+	+	375	До 2099 р	+

Можливість зйомки швидкої серії	Зменшення шуму	Дистанційне управління	Поворот монітору	Кількість кадрів швидкої серії	Оптичний видошукач	Ціна у кінці 2002 р., у.о.
+	+	+	+	2-30	+	850

2007 р.

Olympus SP-510 UltraZoom Псевдодзеркальна; 1/2,5"; 7 м/п; 38-380 / 10x; F 2,8-3,7; JPEG, RAW; відео: 640x480 (30fps)	\$271
Olympus E-500 Kit Дзеркальна; 18x13,5 мм; 8 м/п; залежить от об'єктива / залежить від об'єктива; F залежить от об'єктива; JPEG (EXIF 2.2), RAW, TIFF; відео: н.д.	\$640
Kodak C743 Компактна; 1/2,5"; 7,1 м/п; 37-111 / 3x; F 2,7-4,8; JPEG; відео: 640x480 (30fps)	\$139 – 180

2008 р.

Цифрова камера CANON PowerShot A470 7.1MP Gray - (7,1 Mpixel, 3,4xOptical, 2,5" LCD, 32MB, SD, SDHC, MMC, MMCplus, HC MMCplus) (PSA470 (GYN))	765 грн.
Цифрова камера CANON Digital IXUS 80 IS 8MP Brown NEW (8 Mpixel, 3xOptical, 2,5" LCD, 32MB, SD, SDHC, MMC, MMCplus, HC MMCplus) ()	1454 грн.
Цифрова камера NIKON- Coolpix S52 9MP Silver NEW (9Mpixel, 3xOptical, 3" LCD, Secure Digital) (VMA200E1)	1744 грн.
Цифрова камера Olympus Mju-1010 Midnight Black 10.1MP (10.1Mpixel, 7xOptical, 2,7" LCD, xD-Picture Card M) (N3113192)	1428 грн.
Цифрова камера NIKON- Coolpix S600 10MP Silver NEW (10Mpixel, 4xOptical, 2,7" LCD, 45MB, Secure Digital) (Цифрова VAA880E1)	2101 грн.
Цифрова камера CANON PowerShot G9 12MP (12Mpixel, 6xOptical, 3" LCD, 32MB, Secure Digital, SDHC, MultiMedia Card.) (2082B002)	2871 грн.

22. Принтери

Служать для одержання копій документів на папері або на прозорому носії. За принципом дії розрізняють матричні, лазерні, світлодіодні і струминні принтери.

Матричні принтери. Це найпростіші друкувальні пристрої. Дані виводяться на папір у вигляді відбитку, що утворюється при ударі циліндричних стрижнів («голок») через фарбуючу стрічку. Якість друку матричних принтерів залежить від кількості голок у друкуючій голівці. Найбільше поширені 9-голчасті і 24-голчасті матричні принтери. Останні дозволяють одержувати відбитки документів, що не уступають за якістю документам, виконаним на друкарській машинці.

Продуктивність роботи матричних принтерів оцінюють по кількості знаків у **секунду (cps - characters per second)**. Звичайними режимами роботи матричних принтерів є: **draft** — режим чорнової печатки, **normal** — режим звичайної печатки і режим **NLQ (Near Letter Quality)**, що забезпечує якість печатки, близький до якості друкарської машинки. Перевага матричного принтера у дешевизні його експлуатації, недолік – порівняно низькі якість та швидкість друку, шумність.

Лазерні принтери. Забезпечують високу якість друку, яка не поступається, а в часто і переважає поліграфічний друк. Відрізняються також високою швидкістю друку, яка вимірюється у сторінках на хвилину (**ppm - page per minute**). Як і в матричних принтерах, зображення формується з окремих точок, проте набагато менших за розміром.

Принцип дії лазерних принтерів такий:

- відповідно до даних, що надходять, лазерна голівка випускає світлові імпульси, які відбиваються від дзеркала і попадають на поверхню світлочутливого барабану;
- горизонтальне розгорнення зображення виконується обертанням дзеркала;
- ділянки поверхні світлочутливого барабана, які одержали світловий імпульс, здобувають статичний заряд;
- барабан при обертанні проходить через контейнер, наповнений тонером (фарбуючим порошком), і тонер закріплюється на ділянках, які мають статичний заряд;
- при подальшому обертанні барабана відбувається контакт його поверхні з паперовим листом, у результаті чого відбувається перенос тонера на папір;
- лист паперу з нанесеним на нього тонером протягається через нагрівальний елемент, у результаті чого частки тонера запікаються і закріплюються на папері.

До основних параметрів лазерних принтерів відносяться:

- роздільна здатність, **dpi (dots per inch - точок на дюйм)**;
- продуктивність (у кількості сторінок на хвилину);
- формат паперу;
- обсяг власної оперативної пам'яті.

При виборі лазерного принтера необхідно також враховувати параметр вартості друку, тобто вартість витратних матеріалів для одержання одного друкованого аркуша стандартного формату А4. До витратних матеріалів відноситься тонер і барабан, який після друку певної кількості відбитків втрачає свої властивості. Як одиницю виміру використовують цент на сторінку (маються на увазі центи США). В даний час теоретична межа по цьому показнику складає порядку 1,0-1,5. На практиці лазерні принтери масового застосування забезпечують значення від 2,0 до 6,0.

Перевага лазерних принтерів полягає в можливості отримання високоякісного друку – 1200 dpi при відносно невеликій ціні сторінки. З цієї причини лазерному принтеру часто віддають перевагу перед іншими, незважаючи на його порівняно велику вартість.

Світлодіодні принтери. Принцип дії світлодіодних принтерів схожий на принцип дії лазерних принтерів. Різниця полягає в тому, що джерелом світла є не лазерна голівка, а лінійка світлодіодів. Оскільки ця лінійка розташована по всій ширині сторінки, що друкується, відпадає необхідність у механізмі формування горизонтального розгорнення і вся конструкція виходить простішою, надійнішою і дешевшою. Типова величина дозволу друку для світлодіодних принтерів складає порядку 600 dpi.

Струминні принтери. У струминних друкувальних устроях зображення на папері формується з плям, що утворюються при потраплянні мікрокраплин барвника на папір. Мікро краплини викидаються під тиском з друкуючої голівки за рахунок пароутворення. У деяких моделях крапля викидається щигликом у результаті п'єзоелектричного ефекту — цей метод дозволяє забезпечити більш стабільну форму краплі, близьку до сферичного.

Якість друку багато в чому залежить від форми краплі і її розміру, а також від характеру усмоктування рідкого барвника поверхнею папера. У цих умовах особливу роль грають в'язкісні властивості барвника і властивості паперу.

Позитивними властивостями струминних друкувальних пристроїв є варто віднести відносно невелику кількість рухливих механічних частин, отже, простоту і надійність механічної частини пристрою, а також, зважаючи на якість кольорового друку, відносно низьку вартість. У той же час, сьогодні струминні принтери знайшли дуже широке застосування в кольоровому друці. Завдяки простоті конструкції вони набагато перевершують кольорові лазерні принтери за показником якість/ціна. Проте передача кольорових напівтонів помітно гірша – слабо насичені фарби передані у вигляді розвіяних на білому фоні мікроплям. При дозволі вище 600 dpi вони дозволяють отримувати кольоровий друк, що перевершує за якістю кольоровий друк, який отримується фотохімічними методами.

При виборі струминного принтеру слід мати на увазі параметр вартості друку одного відбитка. При тому, що ціна струминних принтерів помітно нижча, ніж лазерних, вартість одного відбитку на них може бути в кілька разів вищою.

Характеристики принтерів наведені у таблиці 9.

Таблиця 9. Принтери

Тип принтеру	Формат	Монохромний, кольоровий	Роздільна здатність, dpi	Ціна в у.о. на кінець 2002 р./кінець 2003 р.
Лазерний	A4	Монохромний	600	150-240 / 150 - 230

Лазерний	A4	Монохромний	1200	330-1400
Лазерний	A4	Кольоровий	1200	1300-2300 / 700 - 2000
Струминний	A4	Кольоровий	1200x2400	55-1000

2007 р.

HP DeskJet 3920 Принтер; персональний; тип друку: струйний; A4; 4800x1200 dpi	\$48 / \$44 – 60
HP Photosmart A320 Фотопринтер; персональний; тип друку: струйний; 100x150 мм; 4800x1200 dpi	\$103 / \$95 – 115
HP LaserJet 1020 Принтер; персональний; тип друку: лазерна монохромна; A4; 1200x600 dpi	\$146 / \$128 – 185
HP Color LaserJet 1600 Принтер; офісний; тип друку: лазерна кольорова; A4; 600x600 dpi	\$332 / \$301 – 394

2008 р.

Принтер Canon PIXMA iP1800 + 1024MB Transcend JetFlash V30 (A4; Роздільна здатність при друку до 4800 x 1200 точок на дюйм; Швидкість фотодруку печать "в край" (без полів), формат 10 x 15 см: прибл. 70 с (в стандартному режимі)	245 грн.
Принтер HP DeskJet D4263 (Формат: A4; швидкість друку: ч/б-30 стор/хв, цв-23 стор/хв; роздільна здатність: 1200x1200 т/д (фото-4800x1200 т/д);дуплекс: ручний; лотки: подачі-100 л., приёма-50 л.;формат носія: A4, A5, A6, C6, DL, 10x15 см,13x18 см	388 грн.
Принтер HP Photosmart A526 (10x15) (Формат: 10x15 см; швидкість друку: фотографія за 39 с; роздільна здатність: оптиміз. 4800x1200 т/д; дуплекс: немає; пам'ять: 32 Мб; лотки: подачі-20 л., приёма-20 л.; формат носія: A6, 10x15 см (max 10x30 см);	653 грн.
Принтер Canon LBP-2900 (Чорно-білий; Роздільна здатність 600*600,(2400 x 600 dpi - апаратно); Швидкість друку 12 стор/хв; Швидкість виводу першої сторінки 9,3 сек; Картридж «Все в одному»	592 грн.

(703); 2Мб; USB2.0; 37x25x22cm)	
Принтер HP Color LJ CP1515n заміна Color LJ 2600n (Формат: А4; швидкість друку: ч/б-12 стор/хв, цв-8 стор/хв; роздільна здатність: 600x600 т/д (max 3600 т/д); дуплекс: ручний; пам'ять: 96 Мб (max 352 Мб); лотки: подачі-150 л.(max 150 л.), прийому-125 л	1765 грн.

23. Устрої збереження даних

Необхідність у зовнішніх устроях збереження даних виникає в двох випадках:

- коли на обчислювальній системі обробляється більше даних, ніж можна розмістити на базовому твердому диску;
- коли дані мають підвищену цінність, тому необхідно виконувати регулярне резервне копіювання на зовнішній устрій.

В даний час для зовнішнього збереження даних використовують кілька типів устроїв, які використовують магнітні або магнітооптичні носії.

Стримери - накопичувачі на магнітній стрічці. Недолік – низька продуктивність, пов'язана з тим, що стример — устрій послідовного доступу, а також недостатня надійність.

Zip-накопичувачі. Випускалися у внутрішньому і зовнішньому виконанні з дисковими носіями місткістю 100, 250 Мбайт, які за розмірами незначно перевищуючі стандартні гнучкі диски.

Накопичувачі HiFD. Певним недоліком ZIP-накопичувачів є несумісність зі стандартними дискетами 3,5 дюйми. Таку сумісність мають устрої HiFD компанії Sony. Вони дозволяють використовувати як спеціальні носії ємністю 200 Мбайт, так і звичайні гнучкі диски. Поширення цих устроїв стримується підвищеною ціною.

Накопичувачі JAZ. За своїми характеристиками JAZ-носій наближався до твердих дисків, але на відміну від них є змінним.

Магнітооптичні устрої. Ці устрої одержали широке поширення в комп'ютерних системах високого рівня завдяки своїй універсальності. З їхньою допомогою зважаються задачі резервного копіювання, обміну даними і їхнього нагромадження. Однак досить висока вартість приводів і носіїв не дозволяє віднести їх до устроїв масового попиту і робить не конкурентноздатними з устроями CD-RW.

Флеш-пам'ять. Сучасний, недорогий, популярний компактний енергонезалежний устрій збереження даних. Підключається до роз'єму USB, після чого розпізнається операційною

системою як диск. Інформацію можна перезаписувати. Спеціального драйверу не потрібно. Пересічна місткість 8 – 16 Гбайт, ціна станом на 2009 р. 150 – 300 грн.

Характеристики принтерів наведені у таблиці 10.

Таблиця 10. Устрої збереження даних

Тип	Місткість, Мбт	Ціна у.о
Магнітооптичний Fujitsu SCSI	640	110 / 70 – 80 (
Магнітооптичний Fujitsu SCSI	640	240 (2002 р.-2003р.)
Магнітооптичний Fujitsu SCSI	9100	1800 (2002 р.-2003р.)
Transcend Модуль флеш-пам'яті JetFlash V30 (TS1GJFV30) USB-накопичувач	1 GB	\$20 (2007 р.)
Арасер Модуль флеш-пам'яті AH221 USB-накопичувач, ,	2 GB	\$23 (2007 р.)
Transcend Модуль флеш-пам'яті JetFlash V90C (TS2GJFV90C) USB-накопичувач,	4 G	\$28 (2007 р.)
USB Flash 102 Canyon CNR-FD6F USB 2.0, Black/Orange (CNR-FD6F)	1 GB	55 грн.(2008 р.)
USB Flash Kingston Data Traveler 100 USB2.0 Red (DT100R/2GB)	2 GB	45 грн. (2008 р.)
USB Flash Canyon Aluminium USB2.0 (CNUSB20AFD4096A/EFD4096A)	4 G	82 грн. (2008 р.)
USB Flash 4096MB Transcend JetFlash V90C USB2.0 (TS4GJFV90C)	4 G	87 грн. (2008 р.)
USB Flash 8GB Kingston Data Traveler 101 USB2.0 Pink (DT101N/8GB)	8 G	135 грн. (2008 р.)
USB Flash Transcend JetFlash V60 USB2.0 (TS16GJFV60)	16 G	245 грн. (2008 р.)
USB Flash Transcend JetFlash V60 USB2.0 (TS32GJFV60)	32 G	450 грн. (2008 р.)

24. Устрої обміну даними

Модем. Устрій, призначений для обміну інформацією між віддаленим комп'ютерами по

каналах зв'язку, прийнято називати модемом (Модулятор + Демодулятор). При цьому під каналами зв'язку розуміють фізичні лінії (провідні, оптоволоконні, кабельні, радіочастотні), спосіб їхнього використання (ті, що комутуються чи виділені) і спосіб передачі даних (цифрові чи аналогові сигнали). У залежності від типу каналу зв'язку устрої прийому-передачі підрозділяють на радіомодеми, кабельні модеми та інші. Найбільш широке застосування знайшли модеми, орієнтовані на підключення до телефонних каналів зв'язку, що комутуються.

Цифрові дані, які надходять до модему з комп'ютера, перетворюються в ньому шляхом модуляції (по амплітуді, частоті, фазі) згідно з обраним стандартом (протоколом) і направляються до телефонної лінії. Модем, що здатний сприймати даний протокол, здійснює зворотне перетворення (демодуляцію) і пересилає відновлені цифрові дані до свого комп'ютера. Таким чином забезпечується вилучений зв'язок між комп'ютерами і обмін даними між ними.

До основних споживчих параметрів модемів відносяться:

- продуктивність (біт/с);
- підтримувані протоколи зв'язку і корекції помилок;
- шинний інтерфейс, якщо модем внутрішній (PCI).

Від продуктивності модему залежить обсяг даних, переданих в одиницю часу. Від підтримуваних протоколів залежить ефективність взаємодії даного модему із суміжними модемами. Від шинного інтерфейсу в даний час залежить тільки простота установки і налаштування модему. Надалі при загальному удосконалюванні каналів зв'язку шинний інтерфейс почне впливати і на продуктивність. Важливою характеристикою модему є пристосованість до вітчизняних ліній зв'язку. Швидкісний модем, розрахований на стабільну роботу телефонної мережі в умовах вітчизняних мереж буде взагалі непрацездатним.

Діапазон цін від 50 до 1700 у.о.

25. Завдання на лабораторну роботу

25.1. Вивчення теорії

- 1) З чого складається **базова апаратна конфігурація комп'ютера**?
- 2) 2) які устрої називаються внутрішніми? Зовнішніми? Периферійними?
- 3) Як скомпоновано Note Book?
- 4) Які бувають системні блоки за формою корпусу? За розмірами?
- 5) Яке призначення форм-фактора корпусу?
- 6) Як називається форм-фактор сучасного персонального комп'ютера?
- 7) Яка потужність блоку живлення персонального комп'ютера?
- 8) Що таке монітор?
- 9) Назвіть основні споживчі параметри монітора.
- 10) Які бувають монітори за принципом відображення?

- 11) Як утворюється зображення на екрані монітора з ЕПТ?
- 12) Який крок маски на сучасних моніторах з ЕПТ?
- 13) Що показує параметр регенерації зображення? Яке його значення вважається нормативним? Комфортним?
- 14) Яким чином визначається клас захисту монітора? Який стандарт вважається сучасним? Найжорсткішим?
- 15) Якими устроями забезпечується мінімальний інтерфейс користувача?
- 16) Охарактеризуйте призначення та склад клавіатури.
- 17) Як і для чого переключають верхній та нижній регістри?
- 18) Що таке розкладка клавіатури? Як переключаються розкладки?
- 19) Охарактеризуйте групи клавіш клавіатури.
- 20) Введіть символи за заданими Alt-кодами: 21, 23, 34, 121, 169, 234.
- 21) Що таке миша? Для чого вона служить?
- 22) Які бувають миші за принципом дії?
- 23) Що таке клік? Для чого ним користуються?
- 24) Що характеризує параметр чутливість миші?
- 25) Що таке материнська плата? Що на ній розміщується?
- 26) Які основні характеристики материнської плати?
- 27) Які функції чипсету?
- 28) Опишіть призначення та принцип дії твердого диску.
- 29) Який діапазон місткості твердих дисків сучасних персональних комп'ютерів?
- 30) Опишіть призначення та принцип дії дисководів гнучких дисків.
- 31) Яка місткість дискети?
- 32) Опишіть призначення та принцип дії компакт-дисків CD-ROM.
- 33) У чому відміна дисководів CD-ROM від CD-RW?
- 34) Як вимірюється швидкість читання даних з компакт-диску? Які швидкості у сучасних дисководах CD-ROM? CD-RW?
- 35) Для чого призначена відеокарта? Де вона розміщується?
- 36) Які типові розміри відеопам'яті?
- 37) Охарактеризуйте режими True Color та **High Color**.
- 38) Що таке відео прискорення?
- 39) Для чого служить звукова карта?
- 40) Що таке оперативна пам'ять (RAM)?
- 41) У чому різниця між динамічною пам'яттю (**DRAM**) та статичною (**SRAM**)?
- 42) Як працює динамічна пам'ять?
- 43) Які функції виконує динамічна пам'ять та статична?
- 44) Чим обмежується обсяг оперативної пам'яті?
- 45) Які пересічні обсяги оперативної пам'яті на сучасних персональних комп'ютерах?
- 46) Що таке процесор? Які його функції?
- 47) Які основні параметри процесорів?
- 48) Охарактеризуйте принцип дії процесора.
- 49) Для чого служить ПЗУ та BIOS?
- 50) Для чого служить CMOS? Чим CMOS відрізняється від ПЗУ?
- 51) Як настроюють BIOS?
- 52) Охарактеризуйте інтерфейс **PCI, ISA, EISA, AGP**.
- 53) Дайте класифікацію периферійних пристроїв комп'ютера?
- 54) Що таке трекбол? Пенмаус? Джойстик?
- 55) Який принцип роботи інфрачервоної миші?
- 56) Які пристрої використовують для введення графічної інформації?
- 57) Який принцип дії планшетного сканера? Які їх параметри?
- 58) Які типи сканерів?
- 59) Охарактеризуйте призначення та основні параметри цифрової фотокамер.

- 60) Охарактеризуйте принцип дії лазерного принтера, його параметри та споживчі якості.
- 61) Охарактеризуйте принцип дії струминного принтера, його споживчі якості.
- 62) Охарактеризуйте принцип дії матричного принтера, його споживчі якості.
- 63) Охарактеризуйте модем та його споживчі якості.

25.2. Вивчення устроїв системного блоку. Підключення устаткування до системного блоку

Знеструмити системний блок. Розгорнути задньою стінкою до себе. За наявності або відсутності з'єднувачів USB установити форм-фактор материнської плати (при наявності з'єднувачів USB — форма-фактор ATX, при їх відсутності - AT). Установити розташування з'єднувачів:

- живлення системного блоку;
- живлення монітора;
- сигнального кабелю монітора;
- клавіатури;
- послідовних портів (два роз'єми);
- рівнобіжного порту.

Показати, що всі роз'єми, виведені на задню стінку системного блоку, невзаємозамінні.

Підключити до системного блоку монітор, клавіатуру, мишу. Підключити електроживлення.

Установити місце розташування блоку живлення, материнської плати, твердого диску, його роз'єм живлення.

Установити місце розташування процесора, визначити тип процесора і виробника. Установити місце розташування з'єднувачів для установки модулів оперативної пам'яті, кількість і тип використовуваних модулів. Установити місце розташування слотів для установки плат розширення. З'ясувати їхню кількість і тип (PCI, AGP). Зафіксувати їхні розбіжності за формою і кольором:

Роз'єм	Колір	Розмір
PCI	білий	середній
AGP	коричневий	короткий

Установити місце розташування мікросхеми ПЗУ. За наклейкою на ній визначити виробника системи BIOS

комп'ютера. Установити місце розташування мікросхем системного комплексу (чипсета). По маркіровці визначити тип комплексу і фірми-виробника.

Настроїти яскравість, контрастність та інші параметри екрану монітору.

25.3. Настроювання комп'ютерної системи засобами програми SETUP

Запустити програму SETUP. Вибрати пункт меню для настроювання мікросхеми CMOS. У вікні, що відкрилося, перевірити установку системного годинника і системного календаря (зміна параметра виконується клавішами PAGE UP/PAGE DOWN). Повернутися попереднього меню. Вибрати пункт меню для настроювання параметрів BIOS. Установити, з якого диска починається запуск комп'ютера. Послідовність запуску задається в пункті BOOT SEQUENCE. За допомогою клавіш PAGE UP і PAGE DOWN переглянути всі можливі для даного комп'ютера варіанти запуску. Завершити роботу з програмою SETUP без збереження результатів зміни.

25.4. Вивчення клавіатури

Клікнути двічі ярлик програми "Блокнот". На сторінці, що з'явиться:

- набрати по одному всі літери латиниці, російського та українського алфавітів;
- продемонструвати утворення нового рядка;
- набрати символи: ! @ № # ; \$ ^ % & : ? * () [< > / \ | « » , . " _ " { }
- скласти таблицю 20 символів ASCII-кодів із заданого діапазону, яка складається з двох стовпчиків: перший – код, другий – символ, який кодується цим кодом;

- продемонструвати користування клавішею функціональною клавішею F1.

25.5. Склад бюджетного комп'ютера

Описати склад бюджетного (недорого) комп'ютера для офісної роботи з наведенням ціни (корпус , потужність блоку живлення, оперативної пам'яті, місткістю вінчестера, DVD-накопичувача, відеокарти, аудіокарти (в разі відсутності вбудованих відео- та аудіокарт), маніпулятора "миші", флешпам'яті, принтера, сканера,)

Література

1. С.В. Симонович и др. Информатика. Базовый курс. – СПб: Питер, 2005 – 640 с.
2. <http://itc.ua>