

**В. С. ТОЛМАЧОВ,
С. М. БАЗИЛЬ**

СУЧАСНІ МУЛЬТИМЕДІЙНІ СИСТЕМИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

ЧАСТИНА 1

**НАВЧАЛЬНИЙ
ПОСІБНИК**



Міністерство освіти і науки України
Глухівський національний педагогічний університет
імені Олександра Довженка

В. С. ТОЛМАЧОВ, С. М. БАЗИЛЬ

СУЧАСНІ МУЛЬТИМЕДІЙНІ СИСТЕМИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Частина 1

*Навчальний посібник
для студентів напрямів підготовки
014.10 Середня освіта (Трудове навчання та
технології) і 015 Професійна освіта*

Суми
ВВП «Мрія»
2019

УДК 37:004](075)
Т 52

*Друкується за рішенням
вченої ради Глухівського національного педагогічного
університету імені Олександра Довженка
(протокол № 11 від 25.04.2019 р.)*

Рецензенти:

Зінченко В.П., кандидат педагогічних наук, доцент,
проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків ГНПУ
ім. О. Довженка

Мохер Ю.В., кандидат технічних наук, заступник директора
з наукової роботи Інституту луб'яних культур НААН

Толмачов В. С., Базиль С. М.

Т 52 Сучасні мультимедійні системи в освітньому
процесі (частина 1) : навчальний посібник / В. С. Толмачов,
С. М. Базиль. – Суми : видавничо-виробниче підприємство
«Мрія», 2019. – 72 с.
ISBN 978-966-473-263-2

У першій частині посібника подано теоретичні відомості про основні
характеристики мультимедійного й інтерактивного обладнання та
принципи взаємодії, налагодження та підготовки засобів мультимедіа до
освітнього процесу.

Для студентів педагогічних закладів вищої освіти, які навчаються за
напрямами 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології),
015 Професійна освіта.

УДК 378.004

ISBN 978-966-473-263-2

© ГНПУ ім. О. Довженка, 2019
© Толмачов В.С., Базиль С. М., 2019
© ВВП «Мрія», 2019

ЗМІСТ

I. ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО ТА ІНТЕРАКТИВНОГО ОБЛАДНАННЯ	5
1. Телевізори	5
1.1 Технології створення зображення в телевізорі	5
1.1.1 Кінескопні телевізори	5
1.1.2 Проекційні телевізори	6
1.1.3 Плазмова технологія (PDP)	7
1.1.4 Рідиннокристалічні телевізори (LCD)	9
1.1.5 OLED-телевізори	10
1.2 Роздільна здатність екрану	11
1.3 Функціональність обладнань	13
Питання і завдання для самоконтролю	13
2. Мультимедійні проектори	14
2.1 CRT-технологія	16
2.2 LCD-технологія	18
2.3 D-ILA-технологія	22
2.4 DLP-технологія	24
2.5 Лазерні проектори	29
Питання і завдання для самоконтролю	29
3. Інтерактивні дошки	30
3.1 Дошки із сенсорно-резистивною технологією	32
3.2 Дошки з електромагнітною технологією	33
3.3 Дошки з інфрачервоною технологією	33
3.4 Дошки з ємнісною технологією	34
3.5 Дошки з лазерною технологією	36
3.6 Бездротові дошки з мікрокрапковою технологією	36
3.6 Дошки з оптичною технологією Dvit	37
3.7 Інтерактивні панелі (дисплеї)	38
Питання і завдання для самоконтролю	39
4. Персональний комп'ютер (ПК): будова та основні характеристики	39
4.1 Класифікація та типи ЕОМ	40
4.2 Класифікація та типи ПЕОМ	43
Питання і завдання для самоконтролю	49

5. Інтерфейси підключення персонального комп'ютера, телевізора та мультимедійних пристроїв	50
5.1 Введення й загальні порти	50
5.2 Аудіопорти	51
5.3 Відео інтерфейси	53
5.4 Універсальні порти USB	56
5.5 Мережеві порти	57
Питання і завдання для самоконтролю	58
II. СПОСОБИ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ	59
1. Основні поняття	59
2. Принципи взаємодії, налаштування та підготовки засобів мультимедіа до навчального процесу	59
Питання і завдання для самоконтролю	62
3. Встановлення проектора	62
3.1 Вибір місця розташування	62
3.2 Вибір розміру зображення на екрані або інтерактивній дошці	64
3.3 Підключення пристроїв мультимедійної системи	65
Питання і завдання для самоконтролю	66
4. Можливості мультимедіа в освітньому процесі	66
Питання і завдання для самоконтролю	70
Список використаних джерел	71

I. ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО ТА ІНТЕРАКТИВНОГО ОБЛАДНАННЯ

1. Телевізори

Телевізор – пристрій, призначений для демонстрації нерухомих і рухомих зображень зі звуковим супроводом. Слово походить від грецького τήλε (TELE, «далеко») і латинського (videre VIEWER, «бачити»). Телевізор – заключна частина телевізійної системи, яка починається із захоплення зображень і звуків, їх випуску та поширення різними засобами. Телевізор став регулярним, звичним, повсякденним приладом з великою присутністю в будинках в усьому світі. Перший комерційний телевізор створив 26 січня 1926 року британський інженер John Logie Baird [10].

Типова класифікація сучасних телевізорів за певними ознаками досить різноманітна. Фахівці поділяють типи телевізорів за такими основними ознаками: технологіями (за допомогою яких на екрані будується зображення), функціональними особливостями будови пристроїв, можливостями роздільної здатності.

1.1 Технології створення зображення в телевізорі

У сучасному світі існує велика кількість телевізорів, які працюють за різними технологіями. Телевізор розподіляють на п'ять типів: кінескопні (електронно-променева трубка (ЕПТ)), проєкційні, плазмові, рідиннокристалічні, тонкі OLED.

1.1.1 Кінескопні телевізори

Сьогодні в сучасних магазинах знайти кінескопні телевізори (рис. 1.1.) практично не можливо, але в багатьох будинках вони функціонують і зараз. Телевізори на основі технології ЕПТ широко використовувалися в 90-х – 2000-х роках. Будь-яке кінескопне обладнання має ряд переваг та недоліків, які відображено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Переваги та недоліки телевізорів на основі ЕПТ

№ з/п	Переваги	Недоліки
1	бюджетне ціна (у порівнянні із сучасними обладнаннями)	неможливість трансляції цифрового віщання (багато моделей не передбачає навіть установку TV-приставки)

Продовження таблиці 1.1

2	можливість ремонту	великий розмір і вага
3	широкий кут огляду	викривлення зображення
4	природні кольори	споживають більше електроенергії, у порівнянні із сучасними моделями
5	тривалий термін служби перевірений часом	обмежений функціонал

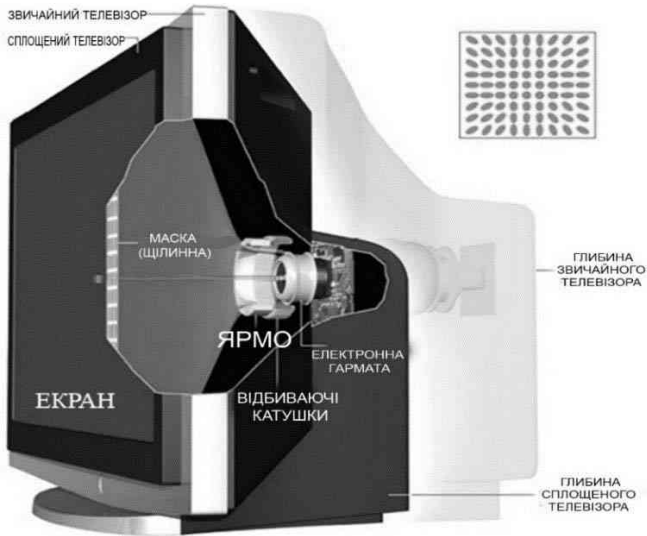


Рис. 1.1 Телевізор на основі електронно-променевої трубки

1.1.2 Проекційні телевізори

Основою проєкційних телевізорів (рис. 1.2) є оптична система, яка проєктує невелику картинку на основний екран за технологією Rear-projection television (RPTV). Проєкційні телевізори бувають двох типів: на основі електронно-променевих трубок та на основі рідких кристалів.

Проєкційні телевізори (рис. 1.3), принцип яких базується на *рідких кристалах*, мають або одну триколірну матрицю, або три (відповідні до кольорів ламп). Такі типи телевізорів важать набагато менше, мають високу роздільну здатність, поліпшену картинку. У процесі роботи таке обладнання сильно нагрівається, тому в більшості моделях передбачений вентилятор для захисту від перегріву.

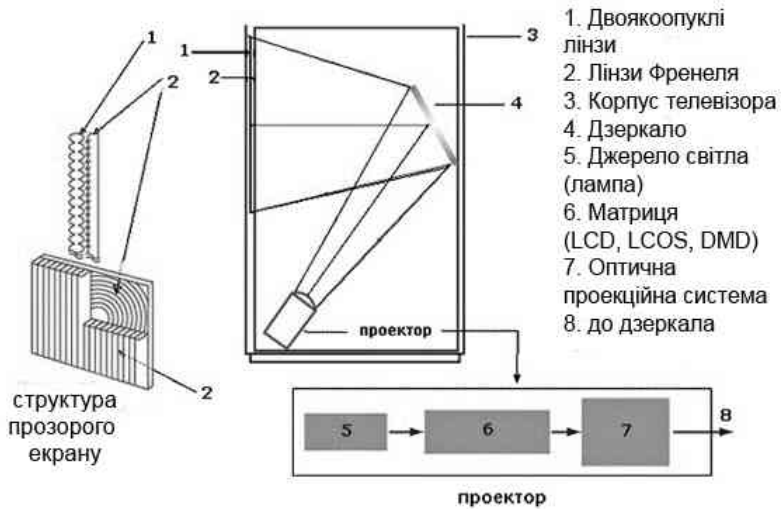


Рис. 1.2 Структура роботи проекційного телевізора



Рис. 1.3 Проекційний телевізор

1.1.3 Плазмова технологія (PDP)

Плазмові панелі з ідеально плоским екраном і відмінною якістю зображення (яскраві й соковиті кольори) суттєво відрізняються за зовнішнім виглядом від попередніх типів (рис. 1.4). Джерелом формування картинки є велика

кількість *маленьких осередків-пікселів*. У такому обладнанні відсутні проблеми з фокусуванням, телевізори мають широкий кут огляду без втрати якості, але в PDP-телевізорах невеликої діагоналі (менш ніж 42 дюйми) досить проблематично застосовувати роздільну здатність Full HD, не кажучи вже про інноваційні 4K та 8K.



Рис. 1.4 Плазмова панель

Невелика плазмова панель витрачає більше електроенергії, ніж кінескопний телевізор, а вартість PDP – устаткування досить висока. Сьогодні ця технологія не є конкурентоспроможною з відносно недорогими LED-екранами. Зважаючи на перераховані вище фактори плазмова технологія (рис. 1.5), припинила розбудовуватися багатьма провідними виробниками.

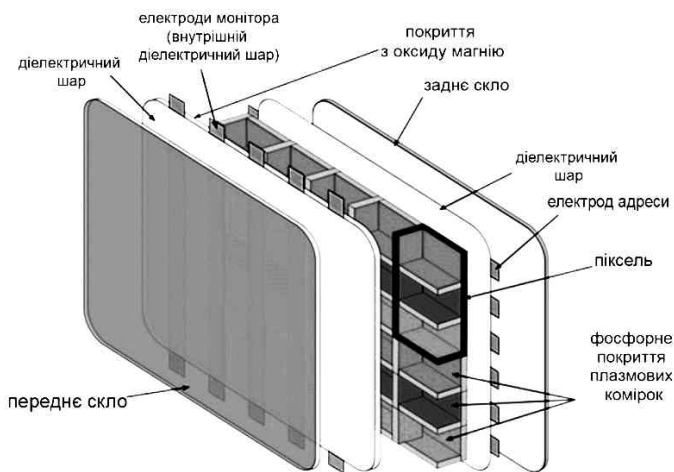


Рис. 1.5 Будова елемента плазмової панелі (PDP)

1.1.4 Рідиннокристалічні телевізори (LCD)

LCD-телевізори – найпопулярніша група в споживачів (рис. 1.6). Робота рідкокристалічного обладнання основана на *поляризації світлового потоку*. Джерелом світла у даних моделях на відміну від плазмових TV, є звичайні люмінесцентні лампи або світлодіоди. Вони висвітлюють біле полотно світловідбиваючого екрану, за скляною пластиною якого є зображення.

Телевізори цієї групи відрізняються *економічним енергоспоживанням* і невеликою вагою, їх легко можна монтувати на стіну за допомогою кронштейна.



Рис. 1.6 LED-телевізор

У рідкокристалічних LED-телевізорах для підсвічування матриці використовуються світлодіоди (рис. 1.7). Виробники застосовують два типи підсвічування: Direct і Edge. У підсвічуванні Direct світлодіоди встановлюються *за матрицею*, це дозволяє досягти низького рівня чорного, завдяки чому можна використовувати технологію Local Dimming (локальне затемнення екрана) і уникати бічних засвічувань. У підсвічуванні Edge джерело світла розташовуються *уздовж екрана* (можуть розташовуватися на одному боці, на двох або чотирьох – залежно від розміру діагоналі). Такі моделі енергоефективні й доступніші для споживачів.

Крім вищезгаданих переваг таких телевізорів, до сильних сторін LED - екранів можна віднести:

- широкий модельний ряд і вибір виробників;
- будь-які доступні на сьогоднішній день діагональні розв'язки;
- відсутність мерехтіння й дефектів фокусування променів;
- не спостерігається проблем з геометрією зображення й чіткістю;

- прекрасно підходять для мовлення не тільки аналогових каналів, але й сучасного цифрового телебачення.

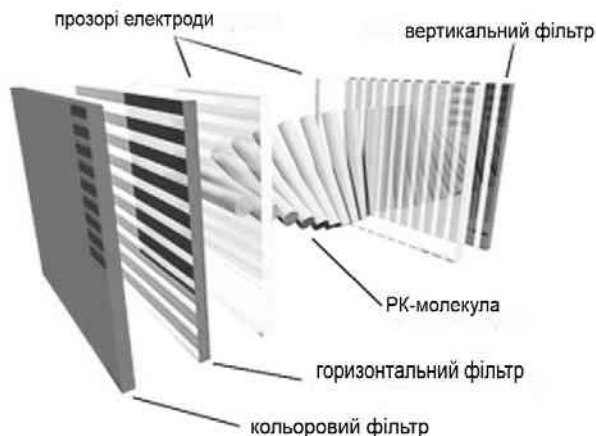


Рис. 1.7 Будова елемента рідкокристалічного LED-телевізора

1.1.5 OLED – телевізори

Основою *OLED – телевізорів* є матриця з *органічними світлодіодами* (рис. 1.8). Зображення виводиться на екран за допомогою самовипромінювальних діодів – підсвічування, як у LED технології, не потрібно. Це головна відмінність OLED від LED. Різнобарвні напівпровідникові прилади виступають як самостійні джерела світла. OLED-технологія дозволяє створювати найтонші на сьогоднішній день екрани (кілька міліметрів), у тому числі й зігнутої форми.

OLED-телевізори набагато перевершують своїх попередників. Органічні світлодіоди дозволяють одержати максимально можливий рівень яскравості зображення, контрастності, передачі кольору. Практично *необмежений кут огляду*, який взагалі не поступається плазмовій технології. До того ж вони набагато легші, тонші й енергоефективніші, на відміну від плазмових телевізорів.

На даний час випуском таких моделей телевізорів займаються два провідних виробники: Samsung та LG. Уже зараз випущено й представлено кілька серійних зразків, ціна яких значно перевершує аналогічні LED і плазмові телевізори. Недоліком таких моделей, як і в плазми, є деградація й вигорання пікселів з часом, що призводить до *залишкових зображень*.

На даний момент OLED-телевізори (рис. 1.9) мають нетривалий термін служби – близько 10 тисяч годин, у той час як LED заявлено близько 60 тисяч годин, а в плазми – до 100 тисяч годин роботи.

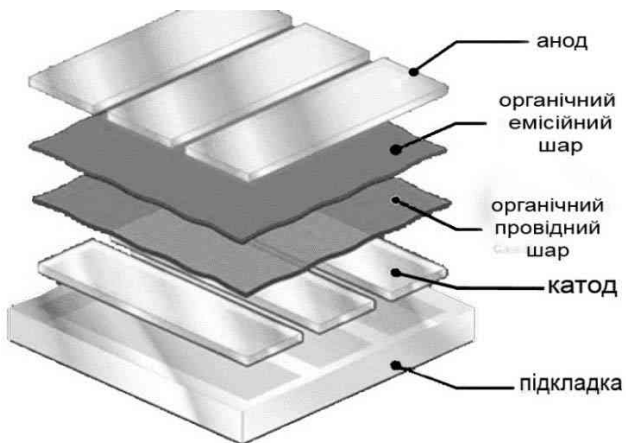


Рис. 1.8 Будова органічної матриці OLED-телевізора



Рис. 1.9 OLED-телевізор

1.2 Роздільна здатність екрану

Однією з характеристик телевізорів є роздільна здатність екрану. Отже, фахівці виділяють чотири основні групи роздільної здатності: стандартна чіткість (SD), висока чіткість (HD), надвисока чіткість (FHD), Ultra HD (рис. 1.10).

Для старих ЕПТ-телевізорів доступно тільки телебачення стандартної чіткості – SD, оскільки більшість телеканалів транслюється дотепер у цьому режимі, моделі з роздільною здатністю 720×576 пікселів та 720×480 пікселів актуальні й використовуються великою кількістю користувачів.

Для такого телевізора одержувати високоякісний доступ до платних каналів можна за допомогою смарт-карт, що видає провайдер для підключення або безпосередньо в телевізор, через CAM-модуль або через TV-приставку.

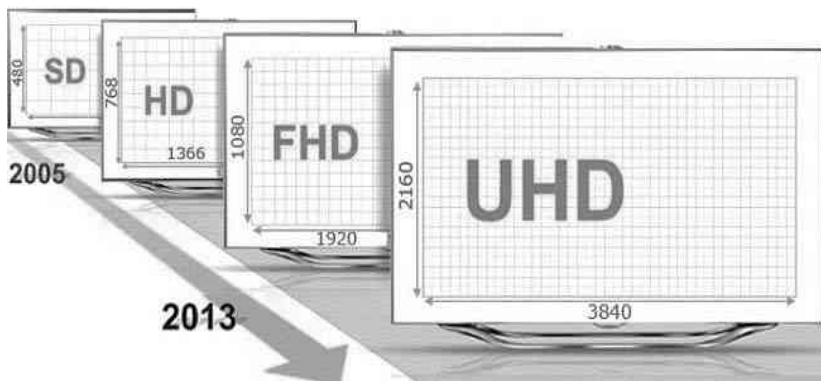


Рис. 1.10 Основні групи роздільної здатності телевізорів

Телевізори нового покоління – LED, OLED і плазмові – підтримують телебачення *високої й надвисокої чіткості*. Найбільш актуальний формат – HDTV (від 1280×720 до 1920×1080 пікселів), який зараз доступний при транслюванні цифрового телебачення.

Для моделей OLED-телевізорів характерна найкраща на сьогоднішній день роздільна здатність 4K (3840×2160 пікселів); а у деяких навіть 8K (7680×4320 пікселів) – Ultra HD.

Варто відзначити, що майбутнє за HDTV. Але в цьому форматі транслюються лише деякі телеканали. Кабельні оператори й постачальники супутникових послуг постійно розширюють список каналів, переданих у високій роздільній здатності.

Якщо проаналізувати інноваційні формати 4K (8K), то можна зробити висновок, що власникам такого обладнання з надвисокою роздільною здатністю, ще довгий час доведеться чекати розвитку відеоіндустрії для того, щоб переглядати відеоконтент такої роздільної здатності в повсякденному житті.

1.3 Функціональність обладнань

Сучасні моделі телевізорів усе більше набувають нових функцій, на даний момент їх можна розподілити на три групи: перша – з функцією Smart TV, друга – з функцією 3D, третя – універсальні моделі.

Телевізори з підтримкою *Smart-Технологій* (рис. 1.11) мають доступ до Інтернет, завдяки цьому з екрана телевізора за допомогою пульта дистанційного керування або бездротової клавіатури можна легко виходити в соціальні мережі, користуватися вбудованим браузером і підтримуваними обладнанням web-сервісами.



Рис. 1.11 Телевізори з функцією Smart TV та 3D

Телевізори з *функцією 3D*. Функція 3D може відрізнитися між собою активною або пасивною технологією. У активній технології передавання зображення проводиться по черзі, на кожне око (це доступно завдяки окулярам із джерелом живлення). Завдяки цьому глядач бачить зображення в тій роздільній здатності, у якій передається зображення, з мінімальним рівнем викривлення. При пасивній технології 3D зображення передається під різними кутами однокчасно на обидва ока глядача. Така технологія, як і аксесуари для її використання, набагато дешевша, але якість зображення й роздільна здатність поступається активній технології 3D.

В універсальних моделях телевізорів доступні обидві технології, а також багато іншого функціоналу, який потрібний у різних сферах діяльності людини.

Питання і завдання для самоконтролю

1. Що таке телевізор?
2. Перерахуйте типи телевізорів.
3. Перерахуйте переваги та недоліки телевізорів на основі електронно-променевої трубки.

4. Що таке піксель?
5. Що таке роздільна здатність?

Завдання. Складіть порівняльну характеристику всіх типів телевізорів, враховуючи такі основні властивості: роздільну здатність, функціональні можливості, діагональ, вага, споживання електроенергії тощо. Укажіть переваги та недоліки кожного типу телевізорів. Наприкінці зробити певні висновки. Завдання оформити у вигляді електронної таблиці використовуючи програмні засоби (Microsoft Excel, Libre Office Calc тощо). Виконане завдання надішліть викладачу на електронну скриньку (адресу електронної скриньки отримати у викладача).

2. Мультимедійні проектори

Проектор – це пристрій, що підключається до комп'ютера, планшета, відеокамери та інших пристроїв, для одержання зображення на проекційному екрані (рис. 1.12). Для роботи проектора не потрібно будь-яких спеціальних програм. Робота з проектором подібна до роботи з комп'ютерним монітором. На пульті дистанційного керування проектором є регулювання яскравості й контрастності зображення.



Рис. 1.12 Проектор

Проектори для офісних презентацій не мають потреби в складному й частому регулюванні. Такі проектори можна вмикати й працювати з ними, не читаючи інструкції. Усередині корпусу проектора розміщене джерело світла – лампа або лазерний світлодіод, і перетворювач вхідного сигналу в зображення. Як правило, проектор має вхід для підключення сигналу від комп'ютера й один або два входи для комутації сигналів відео. У проекторах є також аудіо входи для відтворення звуку на вбудовані динаміки. Проектори мультисистемні й працюють з усіма стандартами відео (PAL/SECAM/NTSC). Це означає, що ви можете відтворювати будь-яку телевізійну програму й записи з відеокасет і лазерних дисків.

Яскравість і роздільна здатність зображення – це найважливіші властивості проекторів для презентацій. Яскравість проекторів – це світловий потік проектора, тобто кількість світла, що випромінюється проектором. Світловий потік не залежить від розміру екрана, відстані об'єктива проектора до площини екрана й вимірюється в ANSI люменах. Світловий потік сучасних офісних проекторів перевищує 1000 ANSI-люмен, що дозволяє проводити презентації при звичайному штучному освітленні.

Для відтворення відео рекомендується використовувати проектори із роздільною здатністю не менше ніж 800x600 крапок **SVGA**, а для якісного відтворення комп'ютерного зображення із дрібними деталями треба обирати проектор із роздільною здатністю не менше ніж 1024x768 крапок **XGA**. Що стосується комп'ютерних програм з підвищеними вимогами якості зображення, треба застосовувати проектори із роздільною здатністю 1400x1050 крапок **SXGA+**.

Оптична схема проекторів зі стандартними об'єктивами влаштована так, що нижній край зображення виявляється на рівні об'єктива проектора. У більшості моделей проекторів передбачена можливість корекції вертикальних трапецієподібних викривлень, що виникають при розташуванні проектора значно вище або нижче нормального робочого положення. Проектори формують зображення заданого розміру. При використанні стандартних об'єктивів з коефіцієнтом 2:1 відстань від об'єктива проектора до площини екрана збігається з подвоєною шириною екрана. Довжина штатного комп'ютерного кабеля звичайно не перевищує 3 м, чого цілком достатньо для роботи в офісі. У разі необхідності допускається використання комп'ютерних кабелів довжиною до 15 м. Довжина штатного відеокабеля також не велика, однак для передачі сигналу відео можна використовувати професійні відеокабелі довжиною до 100 м.

Як джерело світла в проекторах використовуються надійні металогалоїдні або металогалогенові лампи з терміном служби не менш ніж 5000 годин. Усі ці лампи є ртутними, до них додані солі йоду й бром. Ці лампи дуже потужні й постачаються в спеціальному ламповому модулі, який включає лампу, відбивач і сам модуль із контактами й напрямними для встановлення в певний проектор. При виході з ладу лампи проектора виконується заміна всього лампового модулю. Термін служби лампи значно скорочується при порушенні умов охолодження й вентиляції, тому необхідно правильно вмикати проектор і стежити за чистотою повітряних фільтрів.

При використанні проектора в режимі офісної експлуатації по 2 години на добу щодня, включаючи вихідні й святкові дні, однієї лампи вистачить на строк не менш, ніж на два з половиною роки [11].

Серед розроблених на сьогоднішній день технологій виведення зображення на проекційний екран можна виділити чотири основні, що одержали найбільш широке застосування в комерційних продуктах провідних виробників. Вони відрізняються в першу чергу типом елемента, використовуваного для формування зображення:

CRT – Cathode Ray Tube

LCD – Liquid Crystal Display

D-ILA – Direct Drive Image Light Amplifier

DLP – Digital Light Processing

2.1 CRT-технологія.

Мультимедійні проектори на базі електронно-променевих трубок (ЕПТ – CRT) випускаються протягом уже декількох десятиліть, але, незважаючи на появу більш сучасних технологій з якості відтворення зображення (роздільна здатність, чіткість, точність передачі кольору), рівня акустичного шуму (менше ніж 20 дБ) й тривалості безперервної роботи (10 000 годин і більше), вони дотепер не мають собі рівних (рис. 1.13). Жодна інша технологія поки не забезпечує настільки ж глибокий рівень чорного й настільки ж широкий динамічний діапазон яскравості зображення, завдяки яким CRT-проектори дозволяють розрізняти деталі навіть при демонстрації затемнених сцен. Фізичні характеристики флуоресцентного покриття екрана трубки виключають втрату інформації при відтворенні відеосигналів різних стандартів (NTSC, PAL, HDTV, SVGA, XGA), а схожість виробництва проекторів телевізорами забезпечує точність передачі кольорів без застосування алгоритмів гамма-корекції.

Володіючи безсумнівними перевагами табл. 1.1, особливо під час демонстрації відео, CRT-проектори мають і ряд недоліків, що обмежують сферу їх застосування. При значних габаритах і вазі в кілька десятків кілограмів вони програють сучасним портативним мультимедійним проекторам у яскравості. При характерному для них світловому потоці в межах від 100 до 300 ANSI-люмен перегляд програм можливий лише за відсутності зовнішнього освітлення. Для досягнення найкращої якості зображення при встановленні CRT-проектора потрібно виконати ряд тонких налагоджень (корегування променів, баланс білого, тощо), що вимагає залучення кваліфікованого персоналу. Після

переміщення апарата на нове місце, заміни непрацюючого компонента або природної зміни параметрів із часом усі процедури необхідно повторити заново. Таким чином, до високої ціни самого обладнання можуть додатися значні експлуатаційні витрати.



Рис. 1.13 CRT-проектор

CRT-проектори будуються на трьох електронно-променевих трубках з розміром екрана від 7 до 9 дюймів по діагоналі (рис. 1.14). Кожна трубка відтворює один з базових кольорів простору RGB – червоний, зелений або синій.

Виділені із вхідного сигналу кольорні складові керують роботою модуляторів відповідних трубок, змінюючи інтенсивність електронного променя, який, під впливом магнітного поля відхиляючої системи сканує внутрішню поверхню екрана трубки з фосфорним покриттям. У такий спосіб на екрані трубки формується зображення одного кольору. За допомогою лінзи воно проектується на зовнішній екран, де змішується із проєкціями від двох інших трубок для одержання повнобарвної картинки [4].

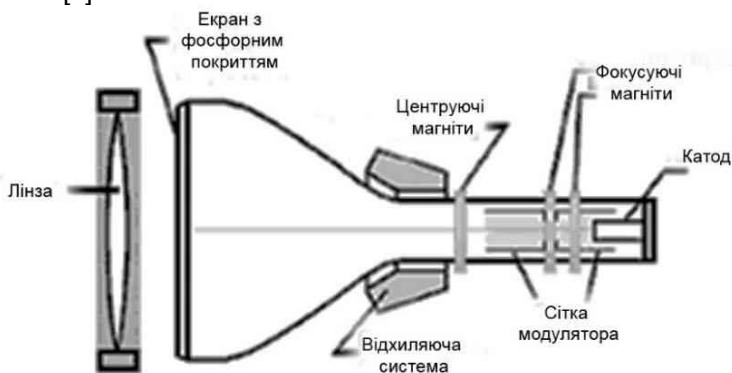


Рис. 1.14 Будова CRT-проектора

Таблиця 1.2

Переваги та недоліки CRT-проектора

№ з/п	Переваги	Недоліки
1	висока якість зображення	низький рівень яскравості
2	більша тривалість безперервної роботи	необхідне періодичне калібрування
3	глибокий рівень чорного (контрастність)	нечітка геометрія
4	практично необмежена роздільна здатність	не рекомендується для статичних зображень
5	низький рівень шуму, достатність пасивного охолодження	при перенесенні і встановленні на нове місце необхідне налаштування (потрібно залучати спеціалістів)
6	випробувана часом технологія (більш, ніж півстоліття)	

2.2 LCD-технологія

У мультимедійних проекторах, виконаних за технологією LCD (Liquid Crystal Display), функції формувача зображення виконує LCD-матриця світлового типу. За принципом дії такі апарати нагадують звичайні діапроектори з тією різницею, що зображення, яке проектується на зовнішній екран, формується під час проходження випромінюваною лампою світлового потоку не через слайд, а через рідиннокристалічну панель, що складається зі значної кількості електрично керованих елементів – пікселів. Залежно від величини змінної напруги, прикладеної до кожного елементу, міняється його прозорість, а також і рівень освітленості ділянки екрана, на яку проектується даний піксель.

LCD-технологія дозволила суттєво здешевити проекційні апарати, зменшити їх габарити й одночасно збільшити випромінюваний ними світловий потік (у найбільш потужних моделях він досягає й 10000 ANSI-Люмен). LCD-технологія природно адаптована для відтворення відеосигналів від комп'ютерних джерел, а також збережених у цифровому форматі відеофайлів. LCD-проектори прості у використанні та налагодженні, зберігають свої параметри. Саме тому вони широко застосовуються в бізнес-сфері для проведення презентацій і демонстрації.

Разом з тим через обмеженість власного оптичного розділення, обумовленого числом пікселів у рідкокристалічній матриці формувача зображення, LCD-проектори відтворюють без викривлення сигнали тільки комп'ютерного стандарту SVGA, XGA і т. ін. Для відтворення сигналів інших стандартів, у тому числі телевізійних, застосовуються спеціальні алгоритми перетворення графічної інформації до природного для даного проектора цифрового формату. Наявність непрозорих проміжків між окремими пікселями в рідкокристалічних матрицях призводить до появи на екрані сітки, помітної із близької відстані. З переходом на полісиліконові матриці з більш щільною структурою пікселів і роздільною здатністю XGA і вище цей недолік стає практично непомітним, а постійне вдосконалювання алгоритмів формування кольорового зображення значно поліпшує його якість порівняно з моделями ранньої розробки.

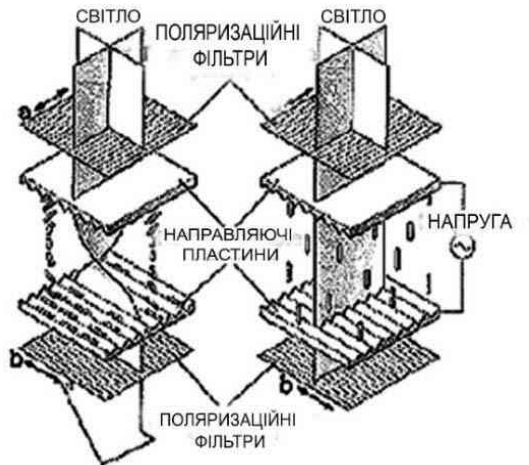


Рис. 1.15 Будова рідиннокристалічних матриць LCD-проектора

Принцип роботи рідиннокристалічних матриць (рис. 1.15), використовуваних в LCD-проекторах як формувачів зображення, ґрунтується на властивості молекул рідиннокристалічної речовини змінювати просторову орієнтацію під впливом електричного поля й виявляти поляризуєчий ефект на світлові промені. У багатошаровій структурі матриці (рис. 1.16), що становить прямокутний масив безлічі окремо керованих елементів (пікселів), шар рідиноподібних кристалів міститься між скляними пластинами, на поверхні яких нанесені борозенки.

Завдяки їм, у всіх елементах матриці вдається зорієнтувати молекули ідентичним чином, причому, внаслідок взаємно перпендикулярного розташування борозенок двох пластин, орієнтація молекул міняється по мірі віддалення від однієї з них і наближення до іншої на 90 градусів.

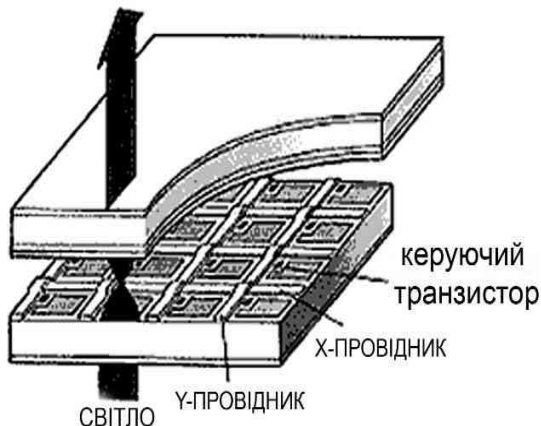


Рис. 1.16 Будова рідиннокристалічних комірки LCD-проектора

Пропущене через такий шар рідиннокристалічної речовини поляризоване світло також міняє площину поляризації на 90 градусів. Тому структура, у яку додані вхідний і вихідний поляризаційні фільтри зі взаємоперпендикулярними осями поляризації (X і Y), виявляється прозорою для зовнішнього світлового потоку, що частково слабшає при проходженні вхідного поляризатора (рис. 1.16).

Перебуваючи під впливом електричного поля, молекули рідиннокристалічного шару змінюють свою орієнтацію, і кут повороту площини поляризації світлового потоку помітно зменшується. У цьому випадку більша частина світлового потоку поглинається вихідним поляризатором. Таким чином, управляючи рівнем електричного поля, можна змінювати прозорість елементів матриці.

У LCD-панелях з активною адресацією пікселів, виконаних із застосуванням підкладок з аморфного кремнію, кожен елемент працює під керуванням окремого тонкоплівкового транзистора (TFT – Thin Film Transistor).

Транзистор і сполучні провідники, які займають значну частину поверхні матриці, знижують її світлову ефективність,

перешкоджаючи збільшенню роздільної здатності, обумовленої кількістю пікселів.

Перехід на полісиліконову технологію (p-si), що широко застосовується в сучасних LCD-проекторах, дозволив перенести елементи схеми керування в шар полікристалічного кремнію й помітно зменшити розміри провідників і керуючих транзисторів (рис. 1.17). Тим самим, вдалося підвищити світлову ефективність матриць і забезпечити умови для збільшення їх розділення. Додатковий світловий потік у деяких LCD-матрицях забезпечує мікролінзовий растр – кожний елемент матриці забезпечується власною мікролінзою, яка направляє світловий потік через прозору зону. Подібні матриці сьогодні застосовуються в багатьох LCD-проекторах.

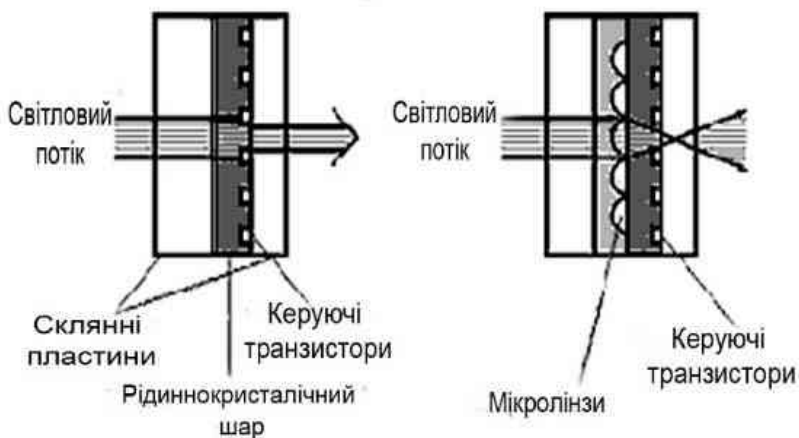


Рис. 1.17 LCD-матриця з мікролінзовим растром

Сучасні LCD-Проектори виконуються на базі трьох полісиліконових рідкокристалічних матриць, розміром здебільшого від 0.7 до 1.8 дюймів по діагоналі. Структурна схема такого проектора представлена на рисунку 2.7.

Світлове випромінювання лампи за допомогою конденсора перетворюється в рівномірний світловий потік, з якого дзеркала-фільтри виділяють триколірні складові (червону, синю й зелену) і спрямовують їх на відповідні LCD-матриці (рис. 1.18). Сформовані ними кольорові зображення поєднуються в кольоровозмішувальному призматичному блоці в одне повнобарвне, яке потім через об'єktiv проектується на зовнішній екран.

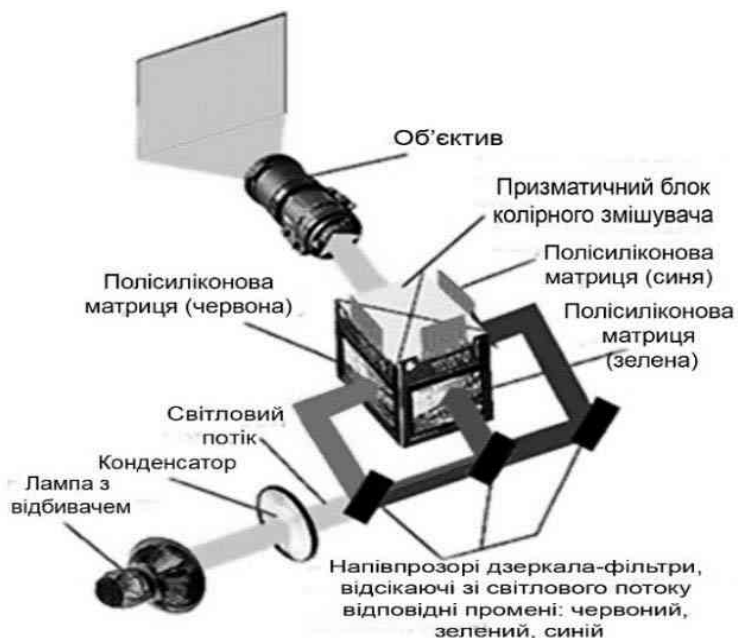


Рис. 1.18 Структура та принцип дії LCD-проектора

2.3 D-ILA-технологія

Відносно недавно розроблена компанією Huges-JVC технологія D-ILA (Direct Drive Image Light Amplifier) фактично є першим комерційним втіленням так званої технології LCOS, що представляє, на думку більшості експертів, одне з найбільш перспективних напрямів у галузі створення проєкційного обладнання. Подібно до LCD-технології вона базується на властивостях рідких кристалів, однак, замість звичайних прозорих матриць на основі аморфного або полікристалічного кремнію, припускає використання як формувача зображення приладів типу, що відбиває. У матриці D-ILA світломодулюючий рідиннокристалічний шар розташовується поверх підкладки з монокристалічного кремнію, на якій фотолітографічним способом сформовані електроди, що керують пікселями; вони одночасно виконують функції відбиваючих елементів. Майже вся схема керування матрицею розміщується безпосередньо в підкладці, що забезпечує даній технології певні переваги порівняно з LCD-панелями. Матриці D-ILA простіші у виготовленні й за менших розмірів можуть мати високу роздільну здатність. Ефективність

використання площі кристала в них досягає 93%, що практично виключає прояв сіткової структури на екрані.

Більшість випущених до теперішнього часу D-ILA-проекторів базується на матрицях з роздільною здатністю SXGA (1365x1024 пікселів) і світловим потоком у межах від 1000 до 7000 ANSI люмен, характеризується порівняно великою масою й високою ціною. Крім того, існують і матриці підвищеної роздільної здатності QXGA (2048x1536 пікселів) розміром 1,3 дюйма по діагоналі. Останні забезпечують повноцінне (без використання алгоритмів стиску) відтворення відеосигналів стандарту HDTV (1080i).

У D-ILA проекторах функції формувачів зображення виконують відбиваючі рідиннокристалічні матриці, які характеризуються високою роздільною здатністю і світловою віддачею.

Матриця D-ILA – це багатошарова структура, розміщена на підкладці з монокристалічного кремнію (рис. 1.19). Усі компоненти схеми керування виконані за комплементарною технологією CMOS і розташовуються за світломодулюючим шаром рідких кристалів. Це дозволяє збільшити щільність розміщення пікселів, розміри яких можуть становити декілька мікрон, і забезпечити високу ефективність використання площі кристала (досягнутий рівень – 93%).

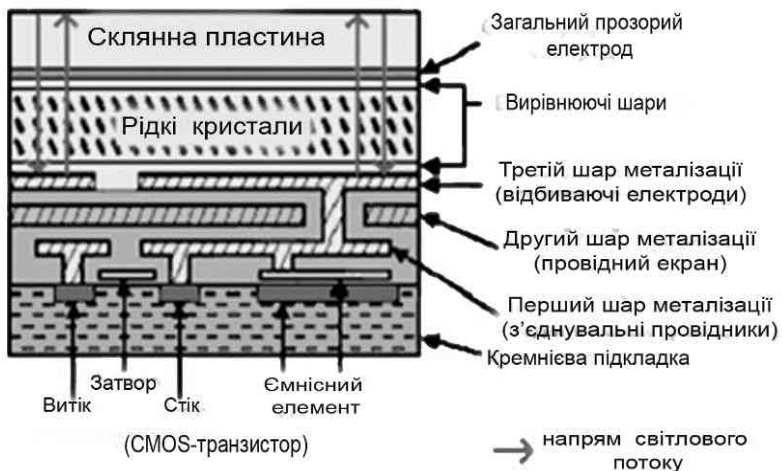


Рис. 1.19 Структура матриці D-ILA

Перевагою технології є також можливість формування світломодулюючого шару й схеми керування в ході єдиного

технологічного процесу (рис. 1.20). Відбиваючі властивості матриці визначаються станом шару рідких кристалів, що змінюються під впливом змінної електричної напруги, яка формується між відбиваючими піксельними електродами й загальним для всіх пікселів прозорим електродом.

D-ILA матриці витримують суттєве підвищення температури, що дозволяє застосовувати в проекторах потужні джерела світла.

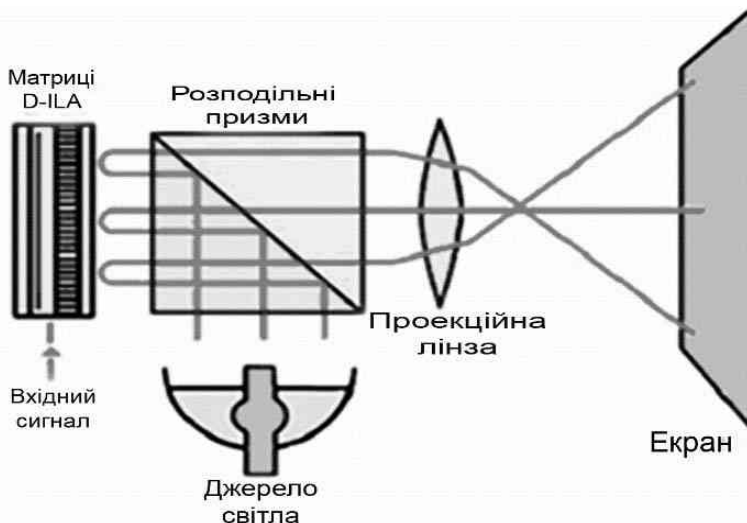


Рис. 1.20 Оптична схема проектора D-ILA

Проектори D-ILA будуються за триматричною схемою (кожна матриця формує зображення одного з базових кольорів RGB-простору) і демонструють чудове зображення, на якому практично непомітна піксельна структура. Вони з успіхом можуть бути застосовані для відтворення комп'ютерних і відеосигналів [4].

2.4 DLP-технологія

Основою будь-якого DLP-проектора є технологія цифрової обробки світла (DLP), що базується на розробках корпорації Texas Instruments, яка створила новий тип формувача зображення – цифрове мікродзеркальне обладнання DMD (Digital Micromirror Device). DMD-формувавч являє собою кремнієву пластину, на поверхні якої розміщено сотні тисяч керованих мікродзеркал. Головна його перевага, порівняно з формувачами іншого типу полягає у високій світловій ефективності, яка

обумовлена двома факторами: більш ефективним використанням робочої поверхні формувача (коефіцієнт використання – до 90%) і меншим поглинанням світлової енергії працюючими на відбиття мікродзеркалами, які, крім того, не вимагають застосування поляризаторів. Саме через просте розв'язання проблеми відведення тепла DLP-технологія дозволяє створювати як потужні проекційні апарати з більшим світловим потоком (зараз досягнутий рівень 18000 ANSI-Люмен), так і надмініатюрні проектори (ультрапортативні, мікропортативні) для мобільних користувачів. Саме в цих класах продуктів DLP-технологія сьогодні домінує.

Сучасні DLP-проектори будуються за схемою з одним, двома й трьома DMD-кристалами. Як і LCD-апарати, вони характеризуються власною оптичною роздільною здатністю, що обумовлена числом мікродзеркал у DMD-матриці, і щонайкраще пристосовані для відтворення графічної й відеоінформації, що зберігається в цифровому форматі (комп'ютерні файли, зображення).

Принцип формування напівтонів (а також повнобарвного зображення в обладнаннях з однієї DMD-матрицею), що використовується в них, ґрунтується на властивості людського ока усереднювати візуальну інформацію за короткий проміжок часу й вимагає застосування складних алгоритмів перерахування вхідних даних у керуючі мікродзеркалами ШІМ-послідовності (сигнали із широтно-імпульсною модуляцією). Якість алгоритмів багато в чому визначає точність досягнення передачі кольору.

DMD-кристал являє собою напівпровідникову мікросхему статичної оперативної пам'яті (SRAM), кожне гніздо якої, а точніше її вміст, визначає положення одного з безлічі (від декількох сотень тисяч до мільйона й більше) розміщених на поверхні підкладки мікродзеркал з розмірами 16x16 мк.

Як і керуюча комірка пам'яті, мікродзеркало має два стани, що відрізняються напрямком повороту дзеркальної площини навколо осі, що проходить по діагоналі дзеркала. У кожному стані кут між площиною дзеркала й поверхнею мікросхеми становить 10 градусів. Таким чином, принциповою особливістю будь-якого DMD кристала є наявність у його структурі рухливих механічних елементів (рис. 1.21).

У DLP-проекторах DMD-кристал виконує функції формувача зображення. Залежно від положення мікродзеркала відбитий ним світловий потік спрямовується або в об'єктив – тоді на екрані формується світла пляма, або у світлопоглинач – тоді відповідна ділянка екрана залишається затемненою (рис. 1.22).

Для відтворення півтонів застосовується метод широтно-імпульсної модуляції (ШІМ) сигналів, які керують перемиканням дзеркал. Що більше часу протягом сприйнятого оком оком інтервалу в 1/60 секунди мікродзеркало проводить у стані «увімкнене», тим яскравіше піксель на екрані.

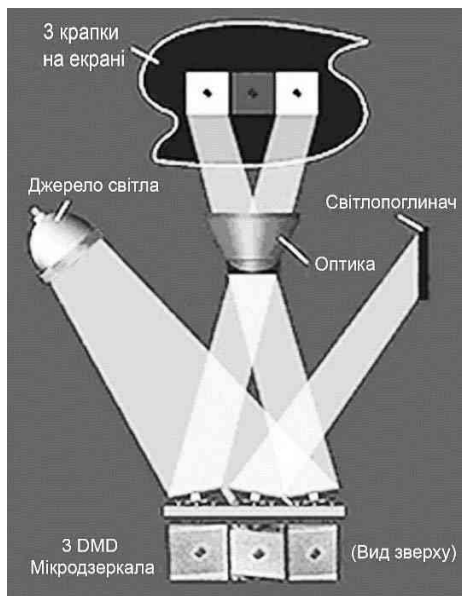


Рис. 1.21 Принцип формування зображення за допомогою DMD- матриці

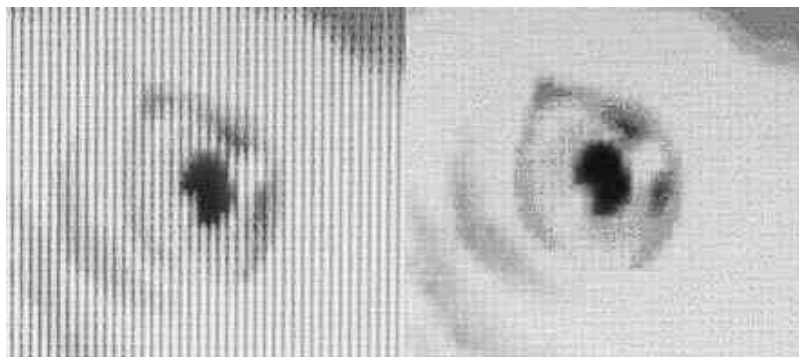


Рис. 1.22 Приклад формування ділянки зображення LCD і DLP матрицями

В одноматричному DLP-проекторі рис. 1.23 світловий потік лампи пропускається через обертовий фільтр із трьома секторами, пофарбованими в кольори складових простори RGB (у сучасних моделях по трьох кольорових секторах доданий четвертий – прозорий, що дозволяє збільшити світловий потік мультимедійного проектора при демонстрації зображень із переважним світлим тлом).

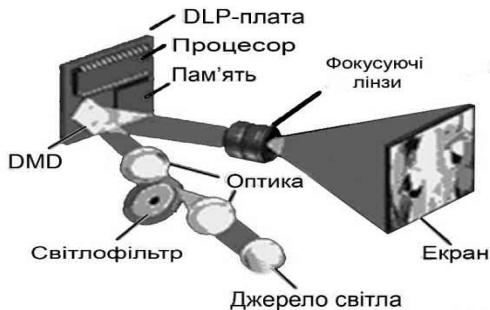


Рис. 1.23 Оптична схема одноматричного DLP-проектора

Залежно від кута повороту фільтра (а, отже, і кольору світлового потоку) DMD-кристал формує на екрані синю, червону або зелену картинку, які послідовно змінюють одна одну за короткий інтервал часу. Усреднюючи відбиваний екраном світловий потік, людське око сприймає зображення як повнобарвне. За схемою з одним DMD-кристалом у цей час будуються найбільш мініатюрні DLP-проектори. Вони застосовуються для проведення мобільних бізнес-презентацій, а також для демонстрації кольорового відео. Необхідно, однак, урахувати, що в останньому випадку світловий потік проектора із чотирисекторним кольоровим фільтром виявляється нижче зазначеного в технічному паспорті, тому що в цьому режимі прозорий сектор не працює, і ефективність використання світлового потоку лампи знижується.

У двоматричних DLP-проекторах (рис. 1.24) обертовий кольоровий фільтр має два сектори пурпурового (суміш червоного із синім) і жовтого (суміш червоного й зеленого) кольорів. Діхроїчні призми поділяють світловий потік на складові, при цьому потік червоного кольору в кожному випадку направляється на одну з DMD-матриць. На другу залежно від положення фільтра спрямовується потік або синього, або зеленого кольору. Таким чином, двоматричні проектори, на

відміну від одноматричних, проєктують на екран картинку червоного кольору постійно, що дозволяє компенсувати недостатню інтенсивність червоної частини спектра випромінювання деяких ламп.

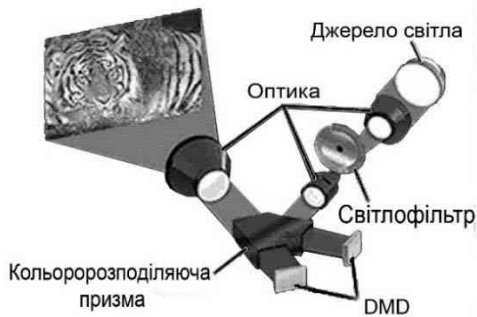


Рис. 1.24 Оптична схема двоматричного DLP-проектора

У триматричних DLP-проекторах (рис. 1.25) світловий потік лампи за допомогою діхроїчних призм розщеплюється на три складові (RGB), кожна з яких направляється на свою DMD-матрицю, що формує картинку одного кольору. Об'єктив апарата проєктує на екран одночасно три кольорові картинки, формуючи в такий спосіб повнобарвне зображення.

Завдяки високій ефективності використання світлового випромінювання лампи, триматричні DLP-проектори, як правило, характеризуються підвищеним світловим потоком, що досягають у найбільш потужних апаратах 18000 ANSI- люмен [4].

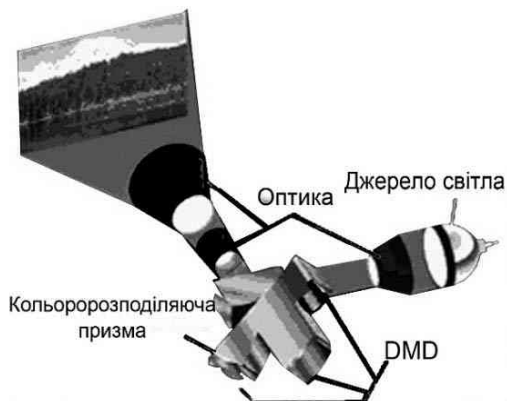


Рис. 1.25 Оптична схема триматричного DLP-проектора

2.5 Лазерні проектори

Певною мірою настуниками електронно-променевих трубок є лазерні проектори, у яких зображення формується за рахунок випромінювання трьох (іноді більше) лазерів. Таким чином, матриця лазерів формує три промені тих самих кольорів, які потім змішуються, й зображення створюється дуже складною системою фокусування й розгорнення, у якому перебуває спеціальна система дзеркал (рис. 1.26). Формування зображення таким проектором подібно до картинки на екрані ЕПТ телевізора – лазерний промінь «оббігає» проекційний екран згори вниз до 50 разів на секунду, і око людини сприймає зображення як єдине ціле.

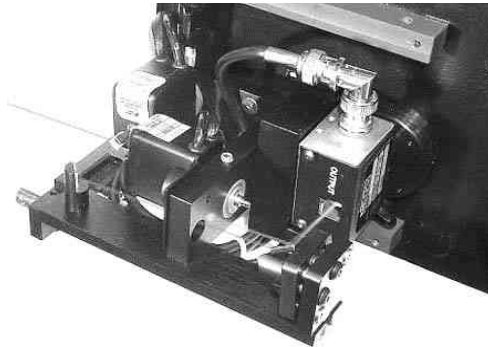


Рис. 1.26 Випромінююча голівка лазерного проектора

Реалістичне зображення формується при цьому практично на кожній, у тому числі й нерівній, поверхні, а його характеристики досить високі. З 2000 року, коли почалося серійне виробництво таких проекторів, вони стали видавати більш якісну картинку, але все ще залишаються проблеми з передачею кольору, хоча зображення й має вражаючі показники контрасту і яскравості. Лазерні проектори поки залишаються дорогими професійними інструментами – вони занадто великі й споживають багато енергії. Час життя лазера помітно перевершує термін служби лампи традиційних проекторів, а також менше витрачається енергії на середніх параметрах яскравості.

Найголовнішим параметром лазерних проекторів є їх здатність створювати зображення на великих діагоналях – розміри екранів можуть бути до декількох десятків метрів [4].

Питання і завдання для самоконтролю

1. Що таке проектор?
2. Що таке ANSI-люмен?

3. Які технології виведення зображення на проекційний екран існують?
4. Перерахуйте основні характеристики проекторів, наведіть приклади.
5. Яка найменша роздільна здатність сучасного проектора?

Завдання. Складіть порівняльну характеристику існуючих технологій виведення зображення на проекційний екран, враховуючи такі основні властивості: роздільну здатність, проекційну відстань, діагональ проекційного зображення, функціональні можливості, вага, споживання електроенергії тощо. Вкажіть переваги та недоліки кожної технології. Наприкінці зробити певні висновки. Завдання оформити у вигляді електронної таблиці використовуючи програмні засоби (Microsoft Excel, Libre Office Calc тощо). Виконане завдання надіслати викладачу на електронну скриньку (адресу електронної скриньки отримати у викладача).

3. Інтерактивні дошки.

Інтерактивна дошка – це гнучкий інструмент, що об'єднує простоту звичайної маркерної дошки з можливостями комп'ютера (рис. 1.27). У комбінації з мультимедійним проектором стає великим інтерактивним екраном, одним дотиком руки до поверхні якого можна відкрити будь-який комп'ютерний додаток або сторінку в Інтернеті й демонструвати потрібну інформацію.

Для керування курсором на інтерактивній дошці з сенсорною поверхнею потрібний будь-який твердий предмет, зокрема палець або указка.

Інтерактивні дошки застосовують в системі навчання. Така дошка допомагає студенту краще сприймати інформацію та полегшує завдання викладачу. При роботі з інтерактивною дошкою інформація засвоюється через звуковий і візуальний канали сприйняття, а також через кінестетичний канал. З використанням інтерактивних технологій кожен студент інтуїтивно обирає найбільш зручний для себе спосіб сприйняття інформації при роботі з інтерактивною дошкою.

Інтерактивна дошка реалізовує один з найважливіших принципів навчання – наочність. У ній об'єднуються проекційні технології з сенсорним пристроєм, тому дошка не просто відображає те, що відбувається на комп'ютері, а дозволяє керувати процесом презентації, вносити поправки і корегування, робити кольорові помітки й коментарі, зберігати матеріали занять

для подальшого використання й редагування. До комп'ютера може бути підключений мікроскоп, цифровий фотоапарат або відеокамера, а побачити зображення можна на інтерактивній дошці.

Використовуючи таку дошку, можемо поєднувати перевірені методи й прийоми роботи зі звичайною дошкою з набором інтерактивних і мультимедійних можливостей.

Зараз існує кілька видів інтерактивних дошок – керують ними за допомогою пальців, спеціального маркера (стилуса), вони можуть мати сенсорні, лазерні екрани, працюють із прямою і зворотною проекцією і таке інше.

Залежно від використовуваних базових технологій інтерактивні дошки поділяються на такі:

- із сенсорно-резистивною технологією;
- з електромагнітною технологією;
- з ультразвуковою / інфрачервоною технологією;
- з ємнісною технологією;
- з лазерною технологією;
- з мікрокрапковою технологією;
- з оптичною технологією Dvit.

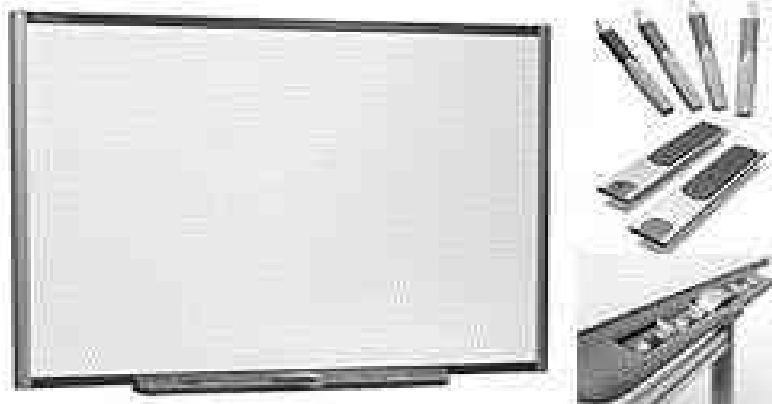


Рис. 1.27 Фото інтерактивної дошки

Інтерактивні дошки також можуть мати спеціальні проектори й відрізнятися за їх типами:

- **ультракороткофокусні** – це найдорожчий проектор, він монтується поруч із дошкою – на відстані трохи більше півметра. Завдяки цьому на екран не потрапляють тіні тих, хто працює з дошкою.

- **короткофокусні** – даний вид проектора працює в межах відстані від 60 до 150 см. Він майже наполовину дешевше за попередній варіант.
- **мультимедійні** – це найпоширеніший і дешевий тип проектора, що діє на відстані 3-4 м від дошки. Незручності через тіні не настільки критичні, щоб перешкодити проведенню заняття.

У кожного виду інтерактивних дошок, залежно від виробника, своє програмне забезпечення, від якого залежать безпосередньо їхні можливості. Дитячі дошки з підвищеними вимогами до безпеки використовуються в дитсадках і школах, більш складні варіанти – у вузах і тренінг-центрах. Контент для роботи з дошками – електронні освітні ресурси – включають диски з підручниками й відеороликами, різного роду мультимедійні презентації, електронні підручники й посібники зі спеціальних сайтів. Використання інтерактивної дошки сприяє кращому засвоєнню матеріалу й залученню студентів до робочого процесу.

3.1 Дошки із сенсорно-резистивною технологією

У поверхню сенсорної інтерактивної дошки вмонтована двошарова сітка (рис. 1.28), яка складається з найтонших провідників. Провідники розділені повітряним зазором. У результаті тиску на поверхню провідники замикаються. У такій дошці відбувається реакція на будь-яке натискання пальцем або іншим предметом.



Рис. 1.28 Структура елемента дошки із сенсорно-резистивною поверхнею

Дошки такого типу мають широке застосування в дитячих садках, спеціалізованих і початкових школах, де важливий розвиток дрібної моторики в дітей, яким потрібно малювати пальцями.

На дошки з такою технологією не впливають зовнішні фактори, а також не потрібно застосовувати спеціальні маркери. Однак при швидкому русі предмета, матриця може не встигати реагувати, через що відбудеться гальмування. Крім того, поверхня дошки недостатньо стійка до ушкоджень.

3.2 Дошки з електромагнітною технологією

При створенні електромагнітних інтерактивних дошок використовується технологія, завдяки якій електромагнітні хвилі передаються крізь ізоляційні матеріали (рис. 1.29). Для передачі електромагнітних хвиль використовується електронний стилус (електронне перо). При зіткненні стилуса з дошкою виникає електромагнітна хвиля. Крапка, позначена стилусом на поверхні дошки, передає свої дані на комп'ютер, де розраховуються її координати. Подальшу обробку інформації здійснює драйвер операційної системи.



Рис. 1.29 Фото дошки з електромагнітною технологією

Електромагнітні інтерактивні дошки мають підвищену міцність, особливо в порівнянні із сенсорними, але в таких моделях неможливе малювання за допомогою пальця.

3.3 Дошки з інфрачервоною технологією

Інший тип інтерактивних систем використовує у своїй роботі ультразвукові й інфрачервоні датчики, які визначають положення маркера. Замість датчиків можуть бути використані інфрачервоні

лазери, які зчитують положення маркера з більш високою точністю (рис. 1.30). Інфрачервоні датчики в таких пристроях відіграють роль приймача й передавача, завдяки чому на поверхні утворюється невидима сітка. Коли відбувається дотик маркера до поверхні, інфрачервоний промінь блокується і сигнал не доходить до приймача. Так відбувається визначення координат крапки й подальша передача даних на комп'ютер. Інфрачервоні технології мають поверхню, стійку до проявів вандалізму, так само як і електромагнітні, але на відміну від електромагнітних, працювати на обладнанні з інфрачервоною технологією можна як маркером, так і пальцем.

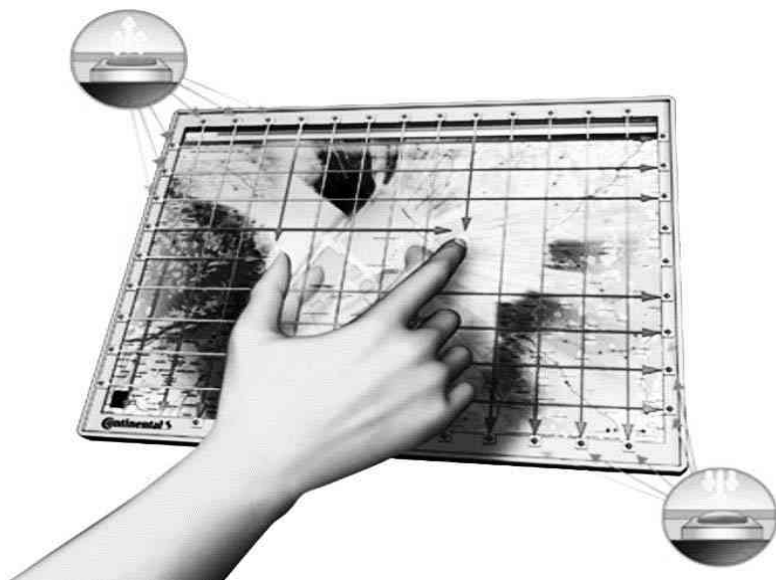


Рис. 1.30 Структура елемента дошки з інфрачервоною технологією

При цьому ні напруга, ні сила струму, ні електростатичні перешкоди не здатні зіпсувати роботу з інфрачервоними інтерактивними системами.

3.4 Дошки з ємнісною технологією

Ємнісні технології використовують людське тіло як конденсатор, що має велику ємність. Сенсори – це екран і струмопровідний шар (рис. 1.31). У чотирьох кутах сенсорної пластини розташовані електроди, які з'єднані з контролером. Контролер посилає на пластину слабкий змінний струм. При

контакті з пальцем (тілом людини) відбувається витік струму, розмір якого й вимірюється контролером. За значенням зниження напруги контролер визначає координати крапки торкання. Проекційно-ємнісна технологія багато в чому схожа на емнісну, але замість чотирьох електродів по кутах панелі використовується тонка електродна сітка, розміщена між двома скляними пластинами. Витік струму з цих електродів відбувається вже при досить близькому перебуванні пальця до поверхні екрана, тому безпосереднє торкання для керування роботою такої сенсорної панелі не потрібно.

Емнісна технологія має ряд переваг. Сенсори на її основі довговічні, мають високу світлопроникність, дозволяють забезпечувати точність роботи із зображенням і гарантують його високу якість. Однак з їхньою допомогою важче робити переміщення об'єкта на екрані, крім того, емнісні сенсори потребують регулярної перекалібровки.



Рис. 1.31 Структура дошки з емнісною технологією

Незалежно від того, яка технологія використовується для роботи на інтерактивних пристроях, уся система містить у собі комп'ютер, проектор і саму дошку. За великим рахунком, вона

виконує функцію екрана, на який проектується зображення. Але на відміну від звичайного екрана, із зображенням на інтерактивній дошці можна працювати: ви можете переміщати об'єкти, вносити зміни, виділяти текст тощо. Можна сказати, що робочий стіл вашого комп'ютера буквально переноситься на поверхню дошки, а маркер, ручка, указка або палець виконують роль комп'ютерної мишки.

3.5 Дошки з лазерною технологією

Дошки з лазерною технологією (рис. 1.32) вимагають спеціального маркера, при цьому дошка може бути зроблена із будь-якого матеріалу. Для точної роботи маркер потрібно тримати перпендикулярно дошці. На такій дошці можна розміщати наочну інформацію – вона не зашкодить роботі лазера.

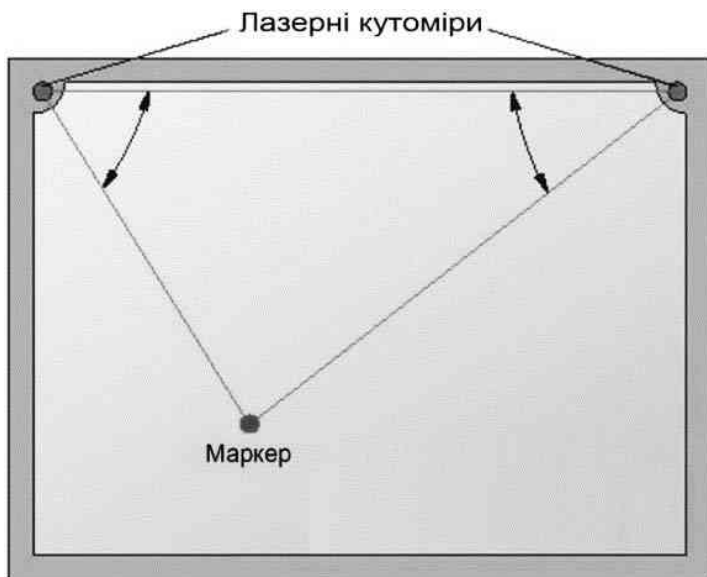


Рис. 1.32 Вигляд дошки з лазерною технологією

3.6 Бездротові дошки з мікрокрапковою технологією

У маркер вбудовується спеціальна камера, яка при наближенні до дошки зчитує мікропозначення й визначає місцезнаходження маркера. Інформація передається на комп'ютер за допомогою Bluetooth-Технології (рис. 1.33). Дошка не вимагає спеціальних матеріалів і джерел живлення.

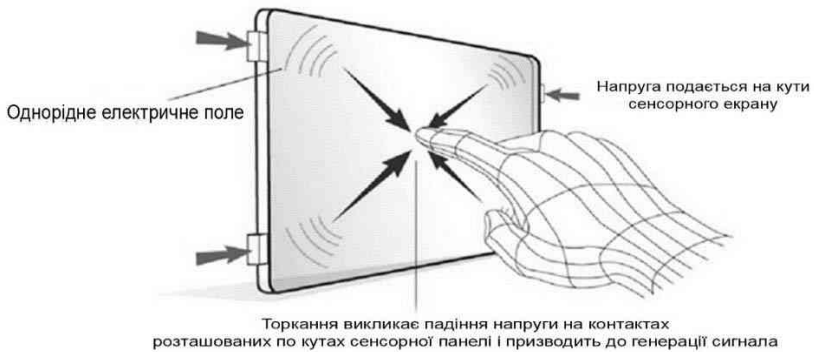


Рис. 1.33 Структура дошки з мікрокрапковою технологією

3.6 Дошки з оптичною технологією Dvit

Dvit (Digital Vision Touch) технологія цифрового візуального сприйняття, технологія DviT (рис. 1.34). Застосовується для малювання на екранах інтерактивних дошок.

Місцезнаходження маркера фіксується цифровими камерами й датчиками, інформація передається на комп'ютер.

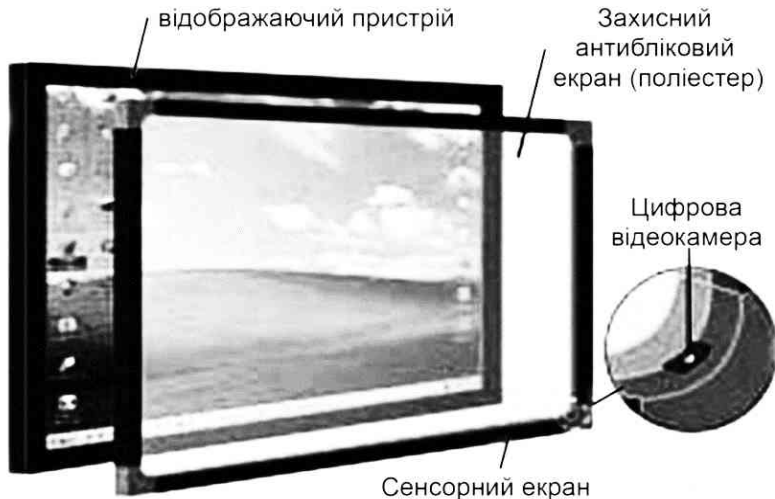


Рис. 1.34 Зображення дошки з Dvit технологією.

Крім того, існують дошки, що поєднують у собі кілька технологій. Вони і є найбільш зручними [6].

3.7 Інтерактивні панелі (дисплеї)

У сучасному світі технологій щодня з'являються все нові й нові пристрої, які швидко впроваджуються в повсякденне життя. Швидкими темпами розбудовуються технології в освіті. Ще зовсім недавно комп'ютерний клас і проектор були індикаторами сучасності в закладах освіти, а зараз інтерактивна дошка й документ-камера вже стають звичними атрибутами освітнього процесу. Останньою тенденцією у сфері навчання є використання сенсорних інтерактивних панелей (дисплеїв).

Інтерактивна панель (дисплей) – це пристрій для виводу інформації на великий сенсорний екран шляхом використання вмонтованого в панель персонального комп'ютера. Інтерактивна панель (дисплей) вирішує проблему комп'ютеризації аудиторії закладу освіти (рис. 1.35). Зараз вона може повністю замінити велику кількість гаджетів. Адже на великому сенсорному дисплеї можна показати учням усе: відео, фото, навчальний матеріал тощо. Одночасно інтерактивна панель є повноцінним комп'ютером. Різниця в тому що, використовуючи персональний комп'ютер, ви можете охопити маленьку групу студентів (буквально 5-7), а сенсорна панель дозволяє об'єднати цілу аудиторію. Сенсорний інтерактивна панель (дисплей) – це просте й зручне рішення для школи, університету або інших закладів освіти, тому що заміняє комп'ютер, інтерактивну дошку, проектор, сенсорний монітор, телевізор, модем, планшет і багато інших пристроїв, поєднуючи в собі їх функції й можливості. Поверхня інтерактивної панелі може працювати за емісійною та оптичною DVIТ технологіями (дані технології описані вище).



Рис. 1.35 Інтерактивна панель

Інтерактивна панель (дисплей) – невід’ємний атрибут освітнього процесу, який допомагає донести інформацію до студента. На інтерактивній панелі можна транслювати інтерактивні заняття, відео-контент, фото, документи. Писати, малювати, виходити в Інтернет, підключатися до ТБ – це лише неповний список функцій, які можуть бути використані в освітньому процесі. Інтерактивна панель може використовуватися й у дошкільних закладах – дитячих садках, центрах раннього розвитку. В ігровій формі маленькі учні засвоюють нову інформацію з більшим задоволенням [3].

Питання і завдання для самоконтролю

1. Що таке інтерактивна дошка?
2. Перерахуйте базові технології роботи інтерактивних дошок?
3. Що таке інтерактивна панель?
4. Які типи спеціальних проекторів використовуються для роботи з інтерактивною дошкою?
5. Як називається технологія, що використовує тіло людини як конденсатор?

Завдання. Складіть порівняльну характеристику переваг та недоліків кожної з базових технологій інтерактивних дошок. Наприкінці зробити певні висновки. Завдання оформити у вигляді таблиці використовуючи програмні засоби (Microsoft Word, Libre Office Write тощо). Виконане завдання надіслати викладачу на електронну скриньку (адресу електронної скриньки отримати у викладача).

4. Персональний комп’ютер (ПК): будова та основні характеристики

Галузь застосування персональних електронних обчислювальних машин (ПЕОМ) і мікропроцесорів обмежується не стільки їхніми можливостями, а скільки уявою та ініціативою розробників. Визначають такі основні властивості ПЕОМ:

- *універсальність.* Будь-яка задача, алгоритм розв’язування якої відомий і яка може бути розв’язана на великій електронній обчислювальній машині (ЕОМ), підлягає розв’язуванню і на ПЕОМ, які мають алгоритмічну універсальність;

- *гнучкість*. ПЕОМ може бути легко перебудована для розв'язання будь-якої задачі та будь-якого класу задач, для чого слід змінити додаткові плати;
- *дешевизна*. Витрати на виробництво великих інтегральних мікросхем при їх масовому виробництві невисокі. Це означає вартість ПЕОМ, які доступні за ціною не тільки практично будь-якій організації та підприємству, а й окремим особам;
- *надійність*. Невелика кількість автономно працюючих елементів і мала кількість зв'язків між ними не тільки зменшують витрати і спрощують обслуговування ПЕОМ, а й збільшують час безвідмовної їх роботи, який вимірюється роками;
- *мініатюрність*. ПЕОМ не потребують спеціальних приміщень і умов експлуатації;
- *енерговитрати*. Інтегральні мікросхеми споживають електричну потужність в одиниці, десятки та соті частки ватів; тому сумарне споживання електроенергії однією ПЕОМ становить від десятих часток до десятків ватів, тобто можна використовувати звичайну мережу електропостачання.

Для ПЕОМ найчастіше використовують такі показники:

- *продуктивність*. Визначається розрахунковим шляхом або експериментально, а вимірюється кількістю операцій, виконуваних за одиницю часу, або числом мільйонів операцій за секунду. Фактично – це швидкість роботи ПЕОМ.
- *розрядність*. Визначається довжиною слова в бітах або байтах. Яке обробляється процесором і значною мірою визначає продуктивність ПЕОМ.
- *ємність запам'ятовуючих пристроїв*. Ємність вимірюється бітами, байтами, кілобайтами (Кбайт), мегабайтами (Мбайт), гігабайтами (1 Гбайт = 2^{30} = 10^9 байт), терабайтами (1Тбайт = 2^{40} = 10^{12} байт).
- *ціна*. Низька ціна – одна з властивостей ПЕОМ, яка гарантує їм великий простір застосування й поширення у виробництві, управлінні, побуті, навчанні [4].

4.1 Класифікація та типи ЕОМ

Електронна обчислювальна машина (ЕОМ) – це пристрій, що виконує операції введення інформації, оброблення її за

певною програмою, виведення одержаних результатів у формі, придатній для сприймання людиною.

За кожну з названих операцій відповідають спеціальні блоки ЕОМ – пристрій введення, центральний процесор (ЦП), пристрій виведення. Усі вони складаються з окремих дрібніших пристроїв. Зокрема до ЦП можуть входити арифметико-логічний пристрій (АЛП), оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП) у вигляді регістрів і внутрішньої кеш-пам'яті, керуючий пристрій (КП).

Пристрій введення, як правило, теж не є однією конструктивною одиницею. Оскільки вводиться різноманітна інформація, джерел може бути кілька. Це стосується і пристрою виведення.

Арифметико-логічний пристрій – блок ЕОМ, де відбувається перетворення даних за командами програми – арифметичні дії над числами, перетворення кодів, порівняння слів та ін.

Оперативний запам'ятовуючий пристрій («пам'ять») – блок ЕОМ, призначений для розміщення програм, а також тимчасового зберігання деяких вхідних даних і проміжних результатів. ОЗП здатний записувати (зчитувати) елементи програм і даних на довільне місце пам'яті (з довільного місця пам'яті), має високу швидкість.

Якість ЕОМ характеризується багатьма показниками. Це набір інструкцій (команд), які ЕОМ здатна розуміти і виконувати; швидкість роботи (швидкодія) ЦП; кількість пристроїв введення-виведення (периферійних пристроїв), які можна приєднати до неї одночасно; кількість електроенергії, що споживається, та ін. Головним показником є швидкодія.

Швидкодія – кількість операцій, яку центральний процесор здатний виконати за одиницю часу. На практиці користувача більше цікавить продуктивність ЕОМ – показник ефективної швидкодії.

Прагнення розробників і користувачів постійно підвищувати продуктивність ЕОМ спричиняє принципове і конструктивне вдосконалення елементної бази, тобто створення нових, швидших, надійніших і зручніших у роботі процесорів, запам'ятовуючих пристроїв, принтерів і т. д. Проте швидкість роботи елементів неможливо збільшувати безмежно (існують сучасні технологічні обмеження, зумовлені фізичними законами). Тому розробники ЕОМ вирішують цю проблему, вдосконалюючи схемні рішення, тобто архітектуру ЕОМ (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Класифікація комп'ютерів та деякі основні характеристики

Клас комп'ютера	Основне призначення	Основні технічні дані
1	2	3
<p>Суперкомп'ютер</p> 	<p>Складні наукові розрахунки</p>	<p>Інтегральна швидкодія до десятків мільярдів операцій за секунду; мультипроцесорна архітектура, (мікропроцесори працюють паралельно)</p>
<p>Великі комп'ютери (мейнфрейми)</p> 	<p>Оброблення великих обсягів інформації в банках, на великих підприємствах</p>	<p>Мультипроцесорна архітектура; підключення до 1000 робочих місць</p>
<p>Супер міні комп'ютери</p> 	<p>Системи управління підприємствами; багатопультіві обчислювальні системи</p>	<p>Мультипроцесорна архітектура; підключення до 400 терміналів; дискові запам'ятовуючі пристрої, що нараховуються до кількох сотень терабайтів</p>
<p>Міні-комп'ютери</p> 	<p>Системи управління підприємствами середнього розміру; багатопультіві обчислювальні системи</p>	<p>Одно-, двопроцесорна архітектура, розгалужена периферія</p>

Продовження таблиці 1.3

<p>Робочі станції</p> 	<p>САПР, системи автоматизації експериментів, комп'ютерна графіка, відеомонтаж</p>	<p>Одно-, двопроцесорна архітектура, висока швидкодія процесора, а також графічної підсистеми; ОЗП 32Гбайт і більш спеціалізована периферія</p>
<p>Мікро-ЕОМ</p> 	<p>Індивідуальне обслуговування користувача; робота в локальних автоматизованих системах управління</p>	<p>Однопроцесорна архітектура, гнучкість конфігурації – можливість підключення різноманітних зовнішніх пристроїв</p>

Архітектура сучасних ЕОМ передбачає передавання більшості функцій керування периферійними пристроями спеціалізованим процесорам, що розвантажує ЦП і підвищує його продуктивність [4].


4.2 Класифікація та типи ПЕОМ

Атрибутом сучасного офісу та основною технічною базою інформаційних технологій (ІТ) є персональна електронна обчислювальна машина або персональний комп'ютер.

Персональний комп'ютер (ПК) – загальнодоступна й універсальна щодо застосування настільна або переносна ЕОМ.

Таблиця 1.4

Класифікація персональних комп'ютерів

Клас персональних комп'ютерів	Джерело живлення	Примітка
<p>Настільні (desktop)</p> 	<p>Побутова електромережа</p>	<p>Використовуються в приміщеннях для обладнання робочих місць; забезпечують широкі функціональні можливості</p>

Продовження таблиці 1.4

<p>Переносні (laptop, ultrabook)</p> 	<p>Побутова електромережа або акумуляторні батареї</p>	<p>Призначені для використання в поїздах. Забезпечують широкі функціональні можливості, у тому числі підключення до обчислювальних мереж. Останнім часом цей клас ЕОМ «тяжіє» до блокнотних комп'ютерів</p>
<p>Блокнотні (notebook, netbook)</p> 	<p>Акумуляторні батареї або перетворювач напруги</p>	<p>Призначені для використання в поїздах. Забезпечують скорочені функціональні можливості. Особливо це стосується застосування різноманітних периферійних пристроїв</p>
<p>Кишенькові персональні комп'ютери, електронний секретар, електронний записник (PDA, Personal Digital Assistant),</p> 	<p>Акумуляторні батареї або перетворювач напруги</p>	<p>Як правило, вміщається в кишені, можна легко тримати в руці. Набір функцій дає можливість виконувати записи текстів, деякі обчислення, вести розклад, телефонний довідник, перекладати фрази з іноземної мови та ін.</p>

Фахівці усіх сфер діяльності вважають, що неодмінною складовою їхньої компетентності є знання апаратної частини ПК або хоча б його основних технічних характеристик. Персональні комп'ютери мають певну умовну класифікацію (табл. 1.4), яка весь час змінюється завдяки прогресу у ІТ сфері.

Можливості ПК визначаються складом і характеристиками його функціональних блоків (рис. 1.36). Замінивши одні блоки на інші, можна досить легко та швидко модернізувати ПК.

Архітектуру ПК зумовляють потреби користувача. Головне в них – структура та функціональні можливості машини, які можна поділити на основні й додаткові.

Структура комп'ютера – це модель, що встановлює склад, порядок та принципи взаємодії її компонентів.

Основні функції визначають призначення ПК – оброблення і зберігання інформації, обмін інформацією із зовнішніми об'єктами. Додаткові функції підвищують ефективність виконання ЕОМ основних функцій: забезпечують ефективні режими її роботи, діалог із користувачем, високу надійність та ін. Ці функції ЕОМ реалізуються за допомогою її компонентів – апаратних і програмних засобів.

Переваги ПК:

- низька вартість;
- автономність експлуатації без спеціальних вимог до навколишнього середовища;
- гнучкість архітектури, що забезпечує її адаптивність до різноманітних вимог у сфері управління, науки, освіти, побуту;
- дружність операційної системи та іншого програмного забезпечення, що дає змогу користувачеві працювати без спеціальної професійної підготовки; висока надійність роботи (понад 5 тис. год. експлуатації до відмови) [4].

Склад ПК і призначення його основних блоків, виходячи зі структурної схеми, зображено на рис. 1.36.

Мікропроцесор (МП). Він є центральним блоком ПК, призначеним для керування роботою всіх блоків комп'ютера і виконання арифметичних та логічних операцій над інформацією. До нього входять логічні блоки (КП, АЛП), мікропроцесорна пам'ять (МПП) – складова частина, що забезпечує короткочасне зберігання, записування та видавання інформації, яка використовується в обчисленнях у найближчих тактах роботи комп'ютера. МПП будується на регістрах і використовується для підвищення швидкодії ЕОМ, оскільки основна пам'ять не завжди гарантує необхідну для швидкодійного МП швидкість записування, зчитування, пошуку інформації. Регістри – найшвидкодійніші елементи пам'яті завдовжки 1–4 байт або більше.

Інтерфейсна система МП реалізує зв'язок із іншими пристроями ПК (через системну шину).

Генератор тактових імпульсів. Генерує послідовність електричних імпульсів, частота яких визначає тактову частоту комп'ютера. Проміжок часу між імпульсами становить такт.

Системна шина. Це основна інтерфейсна система ПК, що забезпечує взаємозв'язок усіх його пристроїв. Містить шину даних, шину адреси, шину керування та шину живлення.

Усі блоки, а точніше їх порти введення-виведення, через відповідні уніфіковані з'єднання підключають до шини безпосередньо або через пристрої сполучення – контролери (адаптери). У сучасних ПК шиною керує контролер шини.

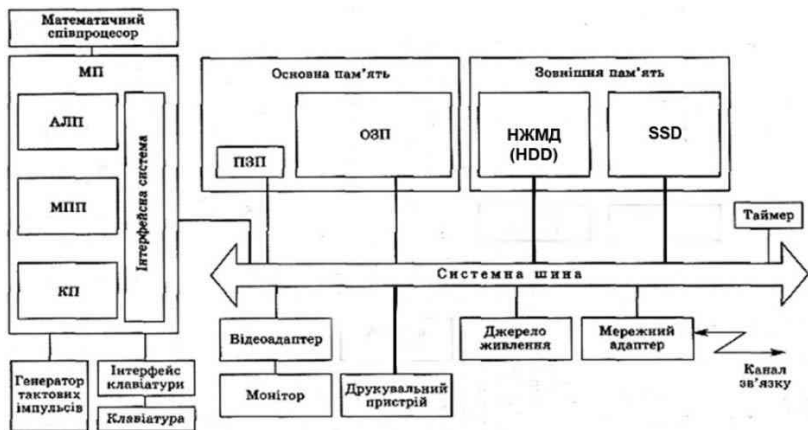


Рис.1.36 Структурна схема ПК

Основна пам'ять. Складається з ОЗП і ПЗП. ПЗП призначений для зберігання програми тестування ПК, програми початкового його завантаження, базової системи введення-виведення (BIOS – Basic Input-Output System). ОЗП слугує для оперативного записування, зберігання та зчитування інформації (програм і даних), безпосередньо бере участь в інформаційно-обчислювальному процесі, який ПК виконує у поточний період часу. Перевагами ОЗП є його висока швидкодія і здатність звертатися до кожного елемента пам'яті окремо (прямий адресний доступ до комірки). Але в ньому неможливо зберігати інформацію після вимкнення живлення ПК (енергозалежність). Ємність ОЗП сучасного ПК може становити 2-64 Гбайт і більше.

Зовнішня пам'ять, її утворюють зовнішні (щодо МП та системної плати) пристрої ПК. Використовується для тривалого зберігання інформації. Зокрема, в зовнішній пам'яті зберігається все програмне забезпечення комп'ютера. Вона містить різноманітні запам'ятовуючі пристрої. Найпоширеніші – накопичувач на жорсткому магнітному диску (НЖМД) і SSD-накопичувач (solid-state drive – комп'ютерний запам'ятовуючий

пристрій на основі мікросхем пам'яті та контролера керування ними, що не містить рухомих механічних частин. Розрізняють два види твердотілих накопичувачів: SSD на основі пам'яті, подібної до оперативної пам'яті комп'ютерів, і SSD на основі флеш-пам'яті. Усі типи накопичувачів розрізняються лише конструктивно, обсягом інформації, що зберігається, і часом пошуку, записування та зчитування її. Ємність сучасних НЖМД – від 250 до 10 Тбайт і більше (1 Тбайт = 1×10^{12} байт), Ємність SSD-накопичувачів від 60 Гбайт до 4 Тбайт.

Джерело живлення. Це блок, який містить системи автономного й мережного енергоживлення ПК.

Таймер. Це внутрішній електронний годинник, що автоматично відраховує час (роки, місяці, години, хвилини, секунди та частки секунд). Підключається до автономного джерела живлення – батарейки – і при вимкненні ПК продовжує працювати.

Зовнішні пристрої. Це найважливіша складова будь-якого обчислювального комплексу. Вартість їх іноді становить 80-100% вартості всього ПК. Від їх складу та характеристик багато в чому залежать можливість і ефективність застосування ПК в системах управління і народному господарстві загалом.

Зовнішні пристрої забезпечують взаємодію ПК з навколишнім середовищем – користувачами, об'єктами керування та іншими ЕОМ. Вони дуже різноманітні, і їх можна класифікувати за кількома ознаками. Так, за призначенням вони поділяються на:

- зовнішні запам'ятовуючі пристрої (ЗЗП);
- діалогові засоби користувача;
- пристрої введення інформації;
- пристрої виведення інформації;
- засоби зв'язку і телекомунікації.

Зовнішні запам'ятовуючі пристрої ПК – це звичайні запам'ятовуючі пристрої, виконані як окремий конструктивний блок, як правило, із власним блоком живлення. Часто вони мають велику ємність, часом в одному корпусі містять кілька накопичувачів. ЗЗП можна оперативно підключати до різних ПК (іноді одночасно). За наявності кількох ПК зручно мати один дорогий зовнішній пристрій для переписування компакт-дисків, один-два пристрої для ZIP- або магнітооптичних носіїв.

Діалогові засоби користувача – монітори, різноманітні пристрої введення та пристрої мовного введення-виведення інформації.

Монітор (дисплей) – пристрій для відображення інформації, що вводиться в ПК і виводиться з нього.

Пристрої мовного введення-виведення належать до засобів мультимедіа. Пристрої мовного введення – це різні мікрофонні акустичні системи (наприклад, «звукові миші») зі складним програмним забезпеченням, що дає змогу розпізнавати слова, ідентифікувати їх і видавати комп'ютеру відповідні команди або перетворювати мову на текст. Пристрої мовного виведення – це різні синтезатори звуку, які перетворюють цифрові коди на літери та слова, що відтворюються через гучномовці (динаміки) або звукові колонки, приєднані до комп'ютера.

Пристрої введення інформації:

- клавіатура – пристрій для ручного введення числової, текстової і керуючої інформації в ПК;
- графічні планшети (діджитайзери) – пристрої для ручного введення графічної інформації, зображень переміщенням по планшету спеціального покажчика (пера) з одночасним автоматичним прочитуванням координат його місцезнаходження та введення цих координат у ПК;
- сканери – пристрої для автоматичного прочитування з паперових носіїв і введення в ПК машинописних текстів, графіків, малюнків, креслень;
- маніпулятори (джойстик, миша, трекбол, touchpad, світлове перо та ін.) – пристрої для введення графічної інформації на екран монітора, керування рухом курсора по екрану з подальшим кодуванням координат курсора та введенням їх у ПК;
- сенсорні екрани – пристрої для введення окремих елементів зображення, програм або команд із полієкрана дисплея у ПК.

Пристрої виведення інформації:

- принтери – друкувальні пристрої для реєстрації інформації на паперовому носії;
- плотери – пристрої для виведення графічної інформації (графіків, креслень, рисунків) із ПК на паперовий носій. Бувають векторні (з кресленням зображення за допомогою пера) і растрові (термографічні, електростатичні, струминні та лазерні). За конструкцією поділяються на планшетні й барабанні. Основні характеристики плотерів приблизно однакові: швидкість креслення, забезпечення кольорового зображення і передавання півтонів. Найбільшу роздільну здатність та чіткість зображення дають лазерні плотери, але вони найдорожчі.

Пристрої зв'язку і телекомунікації використовують для зв'язку з приладами та іншими засобами автоматизації (інтерфейсні адаптери, цифро-аналогові та аналого-цифрові перетворювачі тощо) і для підключення ПК до каналів зв'язку, інших ПК та комп'ютерних мереж (мережні інтерфейсні плати, модеми).

Позначений на рис. 1.36 мережний адаптер є зовнішнім інтерфейсом ПК і потрібний для підключення його до каналу зв'язку з метою обміну інформацією з іншими ПК, роботи в складі обчислювальної мережі. У глобальних мережах функції мережного адаптера виконує модем.

Багато з названих вище пристроїв належать до умовно виділеної групи – засобів мультимедіа.

Засоби мультимедіа (multimedia – буквально «багатосередовищність»). Це комплекс апаратних і програмних засобів, що дають людині змогу спілкуватися з комп'ютером, використовуючи найрізноманітніші природні для себе середовища – звук, відео, графіку, тексти, анімацію та ін.

До них належать пристрої мовного введення і виведення інформації; сканери; високоякісні відео- і звукові плати та плати відеозахоплення (video grabber), що знімають зображення з відеомагнітофона або відеокамери і вводять його до ПК; високоякісні акустичні та відеовідтворювальні системи з підсилювачами, звуковими колонками, великими відеоекранами, інтерактивними дошками. До засобів мультимедіа відносять також запам'ятовуючі пристрої великої ємності, які використовують для записування аудіо- і відеоінформації [4].

Питання і завдання для самоконтролю

1. Що таке електронна обчислювальна машина (ЕОМ)?
2. Що таке персональний комп'ютер (ПК)?
3. Як класифікують ПК?
4. Що таке зовнішній пристрій?
5. Перерахуйте зовнішні пристрої, що поділяються за призначенням. Наведіть приклади.

Завдання. Складіть порівняльну характеристику класів персональних комп'ютерів, враховуючи такі основні властивості: універсальність, гнучкість, мініатюрність, функціональні можливості, вага, споживання електроенергії, швидкодія тощо. Вкажіть переваги та недоліки кожного класу ПК. Наприкінці зробити певні висновки. Завдання оформити у вигляді таблиці використовуючи програмні засоби (Microsoft Word, Libre Office

Write тощо). Виконане завдання надіслати викладачу на електронну скриньку (адресу електронної скриньки отримати у викладача).

5. Інтерфейси підключення персонального комп'ютера, телевізора та мультимедійних пристроїв.

Для розширення можливостей персонального комп'ютера існує ряд пристроїв, які потрібно підключати під час роботи, без багатьох з них робота з комп'ютером неможлива. До таких пристроїв належать USB флешки, принтери, мишки, клавіатури, зовнішні жорсткі диски, колонки, телевізори, проектори тощо. Усе це підключається через інтерфейси підключення пристроїв комп'ютера.

Зовнішні порти являють собою інтерфейс взаємодії між комп'ютером і іншим периферійним пристроєм. Основне призначення таких портів – забезпечення місця підключення кабеля пристрою для передачі й одержання даних від центрального процесора.

Зовнішні роз'єми комп'ютера називають комунікаційними портами, тому що вони відповідають за зв'язок між комп'ютером і периферійними пристроями [1].

5.1 Введення й загальні порти

У сучасних комп'ютерах послідовні порти практично вже не використовуються, їх витіснили більш сучасні паралельні порти, які мають кращу продуктивність роботи. Але на багатьох материнських платах усе ще є рознімання для цих інтерфейсів. Це зроблено для сумісності зі старими пристроями, такими, як миші й клавіатури.

PS/2

Роз'єм PS/2 був розроблений корпорацією IBM для підключення миші й клавіатури (рис. 1.37, а). Він почав використовуватися, починаючи із персонального комп'ютера IBM/2. Від імені цього комп'ютера й було утворене ім'я порту. Інтерфейс має спеціальне маркування: фіолетовий для клавіатури, а зелений для миші.

Навіть, незважаючи на те, що роз'єми для миші й клавіатури однакові, комп'ютер не виявить пристрій, якщо ви підключите його неправильно.

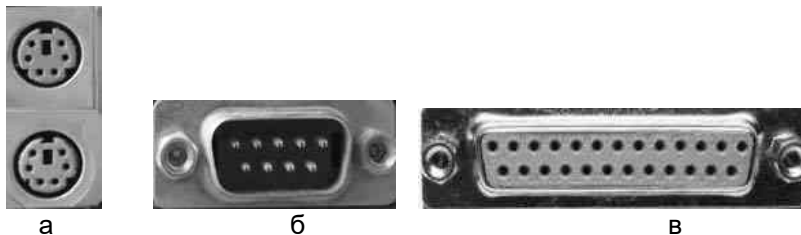


Рис. 1.37 Роз'єми введення-виведення: а – PS/2; б – послідовний порт; в – паралельний порт

Послідовний порт (Serial Port)

Він використовується для позначення інтерфейсу сумісного зі стандартом RS-232 (рис. 1.37, б). До таких інтерфейсів належать DB-25 (паралельний порт) і DE-9 (послідовний порт).

Паралельний порт (рис. 1.37, в) був створений для ПК як сполучна ланка периферійного пристрою та комп'ютера. Цей тип фізично реалізує паралельне з'єднання, що цілком логічно. Часто можна почути вислів «паралельний порт принтера», і це не дарма. Тип даного інтерфейсу отримав ім'я принтерного порту.

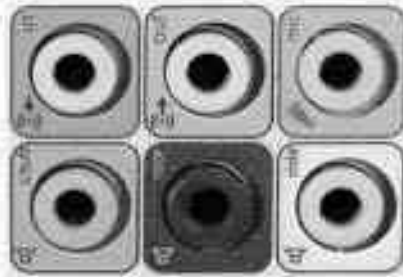
Зараз DE-9 – це основний послідовний порт, що працює за протоколом RS-232. Його також називають COM портом. Цей роз'єм усе ще іноді застосовується для підключення миші, клавіатури, модемів, джерел безперебійного живлення та інших пристроїв, що працюють за цим протоколом. Зараз інтерфейси підключення пристроїв комп'ютера DB-25 і DE-9 застосовуються рідше, тому що їх витісняє USB та інші порти.

5.2 Аудіопорти

Аудіопорти використовуються для підключення акустичних систем і інших пристроїв введення та виведення звуку комп'ютера. Звукові сигнали можуть передаватися в аналоговій або цифровій формі, залежно від роз'єму, що використовується.

Роз'єм 3,5 мм

Цей порт найбільше часто використовується для підключення навушників або пристроїв з підтримкою об'ємного звучання (рис. 1.38). Складається із трьох або шести роз'ємів і є на будь-якому комп'ютері для введення та виведення звуку, а також підключення мікрофона.



Part	2-Channel	4-Channel	6-Channel	8-Channel
Blue	Line In	Line In	Line In	Line In
Green	Line Out	Front Speakers	Front Speakers	Front Speakers
Red	Mic In	Mic In	Mic In	Mic In
Orange			Center Subwoofer	Center Subwoofer
Black		Rear Speakers	Rear Speakers	Rear Speakers
Grey				Side Speakers

Рис. 1.38 Колірне маркування аудіо роз'ємів 3,5 мм

S/PDIF / TOSLINK

Цифровий інтерфейс передачі аудіо від Sony / Phillips використовується в різних пристроях відтворення. Його можна використовувати для коаксіального RCA аудіокабеля й оптоволоконного TOSLINK (рис. 1.39).

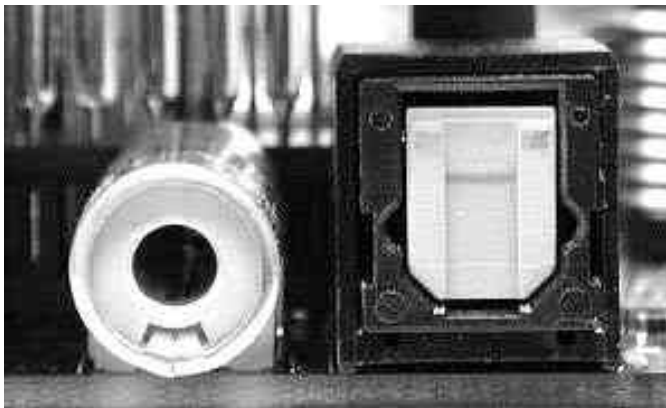


Рис. 1.39 Роз'єми для коаксіального RCA аудіокабеля (ліворуч) й оптоволоконного TOSLINK (праворуч)

Більшість домашніх комп'ютерів містять цей інтерфейс підключення через TOSLINK (Toshiba Link). Такий порт може підтримувати 7.1-канальний об'ємний звук за допомогою тільки одного кабеля.

5.3 Відео інтерфейсу

Порт VGA

Цей порт є у більшості комп'ютерів. Він розміщений на відеокарті й призначений для підключення екранів, проєкторів і телевизорів високої якості. Порт VGA – це основний інтерфейс для зв'язку між комп'ютерами й більш старими ЕПТ-моніторами (рис. 1.40, в). Сучасні ПК-дисплеї й світлодіодні монітори підтримують VGA, але якість зображення знижується до роздільної здатності 648x480.



Рис. 1.40 Відео інтерфейси: а – порт DVI; б – порт S-video; в – порт VGA; г – вихід на монітор з проєктора

У зв'язку зі збільшенням використання цифрового відео, порти VGA замінюються на HDMI і Display.

Digital Video Interface (DVI)

DVI – це високошвидкісний цифровий інтерфейс для забезпечення зв'язку між відеокартою й екраном комп'ютера (рис. 1.40, а). Він був розроблений для мінімізації втрат під час передачі відеосигналу й заміни технології VGA.

Є кілька типів DVI роз'ємів: DVI-I, DVI-D і DVI-A. DVI-I – це порт із можливістю передачі як цифрових, так і аналогових сигналів. DVI-D підтримує тільки цифрові сигнали, DVI-A – тільки аналогові. Цифрові сигнали можуть передавати відео з роздільною здатністю 2560x1600. Крім того, було розроблено кілька модифікацій. Apple розробила Mini-dvi, який виглядає дуже схоже на VGA і набагато менший, за звичайний DVI (рис. 1.41).

Потім був ще Micro-dvi, він ще менше, ніж Mini-dvi і за розміром схожий на роз'єм USB і здатний передавати тільки цифрові сигнали.

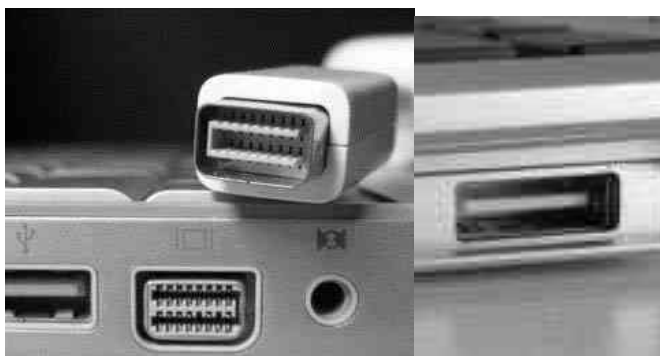


Рис. 1.41 Порти Mini-dvi (ліворуч) та Micro-dvi (праворуч)

S-Video

S-Video використовується тільки для передачі відеосигналу (рис. 1.40, б). Якість зображення краща, ніж у двох попередніх варіантах, але роздільна здатність менша, ніж в Component Video. Цей порт, як правило, чорного кольору є у деяких телевізорах і комп'ютерах. Він дуже схожий на PS/2, але має тільки 4 контакти.

Display Port

Display Port – це цифровий інтерфейс, який був розроблений для заміни VGA і DVI і може передавати не тільки відео, але й аудіосигнали (рис. 1.42). Остання версія може передавати відео з роздільною здатністю до 7680x4320.



Рис. 1.42 Display Port

Display Port має 20-контактний роз'єм, який набагато менший, ніж DVI і дозволяє передавати більш високу роздільну здатність відео.

Роз'єм RCA

Порт RCA може передавати аудіо й відео сигнал за допомогою трьох кабелів (рис. 1.43). Відеосигнал передається жовтим кабелем й підтримується максимальну роздільну здатність до 576і. Червоний і білий порти використовуються для передачі аудіосигналу.

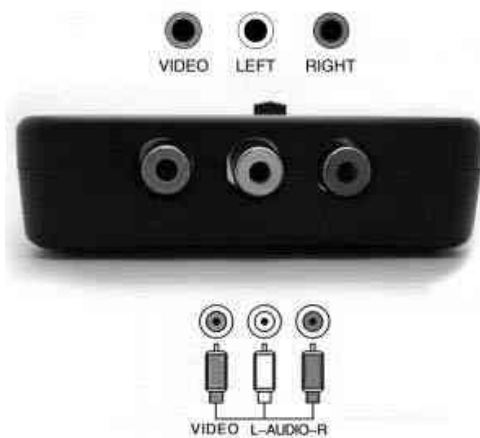


Рис. 1.43 Порт RCA

Component Video

Інтерфейс Component Video (рис. 1.44) розподіляє відеосигнал на кілька каналів і дозволяє одержати більш високу якість, ніж при використанні RCA. За допомогою інтерфейсу Component Video можуть передаватися як аналогові, так і цифрові сигнали.



Рис. 1.44 Інтерфейс Component Video (ліворуч) та роз'єм SCART (праворуч)

Роз'єм SCART

21-контактний роз'єм SCART може містити одразу входи й виходи композитного відео, аналогового звуку, S-Video і входи RGB, що забезпечують максимальну якість аналогового сигналу низької роздільної здатності (рис. 1.44).

У різних телевізорах на роз'єм SCART можуть бути виведені лише деякі сигнали з перерахованих вище.

HDMI

HDMI розшифровується як High Definition Media Interface (рис. 1.45). Це інтерфейс для передачі й приймання цифрового відео- й аудіосигналу високої якості на такі пристрої, як монітори комп'ютера, телевізори високої якості, Blue-Ray плеєри, ігрові консолі, камери. Зараз HDMI вважається стандартним портом для передачі відеоданих.

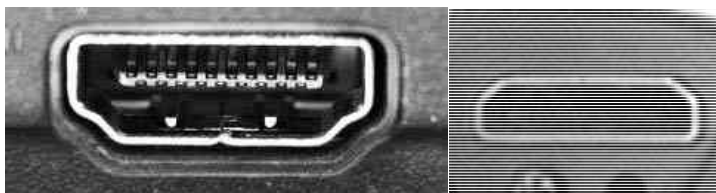


Рис. 1.45 Роз'єм HDMI (ліворуч) та HDMI-mini (праворуч)

У роз'ємі використовується 19 контактів, а остання версія 2.0 може передавати відеосигнал з роздільною здатністю 4096x2160 і 32 аудіоканали.

5.4 Універсальні порти USB

Інтерфейс Universal Serial Bus (USB) рис. 1.46 замінив послідовні й паралельні порти, PS/2 ігрові порти. Цей порт може застосовуватися для передачі даних, виступати в якості інтерфейсу для підключення периферійних пристроїв і може використовуватися в якості джерела живлення. Зараз існує п'ять видів USB: Type-A, Type-B, Type-C, micro-usb і mini-usb. За допомогою кожного з них може бути виконане підключення зовнішніх пристроїв до комп'ютера.

USB Type-A

Порт USB Type-A має 4-контактний роз'єм. Існує три різні, сумісні версії - USB 1.1, USB 2.0 і USB 3.0. Останній є загальним стандартом і підтримує швидкість передачі даних до 400 Мбіт/с (рис. 5.10).

Пізніше був випущений стандарт USB 3.1, який підтримує швидкість до 10 Гбіт/с. Чорний колір позначає USB 2.0, а USB 3.0 – позначена синім.

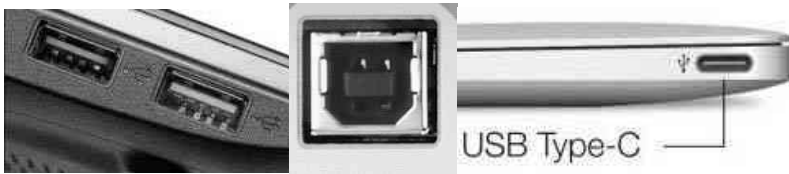


Рис. 1.46 Порти USB: USB 2.0 та USB 3.0 або 3.1 Type-A(ліворуч); USB Type- B (посередені); USB Type-C (праворуч)

USB Type-C

Type-C – це остання розробка USB, і в цей роз'єм можна вставляти конектор будь-якою стороною. Планується, що згодом вона замінить Type-A і Type-B.

Порт Type-C складається з 24 контактів і може пропускати струм до 3А. Ця особливість використовується для сучасної технології швидкої зарядки.

5.5 Мережеві порти

Порт RJ-45 використовується для підключення комп'ютера до Інтернету за технологією Ethernet. Інтерфейс Registered Jack (RJ) використовується для організації комп'ютерних мереж. RJ-45 являє собою 8-контактний модульний роз'єм (рис. 1.47).

Остання версія Ethernet називається Gigabit Ethernet і підтримує швидкість передачі даних до 10 Гбіт/секунду. RJ-45 звичайно називається LAN Ethernet порт із типом підключення 8P-8C. Часто порти оснащено двома світлодіодами для індикації передачі й приймання пакетів.

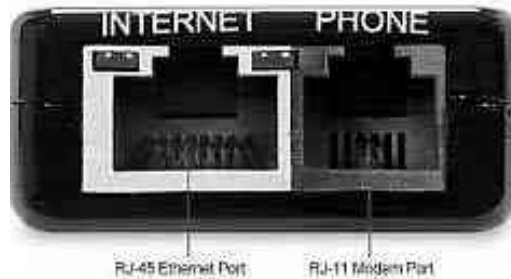


Рис. 1.47 Мережеві порти: RJ-45(Ethernet) та RJ-11 (Modem port)

RJ-45 має 8 контактів, вони зображені на рис. 1.47:

RJ-11 – це інший тип Registered Jack, який використовується як інтерфейс для телефону, модема або ADSL-з'єднання. Комп'ютери майже ніколи не оснащуються, але це основний інтерфейс для всіх телекомунікаційних мереж;

RJ-45 і RJ-11 схожі один на одного, але RJ-11 трохи менший й використовує 6 і 4 контакти (6p і 4p) [1].

Питання і завдання для самоконтролю

1. Що таке зовнішні порти?
2. Для підключення яких пристроїв потрібні порти введення-виведення? Наведіть приклади пристроїв.
3. Як називаються порти для підключення пристроїв відтворення зображення? Наведіть приклади існуючих портів.
4. Які порти прийшли на заміну послідовних і паралельних портів, як вони називаються?
5. Назвіть порти за допомогою яких можна приєднатися до комп'ютерних мереж.

Завдання. Дайте характеристику п'яти видам портів (введення-виведення, аудіопорти, відеопорти універсальні, мережні), враховуючи такі основні властивості: універсальність, швидкодія й інші. Вкажіть переваги та недоліки кожного виду портів. Наприкінці зробити певні висновки. Завдання оформити у вигляді таблиці використовуючи програмні засоби (Microsoft Word, Libre Office Write тощо). Виконане завдання надіслати викладачу на електронну скриньку (адресу електронної скриньки отримати у викладача).

II. СПОСОБИ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

1. Основні поняття

Мультимедіа (англ. multimedia) – це комплексне середовище, що дозволяє використовувати текст, графіку, відео й анімацію. «Мультимедіа» означає можливість роботи з інформацією різних типів, а не тільки в цифровому форматі, як у звичайних комп'ютерів. Мультимедійні комп'ютери дозволяють відтворювати звукову (музика, мовлення тощо), а також відеоінформацію (відеоролики, анімаційні фільми тощо.) [7].

Відеоєфекти можуть бути представлені показом змінних комп'ютерних слайдів, анімації, відеокліпів, переміщенням зображень і текстів, зміною кольору й масштабу зображення, його мерехтінням і поступовим зникненням та інше.

У мультимедійних програмах використовується певний спосіб передачі інформації:

- взаємодія різних інформаційних блоків (тексту, графіки, відеофрагментів) за допомогою гіперпосилань. Гіперпосилання представлені як спеціально оформлений текст або як певне графічне зображення. Одночасно на екрані може розташовуватися кілька гіперпосилань, і кожне з них визначає свій маршрут проходження;

- інтерактивність, тобто діалоговий режим роботи користувача із джерелом, при якому він може самостійно вибирати інформацію, що цікавить, швидкість і послідовність її передачі.

Використання мультимедіа програм на заняттях висуває високі вимоги до мультимедійних засобів навчання, а саме до комп'ютера (обсяги пам'яті, звуковідтворююче обладнання тощо). Для демонстрацій в аудиторії необхідний комп'ютер, проектор й інтерактивна дошка або екран.

2. Принципи взаємодії, налаштування та підготовки засобів мультимедіа до навчального процесу

Мультимедійні засоби давно використовуються в закладах вищої освіти, школах, офісах фінансових компаній і проектувальних центрах. Основні характеристики – багатofункціональність і безумовна зручність.

Основою мультимедійних систем є інтерактивна дошка. Інтерактивна дошка має поверхню, на якій можна писати маркерами. Взагалі більшість інтерактивних дошок має поверхню, на якій доповідач пише тези, креслить схеми, формули та ін. Завдяки функції інтерактивності, на поверхню дошки можна не тільки проектувати зображення, але й виділяти на ньому потрібні блоки, працювати з рядом сторінок тощо. Маркерні записи можна сполучати з відеозображенням. Словом, простір дій не обмежений. Для підключення мультимедійної системи в стандартній комплектації необхідно таке обладнання (рис. 2.1):

- комп'ютер;
- проектор;
- інтерактивна дошка;
- відеокабель (VGA, HDMI) ;
- USB кабель.

Інтерактивна дошка дозволяє проводити презентації й лекції без залучення додаткових наочних матеріалів. Підготовка до демонстрації займає мінімум часу. Усю необхідну інформацію потрібно просто завантажити в комп'ютер. У процесі відеопрезентації матеріалу до нього можна вносити виправлення або акцентувати увагу на основних моментах, використовуючи дошку як звичайну поверхню для записів.



Рис. 2.1 Обладнання мультимедійної системи

Під час вибору устаткування для мультимедійної системи необхідно враховувати такі основні фактори:

- універсальність. Дошка повинна підходити для роботи як із проектором, так і без нього;
- максимальний вибір засобів керування. Якщо для роботи необхідний тільки спеціальний стилус, це представляє певні незручності. Ідеальна техніка, «що відповідає» на дотик будь-якого непрозорого предмета (палець, олівець, стилус);
- програмне забезпечення (софт) – для інтерактивних дошок. Софт повинен використовуватися різноманітний, а профіль повинен налаштовуватися під будь-які дисципліни (економіку, фізику тощо).

За принципом роботи дані пристрої поділяються на м'які й тверді. Перші кращі тим, що відгукуються на контакт будь-якого предмета: стилуса, пальця. Тверді в цьому плані менш функціональні, оскільки реагують тільки на дотик спеціального електронного стилуса. За технологією роботи інтерактивні дошки поділяють: оптичні, електромагнітні, сенсорні, мікрокрапкові, інфрачервоні та інші (більш детально див. тема 3).

Завдяки такому різновиду варіантів інтерактивних дошок можна підібрати обладнання для будь-якої мети та приміщень.

Однією з основних характеристик, на яку слід орієнтуватися під час вибору інтерактивної дошки, – розмір. Відштовхуватися потрібно від параметрів самого приміщення й аудиторії, на які вже розраховані параметри обладнання. Для роботи в невеликому офісі на 5-10 людей підходить компактне обладнання. У закладах вищої освіти в аудиторії з 30-50 студентами необхідна дошка з більшою діагоналлю (рис. 2.2).

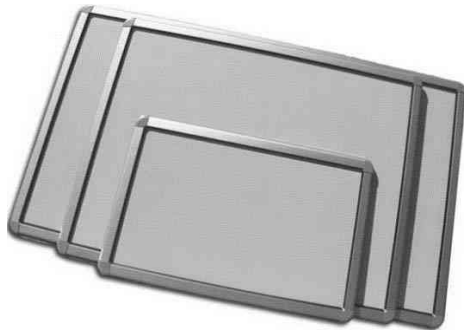


Рис. 2.2 Структура дошки з ємнісною технологією

Найчастіше в магазинах зустрічається обладнання з діагоналлю 77", 80", 87" і 90".

Ще однією з характеристик інтерактивної дошки є покриття поверхні. Для виробництва зовнішнього покриття дошки використовуються різні матеріали. Кращими зараз вважаються дошки з емальованим покриттям. Вони дуже міцні й зручні в експлуатації. Більш бюджетний варіант – це обладнання з полімерним покриттям. Вони більш дешеві, але вимагають особливо дбайливого поводження, інакше дуже швидко вийдуть з ладу [5].

Питання і завдання для самоконтролю

1. Що таке мультимедіа?
2. Які способи передачі інформації використовують мультимедійні програми?
3. Яка стандартна комплектація мультимедійних систем?
4. Які основні фактори необхідно враховувати при виборі обладнання для мультимедійних систем?
5. Яким основним характеристикам повинно відповідати мультимедійне обладнання?
6. Які основні характеристики потрібно враховувати при виборі інтерактивної дошки?

3. Встановлення проектора

3.1 Вибір місця розташування

Вибір місця розташування залежить від планування аудиторій й переваг користувача. Слід враховувати розмір і розташування екрана або мультимедійної дошки, місце розташування мережевої розетки, а також розташування іншого обладнання й відстань від нього до проектора.

Проектор розрахований для встановлення в одному з таких чотирьох положень:

- попереду на столі (рис. 2.3, а). Проектор встановлений на столі попереду екрана або інтерактивної дошки. Це найпоширеніший спосіб розташування проектора, що забезпечує швидке встановлення й мобільність;
- попереду на стелі (рис.2.3, б). Проектор підвішується в переверненому положенні під стелею попереду екрана або інтерактивної дошки. Для монтажу проектора під стелею необхідно придбати в кронштейн для стельового монтажу. Змонтувавши проектор та ввімкнувши його

- необхідно налагодити параметри розташування проектора (налаштування проектора індивідуальні та описані в інструкції користувача для конкретної моделі);
- позаду на столі (рис.2.3, в). Проектор розташовується на підлозі або на столі за екраном. Для встановлення в цьому положенні потрібний спеціальний екран для проектування позаду. Змонтувавши проектор та увімкнувши його, необхідно налаштувати параметри розташування проектора (налаштування проектора індивідуальні та описані в інструкції користувача для конкретної моделі);
 - позаду на стелі (рис. 2.3, г). За цим способом розміщення проектор підвішується в переверненому положенні під стелею за екраном. Зверніть увагу, що в цьому випадку необхідний спеціальний екран для проектування позаду і кронштейн для стельового монтажу. Змонтувавши проектор та увімкнувши його необхідно налаштувати параметри розташування проектора (налаштування проектора індивідуальні та описані в інструкції користувача для конкретної моделі) [9].

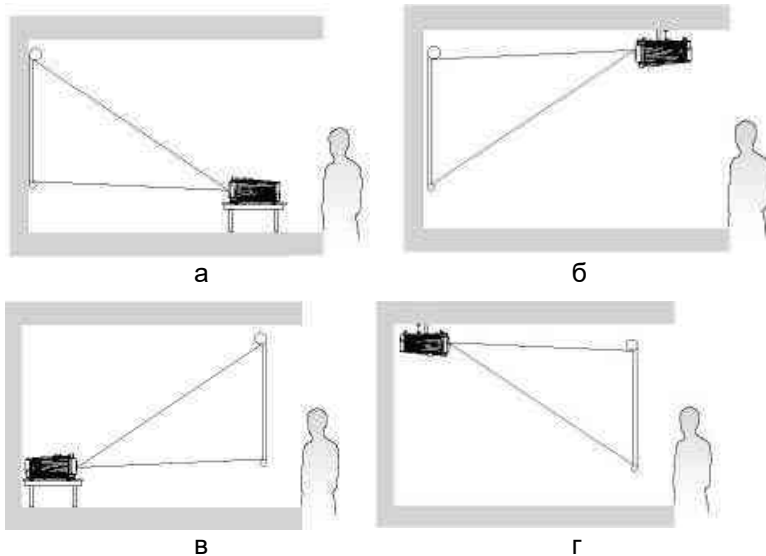


Рис. 2.3 Варіанти розташування проектора: а – попереду на столі; б – попереду на стелі; в – позаду на столі; г – позаду на стелі.

Проектор рекомендовано встановлювати паралельно екрану для отримання не викривленого зображення. Якщо проектор встановлений під кутом до екрана, то на ньому зображення може мати трапецеїдальне викривлення. Відрегулюйте положення проектора таким чином, щоб він був встановлений паралельно екрану (рис. 2.4, а).

Якщо проектор нахилений, зображення на екрані також буде нахилено. Розташуйте проектор горизонтально таким чином, щоб обидві сторони були на одній висоті [8].

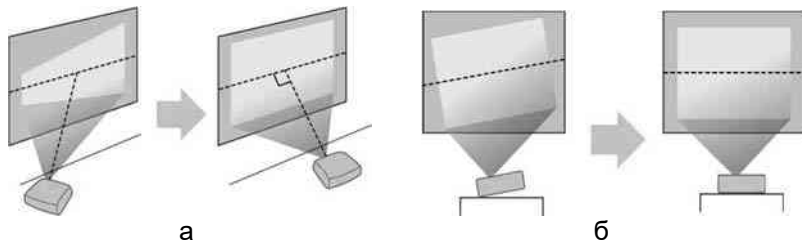


Рис. 2.4 Схема розташування проектора: а – під кутом (трапецеїдальне викривлення) → паралельне розташування проектора до екрану; б – проектор розташований з нахилом → горизонтальне розташування проектора

3.2 Вибір розміру зображення на екрані або інтерактивній дошці

Розмір зображення на екрані (інтерактивній дошці) залежить від відстані між об'єктивом проектора й екраном, обраного збільшення й формату відеосигналу.

Проектор завжди повинен розташовуватися на рівній горизонтальній площині (наприклад, на столі), а його промінь повинен бути спрямований строго перпендикулярно (90° , під прямим кутом) щодо горизонтального центру екрана. Це дозволить запобігти викривленню зображення, викликаного проекцією під кутом (або проекцією на поверхню, розташовану під кутом).

При встановленні проектора на стелі його необхідно монтувати в переверненому положенні, щоб промінь проектора мав невеликий нахил донизу. При такому способі проектування нижній край зображення зміщений по вертикалі щодо площини проектора.

Якщо проектор розташовується на більшому віддаленні від екрана, розмір зображення на ньому збільшується і пропорційно збільшується вертикальний зсув.

При визначенні положення екрана й проектора необхідно враховувати розмір зображення на екрані і величину вертикального зсуву, які прямо пропорційні відстані від проектора до екрана.

Вибір розміру екрана та відстані від екрана до проектора можна обрати з інструкції для експлуатації відповідного проектора.

Наприклад, при використанні проектора з діагоналлю екрана 120 дюймів середня відстань проектування становить 3894 мм із вертикальним зсувом в 251 мм [8].

3.3 Підключення пристроїв мультимедійної системи

Для підключення пристроїв мультимедійної системи необхідно забезпечити наступне:

- перед виконанням будь-яких підключень обов'язково вимкніть все обладнання;
- для кожного джерела сигналу використовуйте відповідний кабель;
- кабелі повинні бути щільно вставлені в роз'єми.

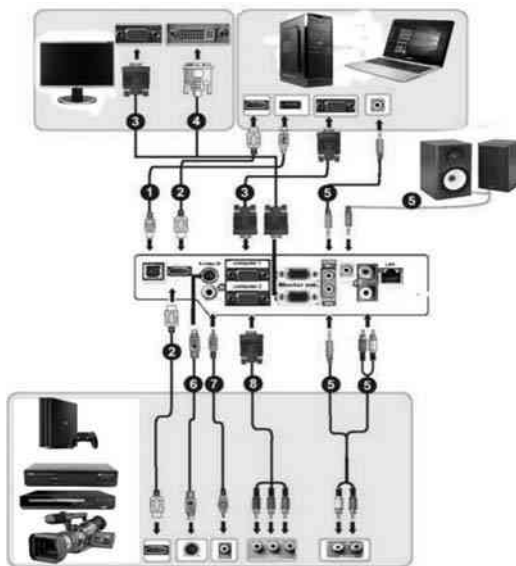


Рис. 2.5 Схема підключення пристроїв мультимедійної системи: 1 – кабель USB; 2 – кабель HDMI; 3 – кабель VGA; 4 – кабель VGA до DVI-A; 5 – аудіокабель; 6 – кабель S-Video; 7 – відеокабель; 8 – кабель-адаптер «Компонентний відеосигнал до VGA (Dsub)» [8]

Питання і завдання для самоконтролю

1. Які основні критерії потрібно враховувати при виборі місця розташування мультимедійного обладнання?
2. Які варіанти розташування проектора існують? Наведіть приклади.
3. Дайте характеристику кожному з варіантів розташування проектора.
4. Яким чином необхідно розташувати проектор, щоб уникнути викривлення зображення?
5. Від чого залежить розмір зображення, яке проектується на екран?
6. Які існують правила підключення пристроїв мультимедійних систем?

4. Можливості мультимедіа в освітньому процесі

Сучасні мультимедійні системи дозволяють забезпечити освітній процес необхідним обладнанням. Навчальний процес сьогодення – це постійне використання у своїй діяльності засобів мультимедіа, а саме одночасно можна використовувати звук, відео, графіку, анімацію, текст тощо. Мультимедійні системи додають до сучасного заняття й інтерактивність, тобто дозволяють усім учасникам навчання коректувати процес навчання, одержувати додаткову інформацію, обирати режим роботи, рухатися по своїй індивідуальній траєкторії, яка найбільш зручна кожному, хто навчається. Слід зазначити, що таких можливостей раніше не мав жоден викладач.

Використання в навчальній аудиторії мультимедійних систем, відео- і аудіотехніки значно спрощує підготовку лекційного матеріалу, а також проведення практичних робіт, семінарів тощо.

Застосування нових технологій повинне стати лише доповненням до традиційної системи навчання, тому що кожен викладач за допомогою інтонації, міміки, жестів, імпровізації здатний активізувати аудиторію й залучити слухачів до обговорення запропонованого матеріалу. При комбінованому впливі на студента (слухача) через зір і слух і залучення його до активної діяльності частка засвоєння навчального матеріалу може скласти 75 %.

Існує ряд переваг використання нових технологій. Наприклад, можливість не тільки враховувати факти, але й знайомити студентів з відеохроніками, записами пісень, репродукціями плакатів і світлин, фрагментами художніх фільмів.

Навчальні мультимедійні програми сприяють спрощеному структуруванню змістовного компонента навчального матеріалу, самостійному вибору повного або скороченого варіантів навчання.

Мультимедійні системи навчання сприяють появі нових можливостей не тільки для спілкування, передачі інформації, але й можливостей для виникнення нових проблем, рішень, крапок перетинання, які посіли інше місце в сучасній культурі порівняно із традиційними й відомими.

Застосування засобів мультимедіа в навчанні дозволяє:

- розв'язати завдання розвитку освіти;
- підвищити ефективність навчального процесу;
- розвинути особистісні якості студентів (слухачів);
- розвинути здатність до самоосвіти, самовиховання, саморозвитку, творчі здібності, уміння застосовувати отримані знання на практиці, пізнавальний інтерес, ставлення до праці);
- розвинути комунікативні й соціальні здібності студентів (слухачів);
- суттєво розширити можливості індивідуалізації й диференціації відкритого й дистанційного навчання за рахунок надання студенту (слухачу) персонального педагога, роль якого виконує комп'ютер;
- визначити студента (слухача) як активного суб'єкта пізнання, визнати його самоцінність;
- урахувати суб'єктивний досвід студента (слухача), його індивідуальні особливості;
- здійснити самостійну навчальну діяльність, у ході якої студент (слухач) самонавчається й саморозвивається;
- прищепити студенту (слухачу) навички роботи із сучасними технологіями, що сприяє його адаптації до швидко мінливих соціальних умов для успішної реалізації своїх професійних завдань [2].

Практична реалізація особистісно-орієнтованого підходу за допомогою мультимедійних систем потребує створення й використання сучасних багатофункціональних предметно-орієнтованих мультимедійних засобів навчання, які містили б великі бази даних, бази знань навчального призначення, системи штучного інтелекту, експертно-навчальні системи, лабораторний практикум з можливістю створення математичної моделі досліджуваних явищ і процесів.

Мультимедійні системи є корисними освітніми технологіями, завдяки власним властивостям інтерактивності, гнучкості та інтеграції різних типів мультимедійної навчальної інформації, а також можливості враховувати індивідуальні особливості учнів і сприяти підвищенню їх мотивації.

Інтерактивність є однією з основних переваг цифрових мультимедіа порівняно з іншими засобами представлення інформації. Інтерактивність – це процес надання інформації у відповідь на запити користувача. Вона дозволяє, в певних межах керувати представленням інформації: учні можуть індивідуально змінювати параметри, вивчати результати, а також відповідати на запити програми. Вони також здатні встановлювати швидкість подачі матеріалу й кількість повторень, що задовольняє їх індивідуальні академічні потреби, – а це особливо важливо в умовах відкритого навчання.

Застосування мультимедійних систем навчання збагачує стратегії викладання лише в тому випадку, коли викладач не тільки подає інформацію, але також керує, підтримує й допомагає студентові в освітньому процесі. Як правило, презентації, супроводжувані якісним зображенням або анімацією, є візуально більш привабливими, ніж статичний текст, і вони можуть підтримувати потрібний емоційний рівень, що доповнює матеріал, який представляється.

Мультимедійні програмні засоби сприяють підвищенню ефективності таких видів освітньої діяльності:

- перегляду аудіовізуальної інформації;
- тренажеру з теорії з використанням практичних вправ;
- педагогічного контролю й виміру результативності навчання;
- роботи зі словником термінів і визначенням понять;
- інтерактивного спілкування студентів (слухачів) з викладачем.

Перегляд теоретичного матеріалу передбачає надання студентові (слухачеві) сторінок інформації у вигляді текстових і графічних екранів, мультиплікаційних вставок, відеокліпів, демонстраційно-ілюструючих програм. Студенти (слухачі) мають можливість перегортати сторінки інформації вперед або назад, дивитися теорію з початку або з кінця, відшукувати потрібний розділ згідно зі змістом.

У цьому режимі використовуються елементи технології гіпермедіа. За ключовим словом (позначеному терміну навчального тексту) студенти (слухачі) можуть одержати його

визначення, подивитися пов'язані з ним сторінки будь-якого типу (текстового, графічного та ін.). Під час роботи з гіпермедіа автоматично формується навичка роботи з комп'ютером, за допомогою якого той, кого навчають, може повернутися на будь-який етап перегляду теорії. У будь-який момент перегляд теорії може бути перерваний.

Режим тренажеру, реалізований за допомогою мультимедійного засобу навчання, передбачає надання студенту (слухачу) вправ (питань і завдань із вибірковими відповідями, завдань із числовою відповіддю, питань і завдань з відповідями, що конструюються). Після виконання кожної вправи впливає повідомлення про правильність його виконання й студентові (слухачеві) надається можливість перегляду відповідних коментарів (пояснення типових помилок тощо). Режим тренажеру може бути повним і вибіркоvim. У повному тренажері можуть бути надані всі вправи мультимедійного засобу навчання в тому порядку, у якому вони були підготовлені його розробником. Вибірковий тренажер передбачає вибірку вправ з використанням елементів випадковості. Кількість вправ у вибірці задає студент (слухач).

Мультимедійні системи забезпечують навчання в діалоговій (інтерактивній) взаємодії користувача з комп'ютером. Інтерактивне навчання дозволяє перейти від пасивного до активного способу реалізації освітньої діяльності, за якої студент (слухач) є головним учасником процесу навчання.

Використання мультимедійних систем навчання дозволяє реалізувати нові високоефективні методи самостійного навчання, значущі з погляду системи відкритого навчання. Одним з найпоширеніших підходів до реалізації самостійного навчання, заснованому на широкомасштабному використанні мультимедійних систем, є комплексні кейс-технології.

Подібні технології використовують мультимедійні ресурси комп'ютерних мереж та інші аналогічні мультимедійні системи для проведення консультацій, конференцій, листування й забезпечення студентів (слухачів) навчальною й іншою інформацією з електронних бібліотек, баз даних і систем електронного адміністрування відкритих навчальних закладів. Важливою перевагою цієї групи технологій є можливість більш оперативного керування студентами (слухачами), їх виховання в процесі спілкування з викладачем і групою, що є беззаперечною перевагою традиційних форм очного навчання [11].

Питання і завдання для самоконтролю

1. Що таке інтерактивність сучасного заняття?
2. Як впливає комбіноване використання традиційних систем освіти та інформаційних технологій на засвоєння навчального матеріалу студентами?
3. Перерахуйте основні можливості навчання, які з'являються при застосуванні мультимедійних систем в освітньому процесі.
4. Яка основна перевага цифрових мультимедійних систем?
5. Що таке режим тренажера?
6. Ефективність яких видів освітньої діяльності підвищують мультимедійні програмні засоби?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Внешние интерфейсы компьютера для подключения устройств. 2016. URL: <https://losst.ru/vneshnie-interfejsy-kompyutera-dlya-podklyucheniya-ustrojstv> (дата звернення: 21.01.2019).
2. Гафурова Н. Педагогическое применение мультимедийных средств: навч. посіб. – Красноярск, 2008. – 85 с.
3. Интерактивные дисплеи. 2016. URL: <https://leater.com/services/interaktivnye-displei-dlya-obrazovaniya-i-biznesa.html> (дата звернення: 28.01.2019).
4. Пушкарь О. І. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. Київ: ВЦ «Академія», 2003.
5. Как выбрать интерактивную доску? 2015. URL: <http://novotouch.ru/stati/kak-vyibrat-interaktivnuyu-dosku.html> (дата звернення: 22.01.2019).
6. Классификация интерактивных досок. Смарт «Интерактивные технологии и системы». 2016. URL: <http://intis.com.ua/index.php/ru/poleznye-materialy/16-obrazovanie/539-klassifi-katsiya-interaktivnykh-dosok.html> (дата звернення: 01.02.2019).
7. Мультимедіа. Вікіпедія, 2016. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D1%96%D0%B0> (дата звернення: 05.02.2019).
8. Руководство по эксплуатации. Home projector. Epson. 2014. – 143 с.
9. Руководство пользователя. Цифровой проектор. Benq. 2013. – 74 с.
10. Телевізор. 2016. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D1%96%D0%B7%D0%BE%D1%80> (дата звернення: 11.01.2019).
11. Устройство проектора LCD, DLP, CRT, D-ILA. 2015. URL: <https://leaterplus.com.ua/info/articles/ustroystvo-proektora-lcd-dlp-crt-d-ila/> (дата звернення: 19.01.2019)

Навчальне видання

**ТОЛМАЧОВ Володимир Сергійович
БАЗИЛЬ Сергій Михайлович**

СУЧАСНІ МУЛЬТИМЕДІЙНІ СИСТЕМИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Частина 1

***Навчальний посібник
для студентів напрямів підготовки
014.10 Середня освіта (Трудове навчання та
технології) і 015 Професійна освіта***

За редакцією авторів

Підп. до друку 17.06.2019. Формат 60x84/16. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 4,19. Обл.-вид. арк. 3,53.
Тираж 100 пр. Вид. № 8.

Видавець:
ВВП «Мрія», 40000, м. Суми, вул. Кузнечна, 2.
Тел.: 22-13-23, 679-215.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
серія ДК, № 6803 від 12.06.2019 р.

Віддруковано
у ТОВ «Видавничий дім «Ельдорадо»
40000, м. Суми, пров. Академічний, 6
Тел./факс: (0542) 22-34-37