

**ЛУЦЬКИЙ ІНСТИТУТ РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ  
УНІВЕРСИТЕТУ “УКРАЇНА”**

**кафедра “Комп’ютерна інженерія”**



**Л. А. Матвійчук**

**ТЕХНІЧІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ**

**ЧАСТИНА І**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**

Луцьк – 2015

УДК 004.38:37.013.42:159.9(075.8)  
ББК 73я73:74.264я73  
МЗ4

Матвійчук Л.А. Технічні засоби навчання: конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050102 «Комп'ютерна інженерія» денної та заочної форм навчання Частина 1. / Л. А. Матвійчук. – Луцьк: ЛІРоЛ Університету «Україна», 2015. – 60 с.

**Автор:** Л.А. Матвійчук – кандидат педагогічних наук, викладач кафедри комп'ютерної інженерії ЛІРоЛ Університету «Україна»

**Рецензенти:**

А. П. Усійчук, професор, зав. кафедри комп'ютерна інженерія Луцького інституту розвитку людини Університету «Україна»

Розглянуто та схвалено кафедрою комп'ютерна інженерія ЛІРоЛ Університету «Україна» (протокол № 7 від 11.02.2015 р.)

Затверджено та рекомендовано до друку науково-методичною радою Луцького інституту розвитку людини Університету «Україна».

Протокол № \_\_\_\_\_ 2015 р.

© Матвійчук Л.А., 2015 рік  
© ЛІРоЛ Університету «Україна», 2015 рік

## ЗМІСТ

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Вступ.....                          | 4  |
| Програма навчальної дисципліни..... | 5  |
| Лекційне заняття №1.....            | 6  |
| Питання для самоконтролю.....       | 14 |
| Лекційне заняття №2.....            | 14 |
| Питання для самоконтролю.....       | 21 |
| Лекційне заняття №3.....            | 22 |
| Питання для самоконтролю.....       | 30 |
| Лекційне заняття №4.....            | 30 |
| Питання для самоконтролю.....       | 40 |
| Лекційне заняття №5.....            | 40 |
| Питання для самоконтролю.....       | 47 |
| Лекційне заняття №6.....            | 47 |
| Питання для самоконтролю.....       | 54 |
| Глосарій.....                       | 55 |
| Використана література.....         | 59 |

## ВСТУП

Розвиток освітньої системи в Україні характеризується широким використанням нових технологій навчання, що базуються на використанні нетрадиційних методів та засобів навчання. Ефективність впровадження нових розробок, інтенсифікація навчального процесу, активізація діяльності студентів в значній мірі залежить від оволодіння викладачем навичками роботи з технічними засобами навчання, умінні визначити місце цих засобів на заняттях, уміння досягати з їх допомогою дидактичної, розвиваючої та пізнавальної мети процесу навчання.

Мета застосування технічних засобів навчання (ТЗН) - більш повна практична реалізація основних дидактичних принципів навчання, інтенсифікація та раціоналізація діяльності вчителя і учнів. Досягти цієї мети можна на основі чіткого визначення змісту системи ТЗН, їх інформаційних функцій, ролі та призначення, побудови ефективних технологій та методик використанням ТЗН у комплексі з іншими засобами навчання.

ТЗН, як правило, пов'язане з засобами, на яких фотографічним, магнітним і іншим способами зафіксована навчальна інформація, а також апаратури і технічних пристосувань, що виконують функції апаратного розкодування інформації та передачі її студентам. Тому система ТЗН умовно складається з двох частин. Перша - *інформаційний фонд*, до якого включаються засоби, що є носіями закодованої інформації. Друга – *апаратне забезпечення* (проекційна, звуковідтворююча, телевізійна, комп'ютерна апаратура) та технічні пристрої, які необхідно використовувати для розкодування навчальної інформації, зафіксованої у засобах інформаційного фонду і передачі її студентам.

В результаті вивчення навчальної дисципліни ТЗН студент повинен **ЗНАТИ**:

- класифікацію ТЗН, вимоги до наочних дидактичних матеріалів і особливості застосування різних видів ТЗН;
- принцип дії пристроїв, основні характеристики сучасних ТЗН;
- технологію підготовки дидактичних матеріалів для ТЗН.

**ВМІТИ**:

- вибирати ТЗН для ведення занять по певних предметах спеціальності випускника;
- правильно експлуатувати ТЗН;
- підбирати або розробляти необхідні наочні дидактичні матеріали, тощо.

Вивчення кожного виду техніки включає наступні питання: принцип дії і пристрій, експлуатація і технічне обслуговування дидактичні основи використання, методичні основи застосування в трудовій діяльності.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль I. Основи технічних засобів навчання.**

#### **Тема №1: Основні види технічних засобів навчання та їх характеристика.**

Інформатизація навчання. Види ТЗН, їх класифікація. Техніка безпеки при використанні ТЗН.

#### **Тема №2: Технічні засоби передачі інформації статичної проекції.**

Екранні засоби навчання та виховання. Технічні пристрої екранної статичної проекції. Зберігання проекційної апаратури та догляд за ними.

#### **Тема №3: Аудіотехнічні засоби навчання.**

Історія звукозапису. Основні системи звукозапису. Учбове радіо.

#### **Тема №4: Системи і засоби звукопідсилення.**

Звук і його параметри. Посилення звукових сигналів. Принцип аналого-цифрового перетворення. Формати цифрового аудіо запису. Цифрові носії та види аудіо-інформації.

#### **Тема № 5: Фотографічна апаратура.**

Значення та історія фотографії. Принцип отримання фотографічного знімка. Технологічний процес в цифровій фотографії.

### **Змістовий модуль II. Основні можливості мультимедійних технологій в процесі навчання.**

#### **Тема №6: Мультимедійні презентаційні технології.**

Електронні проектори, плазмові панелі, електронні дошки: принципи роботи, технічні і ергономічні характеристики. Вибір типу екрану. Розміщення проекційної апаратури.

#### **Тема №7: Аудиторні технічні комплекси.**

Види аудиторних технічних комплексів. Можливості лінгафонних кабінетів.

#### **Тема №8: Комп'ютерне навчання.**

Електронні бібліотеки. Електронні підручники. Програми тренажери.

#### **Тема №9: Інформаційно-комунікаційні технології.**

Комп'ютерні телекомунікації в системі освіти. Поняття та сфери застосування телеконференцій. Основні поняття безпеки телекомунікаційних систем.

#### **Тема №10: Дистанційна форма навчання.**

Види забезпечення дистанційного навчання. Сучасні інформаційні технології дистанційного навчання. Поняття та основні аспекти дистанційної освіти. Характеристика дистанційного навчання від традиційних форм.

## Лекція №1

### Тема: Основні види ТЗН та їх характеристика.

План.

1. Інформатизація навчання.
2. Види ТЗН, їх класифікація.
3. Техніка безпеки при використанні ТЗН.

### 1. Інформатизація навчання

**Інформатизація** (по А. П. Єршову) - це система наступних взаємопов'язаних процесів:

- **інформаційного** - відокремлення та подання всієї соціально значимої інформації у формі, доступній для зберігання, обробки і передачі електронними засобами;
- **пізнавального** - формування і збереження цілісної інформаційної моделі світу, що дозволяє суспільству здійснювати випереджаюче динамічне регулювання свого розвитку на всіх рівнях: від індивідуальної діяльності до функціонування загальнолюдських інститутів;
- **матеріального** - будівництва глобальної інфраструктури електронних засобів зберігання, обробки і передачі інформації.

**Термін «інформація»** походить від латинського *informatio* - роз'яснення, виклад, обізнаність. Енциклопедичний словник (М., 1990) визначає інформацію в історичній еволюції: спочатку - як відомості, що передаються людьми усним, письмовим або іншим способом (за допомогою умовних сигналів, технічних засобів і т.д.); з середини ХХ ст. - Як загальнонаукове поняття, що включає обмін відомостями між людьми, людиною і автоматом, обмін сигналами у тваринному і рослинному світі (передача ознак від клітини до клітини, від організму до організму). Більш вузьке визначення дається в техніці, де це поняття включає в себе всі відомості, що є об'єктом зберігання, передачі і перетворення. Найбільш загальне тлумачення має місце у філософії.

**Інформацію як філософську категорію розглядають як одного з атрибутів матерії, що відбивають її структуру.** *Класичне визначення інформації, введене американськими вченими, трактує її як такі відомості, які зменшують або повністю знімають існуючу до їх отримання невизначеність (ентропію). Найменша кількість інформації, що знімає невизначеність системи з двома рівновероятностними станами, так само одному біту.* Всі сучасні системи комунікацій побудовані на цій основі. Так, для реле це наявність електричного струму в котушці (немає), для азбуки Морзе - тривалість сигналу (точка-тире), для ЕНМ - послідовність нулів і одиниць у комірках пам'яті (0-1).

Інформація як продукт виробництва має такі якісні відмінності від інших видів виробленої людиною продукції:

- а) не зменшується при споживанні;
- б) має можливість одночасного використання багатьма споживачами;
- в) легко і швидко транспортується на значні відстані;
- г) виробництво різноманітної інформації можливо за допомогою універсальних засобів;
- д) відсутні межі у зростанні потреб в інформації;
- е) виробництво і споживання інформації зливаються в єдиний процес.

**Інформаційні процеси** (збір, обробка та передача інформації) завжди відігравали важливу роль у науці, техніці та житті суспільства. У ході еволюції людства проглядається стійка тенденція до автоматизації цих процесів, хоча їх внутрішній зміст по суті залишився незмінним.

**Збір інформації** - діяльність суб'єкта, в ході якої він отримує відомості про цікавить його об'єкті. Збір інформації може здійснюватися або людиною, або за допомогою технічних засобів і систем - апаратно.

**Обмін інформацією** - процес, в ході якого джерело інформації її передає, а одержувач - приймає.

**Обмін інформацією** здійснюється з допомогою сигналів, що є її матеріальним носієм. Джерелами інформації можуть бути будь-які об'єкти реального світу, що володіють певними властивостями і здібностями. Прийняту інформацію одержувач може використовувати неодноразово. З цією метою він повинен зафіксувати її на матеріальному носії (магнітному, фото, кіно та ін).

**Процес формування** вихідного несистематизованих масиву інформації називається накопиченням інформації. Серед записаних сигналів можуть бути такі, які відображають цінну або часто вживану інформацію. Інша частина інформації в даний момент часу особливої цінності може не представляти, хоча, можливо, буде потрібно надалі.

**Зберігання інформації** - це процес підтримки вихідної інформації у вигляді, що забезпечує видачу даних в необхідні терміни.

**Обробка інформації** - це впорядкований процес її перетворення відповідно до алгоритму рішення задачі. Після рішення задачі обробки інформації результат повинен бути виданий кінцевим користувачам в необхідному вигляді. Ця операція реалізується в ході виконання завдання видачі інформації.

*Стародавні греки вважали, що технологія* (techne - майстерність + logos - вчення) - це **майстерність (мистецтво) робити речі**. Більш ємне визначення це поняття набуло в процесі індустріалізації суспільства.

**Технологія** - це сукупність знань про способи і засоби проведення виробничих процесів, при яких відбувається якісна зміна оброблюваних об'єктів.

Технологіям керованих процесів властиві впорядкованість і організованість, які нетипові для стихійних процесів. Інформаційну технологію в даному контексті можна вважати технологією використання програмно-апаратних засобів обчислювальної техніки в будь-якої предметної області.

**Інформаційна технологія (ІТ)** - це сукупність методів, виробничих процесів і програмно-технічних засобів, об'єднаних у технологічний ланцюжок, що забезпечує збір, обробку, зберігання, розповсюдження і відображення інформації з метою зниження трудомісткості процесів використання інформаційного ресурсу, а також підвищення їх надійності та оперативності.

**«Нова технологія зберігання і обробки інформації зробила революцію в організації розумової праці подібно до того, як винахід двигуна відкрило еру автоматизації праці фізичного», - вважає академік В.М. Глушков \*.**

**Інформаційні технології** характеризуються наступними основними властивостями:

- а) предметом (об'єктом) обробки (процесу) є дані;
- б) метою процесу є отримання інформації;
- в) засобами здійснення процесу є програмні, апаратні та програмно-апаратні обчислювальні комплекси;
- г) процеси обробки даних розділяються на операції у відповідності з даною предметною областю;
- д) критеріями оптимізації процесу є своєчасність доставки інформації користувачу, її надійність, достовірність, повнота.

**Інформаційні технології** ділять *на три групи:*

зберігаючи, раціоналізуючи, і що творять.

**Зберігаючи економлять** працю, час, матеріальні ресурси.

**Раціоналізують покращують** автоматичні системи пошуку, замовлення і т.п.

**Творять (творчі) інформаційні технології** включають людини в систему переробки та використання інформації.

**Сучасні нові інформаційні технології навчання (НІТН)**, виходячи з принципів, сформульованих Б.Є. Патонем, В. І. Гриценко та Б. Н. Паньшніним, *визначаються як сукупність впроваджуваних (вбудовуються) в системи організаційного управління освітою і в системи навчання принципово нових систем і методів обробки даних, що представляють собою цілісні навчальні системи, і відображення інформаційного продукту (даних, ідей, знань) з найменшими витратами і відповідно до закономірностей того середовища, в якій вони розвиваються.*

**В даний час розвиваються такі напрямки НІТН:**

1) універсальні інформаційні технології (текстові редактори, графічні пакети, системи управління базами даних, процесори електронних таблиць, системи моделювання, експертні системи і т.п.);

2) комп'ютерні засоби телекомунікацій;

3) комп'ютерні навчальні та контролюючі програми, комп'ютерні підручники;

4) мультимедійні програмні продукти.

Розрізняють два основних види ЕН:

**Рецептивне** - сприйняття і засвоєння знань, що передаються за допомогою аудіовізуальних засобів (епідіапроекторів, кіноустановок, магнітофонів, відеоманітофонів, телебачення та інших подібних ТЗН);

**Інтерактивне** - навчання в процесі взаємодії людини і комп'ютера в діалоговому режимі, а також у системах гібридного людино-машинного антропоцентричного інтелекту, в експертних навчальних системах тощо

**Інформатизація освіти** - процес досить складний і вимагає певного часу і поетапності здійснення:

1) масове освоєння засобів НІТ - створення комп'ютерних класів, засобів телекомунікацій, оперативної поліграфії, систем інтерактивного відео, баз даних і програмних засобів шляхом базової підготовки вчителів та учнів;

2) активне впровадження засобів НІТ у традиційні навчальні дисципліни, перегляд змісту освіти, розробка програмного забезпечення, комп'ютерних курсів; відео- та аудіоматеріалів на компактних (оптичних) дисках;

3) радикальна перебудова безперервної освіти, введення дистанційного навчання, зміна методичної основи навчання, заміна вербального навчання аудіовізуальним.

**Розробляються аудіовізуальні засоби, спеціально призначені для навчальних цілей: засоби зворотного зв'язку, електронні класи, навчальні пристрої, лінгафонні кабінети, тренажери та ін.**

**Мультимедіа (myltimedia)** - сучасна комп'ютерна технологія, що дозволяє об'єднати в комп'ютерній системі текст, звук, зображення, графічні зображення та анімацію; створюється VRML - мова моделювання віртуальної реальності (Virtual Reality Modeling Language).

**Використання віртуальної реальності (VR)** - інтегративної технології створення з допомогою сукупності програмних засобів та різноманітних технічних пристроїв ілюзії реальності, що відбувається в комп'ютерному середовищі та активної участі в ній користувача - у педагогічному процесі породжує ефект присутності, а це робить можливим змінити всю систему навчання і виховання.

## 2. Види ТЗН, їх класифікація.

За даними ЮНЕСЬКО, коли людина слухає, він запам'ятовує 15% мовної інформації, коли дивиться - 25% видимій інформації, коли бачить і слухає - 65% отримуваний інформації. Необхідність застосування ТЗН, які як аудіовізуальні засоби можуть впливати на різні органи чуття. Використання технічних засобів відбору, передачі, перетворення і відображення інформації дозволяє механізувати і автоматизувати такі інтелектуальні процеси, які завжди були прерогативами людини, - управління, проектування, дослідження і тому подібне необхідність ТЗН обумовлена і значним ускладненням об'єктів навчання: неможливо продемонструвати складний технічний пристрій, мікросхему або технологічний процес тільки вербальними засобами і за допомогою крейди і дошки. ТЗН дозволяють вийти за рамки учбової аудиторії; зробити видимим те, що неможливо побачити неозброєним оком, імітувати будь-які ситуації. Багато сучасних технічних засобів аж до персональних комп'ютерів стали або стають звичними в повсякденному побуті багатьох навчаних.

ТЗН при раціональному використанні покращують умови праці як вчителя, так і учнів, при цьому їх цінність тим вище, чим у великих межах вони дозволяють цілеспрямовано трансформувати учбовий простір і час.

Ефективність використання ТЗН визначається трьома взаємозв'язаними аспектами її забезпечення - **технічним, методичним і організаційним**.

**Технічне забезпечення** включає адаптацію, вдосконалення і розробку ТЗН, використовуваних для передачі інформації що вчиться, зворотному зв'язку від учнів до викладача, контролю знань, організації самостійних занять, обробки і документування інформації. Але навіть ультрамодерні ТЗН не забезпечать необхідного ефекту, якщо вони використовуватимуться невміло, без **необхідної методичної підготовки** і розробки дидактичних матеріалів, з порушенням ергономічних і психолого-педагогічних вимог, з необґрунтованим розширенням областей їх застосування, тобто методично неграмотно.

Велике значення має **організаційне забезпечення** ТЗН в освітніх установах - їх обслуговування і підтримка в робочому стані, модернізація і своєчасна заміна устаткування. Одна з причин слабого використання ТЗН багатьма вчителями і вихователями дошкільних установ полягає в тому, що в їх складі багато жінок, що погано розбираються в техніці, та і не всі вчителі-чоловіки, особливо з гуманітарною освітою, уміють забезпечити технічну працездатність подібних засобів навчання.

**Ступінь застосування ТЗН** залежить від характеру дисципліни, що викладається, підготовленості і інтересів учнів, форми занять, схильностей і пристрастей самого викладача, наявних засобів, програмно-методичного забезпечення.

**Можливі три рівні використання ТЗН**, що умовно виділяються: епізодичний, систематичний і синхронний.

На *епізодичному рівні* ТЗН використовуються вчителем від випадку до випадку.

*Систематичний* дозволяє значно розширити об'єм інформації, що вивчається, і різноманітність її уявлення для сприйняття, коли вчитель продумано і послідовно включає ТЗН в процес викладання.

*Синхронний рівень* припускає практично безперервний супровід викладу матеріалу застосуванням ТЗН впродовж всього заняття або значної його частини.

Проте при будь-якому ступені технізації учбового процесу провідна і вирішальна роль належить викладачеві, а ТЗН, навіть в найсучасніших варіантах, завжди будуть лише його помічником. Найвищий рівень технізації учбово-виховного процесу не замінить позитивного впливу особи викладача на навчання і виховання особових якостей учнів.

Освоєння ТЗН і методики їх застосування тісно пов'язане із знаннями студентів з області педагогіки, вікової і педагогічес-кої психології, інформатики і інформаційної культури, - фізики, математики і ін. Тому курс «Технічні засоби навчання» доцільніше вивчати після курсів психології і педагогіки, до або одночасно з курсом приватної методики. Ми повинні зробити людину господарем, а не рабом знань і технічних досягнень, щоб він опанував ними і підпорядкував їх собі.

### **Класифікація технічних засобів навчання**

**Технічні засоби навчання** - сукупність технічних пристроїв з дидактичним забезпеченням, що застосовуються в навчально-виховному процесі для пред'явлення і обробки інформації з метою його оптимізації.

ТЗН поєднують два поняття: **технічні пристрої** (апаратура) та **дидактичні засоби** навчання (носії інформації), які за допомогою цих пристроїв відтворюються. **В англомовних джерелах ТЗН називають аудіовізуальними** засобами, які діляться на жорсткі (hardware) і м'які (software). **До жорстких відносяться** магнітофони, проектори, телевізори, комп'ютери, до м'яких - носії інформації: грамплатівки, магнітна стрічка, магнітні та оптичні диски, слайди, кінофільми.

Впорядкувати технічні засоби навчання складно в силу різноманітності їх влаштування, функціональних можливостей, способів пред'явлення інформації.

Перелічимо їх основні класифікації:

- 1) за функціональним призначенням (характеру розв'язуваних навчально-виховних завдань);
- 2) принципом пристрою і роботи;
- 3) роду навчання;
- 4) логікою роботи;
- 5) характером впливу на органи чуття;
- 6) характером пред'явлення інформації.

**За функціональним призначенням** ТЗН поділяють на технічні засоби передачі навчальної інформації, контролю знань тренажерні, навчання і самонавчання, допоміжні. Крім того, існують технічні засоби, що поєднують функції різного призначення - комбіновані.

**Технічні засоби передачі інформації:** діaproектори, графопроектори, епіпроектори, магнітофони, радіоустановки, музичні центри (аудіосистеми), програвачі, радіовузли, кінопроектори і кіноустановки, телевізори, магнітофони, ПЕОМ і т. п. Відмінною особливістю всіх цих технічних пристроїв є перетворення інформації, записаної на тому чи іншому носії, в зручну для сприйняття форму.

**Технічні засоби контролю** об'єднують всілякі технічні пристрої та комплекси, що дозволяють за певною програмою і заданим критеріям з тією чи іншою мірою достовірності оцінювати ступінь засвоєння навчального матеріалу. З цією метою використовуються як старі модифікації пристроїв типу «АМК-2», так і новітні комп'ютерні технології. Контролюючі ТЗН бувають індивідуальні та групові. Вони відрізняються типом навчальних програм і методом введення відповіді учнів. За ступенем складності ТЗН контролю знань варіюються від простих карт, касет і квитків автоматизованого контролю до спеціальних комп'ютерних програм. Проте застосування цих пристроїв, як показала практика, доцільно лише у вузьких межах і не може замінити безпосередні контакти вчителя з учнями під час аналізу та оцінки результатів їх роботи.

**Технічні засоби навчання і самонавчання** забезпечують пред'явлення навчальної інформації студентів за визначеними програмами, закладеним у технічні пристрої, і самоконтроль засвоєння знань. Такі програми подають навчальний матеріал

у вигляді невеликих доз, після кожної з яких слід контрольне запитання. Швидкість засвоєння матеріалу встановлюється в залежності від індивідуальних можливостей, потреб і здібностей учня.

Навчальні програми бувають лінійні, розгалужені і комбіновані.

Лінійні програми не залежать від правильності відповіді по кожній порції матеріалу.

Розгалужені програми дають можливість просуватися по них лише за умови правильної відповіді. Якщо відповідь помилковий, учень повертається програмою до попереднього матеріалу до тих пір, поки не будуть ліквідовані виникли прогалини в знаннях і не отримані правильні відповіді при кожному пред'явленні перевіряючих питань.

Комбіновані програми, як зрозуміло з їх назви, поєднують обидва варіанти.

**Тренажерні технічні засоби** - спеціалізовані навчально-тренувальні пристрої, які призначені для формування початкових умінь і навичок. Використання тренажерів у навчанні ґрунтується на застосуванні спеціально розроблених програм дій, що складаються на основі процесу моделювання освоюваної діяльності. Особливо широко використовуються в процесі навчання технічних спеціальностей.

**Допоміжні технічні засоби** об'єднують засоби малої автоматизації (механізації) і апарати, що використовуються для допоміжних цілей: рухомі стрічкові класні дошки, пристрої для переміщення карт, плакатів, пристрої дистанційного управління комплексами ТЗН і затемненням предметних кабінетів; радіомікрофони, мікрофонну дротову техніку, підсилювачі, поліекрана, електронні дошки і т. п.

**До комбінованих технічних засобів** (універсальним), що виконує кілька функцій, відносяться лінгафонні пристрої, замкнуті навчальні телевізійні системи, комп'ютерні системи.

За принципом пристрою і роботи ТЗН бувають механічні, електромеханічні, оптичні, звукотехнічне, електронні та комбіновані.

За родом навчання виділяють технічні пристрої індивідуального, групового і поточного (для великих груп учнів, наприклад, у вузах для цілого потоку) користування.

За логікою роботи ТЗН можуть бути з лінійною програмою роботи, тобто не залежати від зворотного зв'язку, і з розгалуженою програмою, що забезпечує різні режими роботи залежно від якості та обсягу зворотного зв'язку.

За характером впливу на органи почуттів виділяють візуальні, аудіозасоби та аудіовізуальні ТЗН.

За характером пред'явлення інформації ТЗН можна розділити на екранні, звукові і екранно-звукові засоби.

**До засобів навчання пред'являють різнобічні вимоги:** функціональні, педагогічні, ергономічні, естетичні, економічні.

**Функціональні** - здатність апаратури забезпечувати необхідними режимами роботи (гучність і якість звучання; місткість касет аудіовізуальних засобів, достатня для проведення заняття з мінімумом перезарядок; універсальність приладу).

**Педагогічні** - відповідність можливостей технічного засобу тих форм і методів навчально-виховного процесу, які узгоджуються з сучасними вимогами.

**Ергономічні** - зручність і безпеку експлуатації; мінімальну кількість операцій при підготовці та роботі з апаратом; рівень шуму; зручність огляду, ремонту, транспортування.

**Естетичні** - гармонія форми (наочне вираження призначення, масштаб, домірність); цілісність композиції, товарний вигляд.

**Економічні** - відносно невисока вартість при високій якості і довговічності технічних засобів.

**Функції ТЗН у навчально-виховному процесі різноманітні.** Вони взаємодоповнюють, взаємообумовлені, і виділення їх досить умовно. Не всі функції можуть бути притаманні тому чи іншому ТЗН в повному обсязі.

**Перша з функцій ТЗН** - комунікативна, функція передачі інформації.

**Друга - управлінська**, що передбачає підготовку учнів до виконання завдань та організацію їх виконання (відбір, систематизація, впорядкування інформації), отримання зворотного зв'язку в процесі сприйняття і засвоєння інформації та корекцію цих процесів.

**Третя - кумулятивна**, тобто зберігання, документалізація і систематизація навчальної та навчально-методичної інформації. Це здійснюється через комплектування та створення фото-та відеотек, накопичення, зберігання та передачу інформації за допомогою сучасних інформаційних технологій.

**Четверта - науково-дослідна функція**, пов'язана з перетворенням отриманої за допомогою ТЗН інформації учнями з дослідницькою метою і з пошуком варіантів використання технічних засобів навчання і виховання педагогом, моделюванням змісту і форм подачі інформації.

Класифікаційну схему ТЗН можна представити у вигляді показаної на мал. 1.

| <b>ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ</b> |                                |                                   |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| <b>ІНФОРМАЦІЙНИЙ ФОНД</b>       | <b>АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ</b>   | <b>СПОСІБ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ</b> |
| Діапозитиви                     | Діапроектор                    | Наочна, семантична                |
| Діафільми                       | Діапроектор універсальний      |                                   |
| Транспаранти                    | Графопроектор                  |                                   |
| Епіоб'єкти                      | Епіпроектор                    |                                   |
| Механічні фонозаписи            | Електрофон                     | Звукова                           |
| Магнітні фонозаписи             | Магнітофон                     |                                   |
| Радіопередачі                   | Радіоприймач, радіовузол       |                                   |
| Кінокільцівки                   | Кінопроектор, кіноустановка    | Наочна, Семантична, звукова.      |
| Кінофільми                      |                                |                                   |
| Кінофрагменти                   |                                |                                   |
| Телепередачі                    | Телевізор                      |                                   |
| Відеозаписи                     | Відеомагнітофон, відеопроектор |                                   |
| Дискети, компакт-диски          | Комп'ютерна техніка            |                                   |

Мал. 1. Класифікаційна схема ТЗН

### **3. Техніка безпеки при використанні ТЗН.**

#### *1. Загальні положення*

1.1. До роботи в комп'ютерному класі допускаються студенти, які пройшли інструктаж із техніки безпеки та електробезпеки з відповідним записом у журналі з техніки безпеки і підписами.

1.2. Не можна заходити й перебувати у комп'ютерному класі без викладача.

3. Робота в комп'ютерному класі має проводитися тільки в суворій відповідності до розкладу занять і графіка роботи вчителя та студентів.

4. Студентам заборонено розбирати комп'ютери тоді, коли вони працюють, так і тоді, коли вони вимкнені.

#### *2. Вимоги безпеки перед початком роботи*

1. Заборонено заходити до класу у верхньому одязі чи приносити його з собою.

2. Заборонено приносити на робоче місце особисті речі, дискети, флешки тощо, крім ручки та зошита.

3. На робочому місці слід сидіти так, щоб можна було, не нахиляючись, користуватися клавіатурою і водночас повністю бачити зображення на екрані дисплея.

2.4. Починати роботу можна лише за вказівкою викладача.

#### *3. Вимоги безпеки під час роботи*

1. Заборонено ходити по комп'ютерному класу, голосно розмовляти.

2. Виконувати слід тільки зазначене вчителем завдання. Категорично заборонено виконувати інші роботи.

3. На клавіші клавіатури потрібно натискати плавно, не припускаючи ударів.

3.4. Користуватися друкуючим пристроєм дозволяється тільки в присутності викладача.

5. Заборонено самостійно переміщувати апаратуру.

6. Заборонено, запускати ігрові програми.

7. У випадку виникнення неполадок необхідно повідомити викладача.

8. Не намагатися самостійно регулювати апаратуру або усувати в ній неполадки.

#### *4. Вимоги безпеки після закінчення роботи*

4.1. Про хиби та неполадки, помічені під час роботи, слід повідомити викладача.

4.2. На робочому місці не потрібно залишати зайвих предметів.

#### *5. Вимоги безпеки у аварійних ситуаціях*

1. У разі появи незвичайного звуку або вимкнення апаратури потрібно негайно припинити роботу й довести це до відома вчителя.

2. У разі появи запаху паленого слід припинити роботу, вимкнути апаратуру й повідомити про це вчителя. За необхідності допомогти гасити пожежу.

3. У разі потрапляння людини під напругу необхідно знеструмити відповідне робоче місце, надати першу долікарську допомогу і викликати «швидку».

4. У разі виникнення пожежі необхідно знеструмити клас, викликати пожежну команду і приступити до гасіння пожежі наявними засобами.

5. У разі недотримання студентами вимог із охорони праці та пожежної безпеки адміністрація школи може притягти їх до дисциплінарної та адміністративної відповідальності.

***Неакуратність, неуважність, недостатнє вміння працювати з приладами, невиконання правил охорони праці та пожежної безпеки можуть призвести до нещасного випадку.***

### **Питання для самоконтролю**

1. В інших посібниках і матеріалах знайдіть підходи до класифікації ТЗН. Порівняйте з тими, які дані в даному посібнику, і запишіть зроблені висновки.
2. Розкрийте сенс ключових понять: інформатизація суспільства, інформація, біт, інформаційні технології, НІТН, КН, ЕН
3. Назвіть основні причини, що призвели до необхідності інформатизації суспільства.
4. Які основні соціальні наслідки інформатизації суспільства? Ваша особиста оцінка їх.
5. У чому відмінність інформації від інших продуктів виробництва?
6. Перелічіть інформаційні процеси і дайте їм характеристику.
7. Як Ви зрозуміли такі поняття, як конструктивістський і конективістський підходи до навчання і яке відношення до них мають НІТН?
8. Як впливає впровадження НІТН на педагогічний процес?
9. Спробуйте зробити схему, яка об'єднає всі ключові поняття цієї глави.
10. Знайдіть в інших джерелах 2-3 визначення ключових понять даної теми, порівняйте і проаналізуйте їх.
11. Які ще поняття, на Вашу думку, можна було б використовувати в цій темі?
12. Узагальнено сформулюйте місце ТЗН і ВТ в сучасному навчально-виховному процесі.
13. Як Ви зрозуміли, що таке компетентність вчителя у використанні НІТН і ППП?

### **Лекція № 2**

#### **Тема: Технічні засоби передачі інформації статичної проекції**

##### **План**

1. Екранні засоби навчання та виховання
2. Технічні пристрої екранно-статичної проекції
3. Зберігання проекційних апаратів і догляд за ними

##### **Література**

1. Лоянич А. А. Запись и обработка звука на компьютере. Просто как дважды два / А. А. Лоянич. — М. : Эксмо, 2008. — 320 с. —
2. Коджаспирова Г.М., Петров К. В. Технические средства обучения и методика их использования: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений - М : Издательский центр «Академия», 2001 – 256
3. Технические средства компьютерных информационных технологий: Метод, рекоменд. / И. А. Милютин. - М., 1997.

#### **1. Екранні засоби навчання та виховання**

У попередньому параграфі було показано різноманіття існуючих видів ТЗН. Щоб не упустити будь-яких істотних характеристик технічних засобів навчання, з'єднаємо два **типи класифікацій**: за характером пред'явлення (екранні, звукові і екранно-звукові засоби та апаратура); за функціональним призначенням (комбіновані засоби -

комп'ютери, мультимедійна апаратура, аудиторні технічні комплекси і група допоміжних ТЗН). Почнемо з розгляду екранних засобів навчання і виховання.

**Проекція** (від лат. Projectio - викидаю вперед) - оптичне зображення об'єкта збільшеного розміру на поверхні, що розсіює і служить екраном. **Нерухоме (статичне) зображення** на екрані можна отримати двома способами проекції: діапроекцією і епіпроекцією.

**Рухоме зображення** - це кінопроекція німого кіно і неозвучених анімаційних фільмів.

Розрізняють проекції діаскопічну і епіскопічну, плоску, стереоскопічну і топографічну, статичну і динамічну.

**При діаскопічній проекції** зображення на екрані створюється світловими променями, що проходять крізь прозорий носій інформації.

**При епіскопічній проекції** зображення на екрані створюється світловими променями, відбивається і розсіюється непрозорими джерелами інформації.

**Плоска проекція** забезпечує одержання двовимірного зображення відповідного об'єкта.

**Стереоскопічна** (від грец. Stereos - об'ємний, просторовий) проекція забезпечує отримання зображення, що створює ілюзію об'ємності об'єкта, просторово спостерігається картина.

**Носіями інформації** для стереоскопічної проекції служать плоскі кольорові або чорно-білі стереопари - сукупність двох зображень одного і того ж об'єкта (як правило, на прозорій основі), отриманих з двох ракурсів.

**Голографічна** (від грец. Holos - весь, повний і grapho - пишу) проекція забезпечує одержання об'ємного зображення об'єкта.

**Для голографічної проекції** носіями інформації служать голограми - зафіксовані випромінювання, що розсіюється об'єктом, на плоскій (як правило, прозорою) основі.

**До числа статичних екранних засобів навчання і виховання** відносяться діапозитиви, діафільми, транспаранти, епіоб'єкти. В даний час в деяких посібниках їх називають відеограмах, визначаючи їх як візуальний образ, призначений для подання навчальної інформації за допомогою проекції.

**Діапозитиви (слайди)** (від грец. Dia - через і лат. Positivus - позитивний) - фотографічне позитивне зображення на прозорій основі (скло, плівка), що розглядається на просвіт або проектується на екран, призначене для навчальних і виховних цілей. Можуть бути чорно-білі і кольорові, озвучені і неозвученими.

**За характером зображень діапозитиви** бувають штрихові і напівтонові. *На штрихових діапозитивах* зображення виконують лініями, штрихами, крапками і суцільною заливкою. Так виконують схеми, креслення, штрихові малюнки, таблиці, текст. Напівтонові діапозитиви - це фотографії, малюнки, виконані олівцем з розтушовуванням, тушшю, пастеллю з плавним переходом від затемнених ділянок до світла. Вони мають поступові переходи від тіней до світла з великою кількістю проміжних півтонів.

Діапозитиви можуть бути виконані на скляній або плівковій основі.

**Переваги скла** - відсутність жолоблення нагрівається під час демонстрування діапозитива. **Недоліки** - крихкість, погана транспортабельність і велика маса. Діапозитиви поділяються на великоформатні, що розглядаються неозброєним оком на просвіт, і малоформатні для показу за допомогою проекційних апаратів. Великоформатні діапозитиви використовують для оформлення класних кімнат і рекреацій освітніх установ у вигляді вітражів, підсвічуються стендів. Їх наклеюють на захисне скло, рідше - окантовують між склом.

**Діапозитивні фільм**, або скорочено діафільм (від англ. film-плівка), - це серія чорно-білих або кольорових діапозитивів, об'єднаних в єдиний твір і видрукованих на кіноплівці у певній послідовності. Тільки при перегляді кадрів діафільму в тій послідовності, як це задумано автором, можна отримати необхідний навчальний, виховний та емоційний ефект. На стрічці зазвичай монтують від 25 до 45 кадрів.

**Діафільми бувають з розміром кадру 18х24 мм або 24х36 мм.** Діафільми також бувають озвучені і неозвученими. Діафільм можна вважати перехідним наочним засобом навчання від статичної світлової картини до кінофільму. Тільки в діафільмах кадр несе велике смислове навантаження, нерідко відбиваючи те, що за змістом в динамічних кінокадрах рівноцінно епізоду або невеликій сцені. Як і в кінофільмі, в діафільмах часто одні кадри розкривають задум, тему твору, інші служать монтажними (єднальними) ланками, що допомагають глибше розкрити зміст основних кадрів, наприклад, шляхом укрупнення істотних для розуміння змісту деталей попереднього кадру.

**Транспаранти (кодопособіє)** - зображення на фоліях - прозорою термостійкий плівці, що виконуються поліграфічним та фотографічним способами або надруковані на принтері, ксероксі.

Розміри кадрів транспарантів широко варіюються. Максимальні розміри кадрів обмежуються площею столу графопроектора - 142 х 103 мм, 250 х 250 мм. Застосовують транспаранти, що складаються з одного кадру або серії 2-6 накладаються один на інший кадрів (багатошарові) або змонтовані на безперервній прозорою стрічці шириною 260 мм і довжиною до 30 м.

**Серії бувають трьох видів:** одні призначені для демонстрації способом накладання, інші - способом зняття, треті - способом кешування (кеширування), зміщення.

**Серія накладаються транспарантів дозволяє** створити на екрані як цілісний образ з складових його частин або відтворити процес і уявити досліджуване явище в розвитку, так і виділити ці складові частини шляхом послідовного зняття транспарантів.

**Епіоб'єкти - зображення** (тексти, фотографії, малюнки, репродукції тощо) на непрозорій основі або плоскі натуральні об'єкти, виконані у форматі приймального вікна панорамні перископи, що проектується на екран у відбитому світлі. Можуть бути як чорно-білими, так і кольоровими. Чим світліше і контрастніше проектується об'єкт, тим якісніше зображення на екрані. Істотний недолік епіпроекції - мала освітленість зображення на екрані. Тому підвищуються вимоги до затемнення приміщень, використовувати епіпроекцію можливо тільки для невеликої аудиторії.

**Епіпроекція передає колір плоских непрозорих об'єктів.** Порівняно невеликі розміри об'єкта епіпроекції (140 х 140 мм) слід враховувати при виготовленні допомоги, що має проектування на екран, наприклад карт, схем, креслень або просто схематичних малюнків, ескізів і т.п.

## **2. Технічні пристрої екранно-статичної проекції**

**Проекційні апарати** - оптичні пристрої, що утворюють на екрані збільшені зображення різних об'єктів.

**Джерелом світла** в проекційних апаратах служить спеціальна електрична лампа розжарювання - проекційна лампа.

**Дзеркальний відбивач, або рефлектор** (від лат. Reflecto - загинає тому, повертаю) - увігнуте сферичне дзеркало віддзеркалює світлових променів.

**Конденсор** (від лат. Condense - ущільнюю, згущую) - оптична система, яка збирає розбіжні промені, що випускаються проекційної лампою, і забезпечує рівномірне

освітлення об'єкта проєкції. У проєкційних апаратах зустрічаються конденсори, що складаються з двох або трьох лінз різного діаметра і кривизни поверхні.

**Проекційний об'єктив** (від лат. **Objectus** - предмет) - лінзова оптична система для отримання на екрані збільшеного різкого зображення предмета. Основні характеристики об'єктивів: фокусна відстань, відносний отвір. Об'єктиви для проєкційних апаратів підрозділяють на короткофокусні, нормальні і довгофокусні.

**Проекційна лампа, дзеркальні відбивачі, конденсор і об'єктив утворюють освітлювально-проекційну систему проекційного апарата.**

**Механічна частина апарату** служить для фіксації об'єктів проєкції щодо освітлювально-проекційної системи, забезпечення зміни об'єктів проектування і необхідної тривалості їх перебування на екрані. Якість отриманого на екрані зображення при використанні проєкційних апаратів будь-якого типу залежить від величини створюваного проектором світлового потоку, якості оптики, розмірів кадрового вікна, відстані до екрану, кута нахилу осі проєкції, кольоровості, від старанності виконання носіїв інформації, що відбиває здатності, кута нахилу і ступеня бічного засвічення екрану (рис. 4).

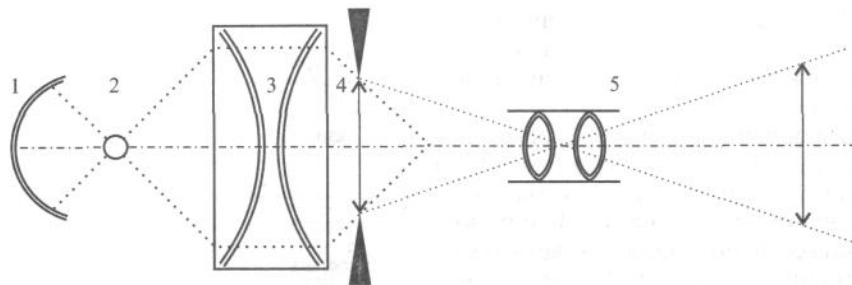


Рис. 4. Схема діапроекції:

1 - рефлектор; 2 - джерело світла; 3 - конденсор з теплофільтром;  
4 - кадрова рамка; 5 - об'єктив

**Світловий потік** - основна характеристика проектора будь-якого типу. **Світловий потік** оцінює потужність оптичного випромінювання по викликається їм світловому відчуттю і вимірюється в люменах (лм).

**Фокусними відстанями оптичної системи проектора** називають відстані від його головних точок до відповідних їм фокусів.

**Обмежене певними розмірами зображення об'єкта** на носії інформації називається кадром (від франц. Cadre, буквально - рама).

Ширина і висота кадрового вікна проектора позначаються відповідно а і b.

У більшості шкільних проєкційних апаратів (графопроєктора, діапроектор, епіпроекторах, кінопроекторах і т. п.) встановлюють кварцові галогенні малогабаритні (КГМ) лампи розжарювання (наприклад, КГМ 12-100, КГМ 24-150, КГМ 220-500 та ін.) Ці лампи мають низку переваг перед звичайними лампами розжарювання: у них практично постійні протягом усього терміну служби світловий потік і колірна температура; більш висока світлова віддача (при однаковій потужності і однакою температурою кольору); більший термін служби і значно менші розміри; велика механічна міцність.

**Основна частина лампи** - вольфрамова нитка розжарення - укладена в кварцовою колбі невеликих розмірів. Колба наповнена газом з невеликим додаванням йоду або іншого галогену. Для введів у галогенною лампі використовують молібденову фольгу або дріт, яку впаюють в кварц. Максимальна температура молібденових введів у

цих лампах не повинна перевищувати  $350^{\circ}\text{C}$ , тому що при більш високій температурі молібден окислюється, кварц може лопнути і лампа вийде з ладу.

Маркування проєкційних ламп наноситься на цоколь балона. Вона складається з букв і двох груп цифр, що позначають тип лампи, напруга напруження і споживану потужність. Наприклад: К-30-400 - це кінопроєкційна лампа з напругою напруження 30 В і потужністю 400 Вт; ПШ-220-500 - це прожекторна лампа (для епіпроєкторів) з напругою напруження 220 В і потужністю 500 Вт; КГМ-12-150 - це кварцова галогенна малогабаритна лампа з напругою напруження 12 В і потужністю 150 Вт.

Освітлювально-проєкційна система всіх типів діапроєктором (крім кодоскоп) розташована горизонтально, а об'єкт проєкції (діапозитив) розташований вертикально. Світловий потік від проєкційної лампи, відбитий рефлектором, проходить через конденсор, кадрове вікно з діапозитивів і об'єктив, утворюючи на екрані збільшене зображення об'єкта.

Особливу схему діапроєкції мають кодоскопи (графопроектори). Освітлювально-проєкційна система кодопроектора розташована вертикально, а об'єкт проєкції - горизонтально. Світловий потік від проєкційної лампи відбивається рефлектором вертикально вгору, проходить через конденсор (лінза Френеля) і предметний столик з кодопозитивом, потрапляє в об'єктив з поворотним дзеркалом і формує на екрані збільшене зображення об'єкта (рис. 5).

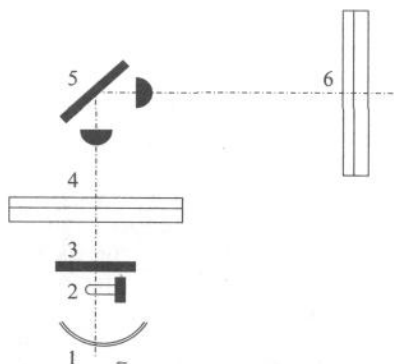


Рис. 5. Схема кодопроекції:  
1 – рефлектор; 2 - джерело світла;  
3 - теплофільтр; 4 - лінза Френеля;  
5 – об'єктив з дзеркалом; 6 - екран

Перший проєктор, як уже згадувалося, з'явився в 1640 р. Його винайшов німецький фізик і математик, чернець Опанас Кірхер (1601-1680). У латинській трактаті «Велике мистецтво світла і тіні» А. Кірхер назвав свій апарат «чарівний ліхтар» (Laterna magica). Апарат дозволяв створювати тіньові проєкції зображень людей, тварин або предметів, вирізаних з картону. Джерелом світла служила свічка.

**Проекційну апаратуру розрізняють** залежно від того, яке посібник використовують для отримання зображення на екрані.

1-а група. Апарати для демонстрації діапозитивів. Кадропроектори - тільки для демонстрації діапозитивів (слайдів). Універсальні діапроектори - для діапозитивів і діафільмів. Епідіаскопи - для діапозитивів і епіпособій.

2-а група. Апарати для демонстрації діафільму. Це фільмоскопи і універсальні діапроектори.

3-тя група. Апарати для проєкції епіматеріали: епіпроєктори і епідіаскопи, спеціальні відеокамери.

4-я група. Апаратура для демонстрації кодоматеріали - кодоскопи (графопроектори, оверхед).

**За ступенем автоматизації процесів** фокусування і зміни кадрів розрізняють проєктори з повністю автоматичним пристроєм, з напівавтоматичним і неавтоматичним управлінням.

**Апарати з повністю автоматичним пристроєм працюють без оператора (вчителі) за заданою програмою (від реле часу, програмного пристрою або магнітофона) і оснащені автофокусуючим пристроєм.**

Першими вітчизняними апаратами такого типу стали діапроектори «Діана-207», «Пеленг-700АФ». Останній має світловий потік до 700 лм, дистанційне керування, змінні об'єктиви, приставку для діафільмів, автоматичний привід, таймер, автофокус, систему вибору діапозитивів. В автоматичному режимі слайди демонструються з інтервалом 30 с. Після показу останнього слайда касета повертається у вихідне положення. Затемнення приміщення не потрібно.

**Автоматичними називають** апарати, в яких відпрацювання процесу зміни кадрів, підфокусування виробляються механізмами з власними приводними пристроями при подачі відповідних команд. До них відносять діапроектор «Світязьавто», модифікації «Протона», «Пеленг-500А», «Пеленг-500АФ», «Пеленг-700АД», «Пеленг-700ІК» і «Пеленг-800». Технічні характеристики: охолодження примусове, світловий потік від 350 до 500 лм, дистанційне управління фокусуванням і зміною кадрів, таймер, пряме і зворотне рух кадрів. Діапроектор «Протон» дозволяє демонструвати слайди за заданою програмою, синхронізованої з фонограмою магнітофона. Діапроектор «Діана-205» має пульт дистанційного керування з сенсорними контактами і механізм зміни потужності світлового потоку в межах від 0 до 500 лм.

**Напівавтоматичними називають** апарати, в яких відпрацювання процесів зміни кадрів здійснюється механізмами при управлінні або при контролі оператора (вчителі). До напівавтоматичним відносяться діапроектори «Світязь», «Світязь-М», «Пеленг-500К». Такий діапроектор має світловий потік до 350 лм, ручний привід і примусове охолодження. При демонстрації діапозитивів потрібно часткове затемнення приміщення. Діапроектор «Світязь-М» забезпечений приставкою для демонстрації діафільмів.

**Неавтоматичні апарати** ті, у яких учитель керує сам всіма процесами. До цих апаратів відносяться діапроектор «Екран», різні модифікації діапроектора «Світло» та ін, а також графопроектори "Лектор-2000», «Пеленг-2400» та ін. Серед традиційних і до цих пір досить поширених по освітнім установам діапроектором можна назвати різні модифікації «Світязя» і «Протона».

**Діапроектор «Світязь»** призначений для демонстрування кольорових і чорно-білих діапозитивів, встановлених в рамках 50 x 50 мм. На рис. 6 наведено загальний вигляд діапроектора, де: 1 - шттовхач; 2 - кнопка для включення проекційної лампи; 3 - касета; 4-ручка для точного наведення об'єктиву на різкість, 5 - знімна кришка діапроектора; 7 - проекційний об'єктив. Знімна кришка кріпиться на діапроектор гвинтом 6. Діапроектор забезпечений ніжкою 8, за допомогою якої змінюють положення зображення на екрані по вертикалі. У середині корпусу змонтовані лампа розжарювання галогенного типу КГМ 24-150 напругою 24 В і потужністю 150 Вт, дзеркальний відбивач, трьохлінзовою конденсор з тепло-фільтром, проекційний об'єктив «Триплет» з фокусною відстанню 78 мм і відносним отвором 1: 2,8, розташованим в об'єкті тримачі, електродвигун з вентилятором і трансформатором. На дні корпусу знаходиться запобіжник типу ВП-1-2 А.

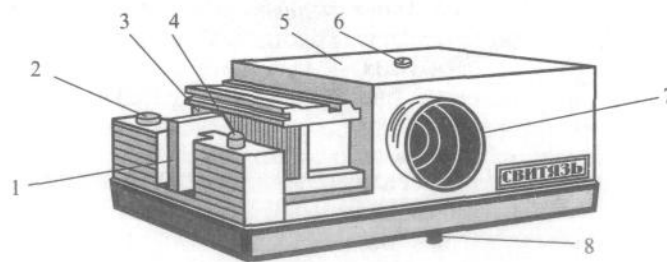


Рис. 6. Діапроектор «Світязь»

Слайд-проектор (рис. 8) з монітором дозволяє проектувати зображення або на вбудований монітор розміром 21,5 х 21,5 см, або на екран. Система інфрачервоного автофокусування забезпечує точне фокусування, а зміна слайдів проводиться за допомогою інфрачервоного пульта дистанційного керування.



Рис. 8. Слайд-проектор

**Епідіапроектори можуть мати кадрове вікно з розміром 140 х 140 мм і 150 х 150 мм.** Такий апарат можна використовувати як в повністю затемнених приміщеннях при режимі епіскопічної проекції, так і в частково затемненій аудиторії при роботі в режимі діаскопічної проекції. У шкільній практиці набуло поширення виготовлення серії тематично підібраних і спеціально підготовлених малюнків, фотографій та інших ілюстрацій, наклеєних на паперову стрічку. За аналогією з діафільмів її називають епіфільмом, або просто епістрічкою.

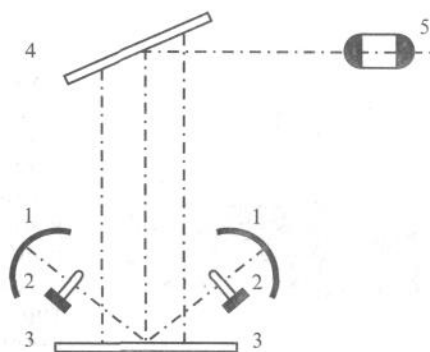


Рис. 9. Схема епіпроекції:

1 - рефлектор; 2 - джерело світла;  
3 - предметний столик; 4 - дзеркало; 5 – об'єктів

**Графопроектор - переносний або стаціонарний пристрій, що здійснює на що відображає екран діаскопічного або тіньову ретропроекцію графічних зображень, тексту, плоских моделей.**

У літературі цей пристрій іменується по-різному: світлова, або класна оптична дошка (КОД); кодоскоп, кодопроектор, прилад для проектування записів лекцій на

екран; робочий, плівковий, верхній, що відтворює, який малює, пише або записуючий проектор; ретропроектор, проектор шрифту, зворотного зображення, листи, написаного тексту, денного світла, на світлі, світлого приміщення; графоскоп, лекторський проекційний апарат, надголовний проектор транспарантів, а за особливих дидактичних можливостях має і ряд патентованих фірмових найменувань, наприклад діаграф, व्योग्राф, діаскріптор, фордіграф, демолукс, портаскрай і т.д.

**Основні переваги графопроекторів:** великий масштаб екранного зображення, проведення демонстрації без затемнення або при частковому затемненні приміщення; простота використання самим викладачем, що залишаються в ході роботи з проектором, що обернена до студентів; використання різноманітних підготовлених заздалегідь або створюються в ході занять носіїв зорової інформації; можливість показу великої аудиторії доступних зоровому сприйняттю дослідів. Досліди виробляються в плоскій прозорій посуді, а при наявності найпростіших пристосувань можна демонструвати зображення зі слайдів, динаміку фізичних процесів.

*На відміну від іншої техніки статичної проекції графопроектор дозволяє, використовуючи фазограми, нарощувати зображення методом аплікації, трансформувати його, доповнювати зображення, ведучи запису та замальовки про раніше виконані малюнки, використовуючи моделі і плівки з рухомими елементами, демонструвати динамічні процеси або, застосовуючи поляризаційну плівку і обертається поліроїдний фільтр, імітувати рух, робити добре видимими для учнів проведені в ході занять дослідів.*

**Графопроектори складаються з корпусу, освітлювальної системи, конденсора, робочого столика, стійки (направляючої штанги), проекційної головки, кронштейна-утримувача проекційної головки.** Вони можуть мати систему охолодження, відкидні або навісні полиці-кронштейни для збільшення поверхні робочого столика, протизасліплюючим фільтр-щиток, котушки і касети для рольної плівки, закріплені на корпусі або знімною колодці, штирі - фіксатори фазограм.



Рис. 11. Оверхед-проектор

### Питання для самоконтролю

1. Підготуйте по 2-3 діаб'єкта, епіоб'єкта і транспаранта для кодосколя за програмами своєї спеціалізації для різних класів школи або дошкільної установи.
2. Проаналізуйте склад та технічний стан дидактичних засобів статичної проекції.
3. Які апарати використовують для статичної проекції?
4. Які принципи дії діапроектором, епіпроекторів і графопроекторів? Відтворіть їх схеми. Поясніть їх.
5. Зустріться з наявними в одній зі шкіл апаратами для статичної проекції.
6. На практичних заняттях з ТЗН самостійно навчіться працювати на апаратах статичної проекції.

## Лекція №3

### Тема: Аудіотехнічні засоби навчання

#### План

1. Історія звукозапису
2. Принципи магнітного запису звуку
3. Навчальне радіо
4. Звукові технічні засоби

#### Література

1. Борк А. История новых технологий в образовании. – М., 1980.
2. Информатизация образования. –М. –Волгоград, 2003.
3. Коджаспирова Г.М. Технические средства обучения и методика их использования. –4-е изд., стер. –М.: Издательский центр "Академия", 2007. –352 с.
4. Моделирование учебного процесса на основе применения технических средств / отв. ред. Ю.О. Овсянников. –М., 1987.
5. Технические средства в учебном процессе / Сост. А.А. Кыверялг, А.В.Батаршев. –Таллин, 1985.

### 1. Історія звукозапису

Вважається, що першою людиною, який висловив ідею звукозапису і звуковідтворення, був француз **Шарль Кро**, який в 1867 р. винайшов "**аутографічний телеграф**". Шарль Кро направив лист у французьку Академію Наук, в якому він виклав суть звуковідтворення звуків, і метод відтворення - за допомогою валика і за допомогою диска зі спіральним записом (прототип грамофонної платівки). Його ідея не отримала підтримки, і ім'я Кро виявилось майже забутим.

Проте в літературі можна зустріти і той факт, що родоначальником ідеї звукозапису є фізик Т. Юнг, який в 1807г зумів вперше закріпити сліди коливань звуку на закопченій папері. Незважаючи на перші висловилися ідеї, тільки в 1877 р., тобто через 70 років, американському винахіднику Т. А. Едісону вдалося створити апарат, що отримав назву **фонограф**. Це один з перших приладів для **механічного запису звуку** і його відтворення.

Саме **Едісон** увійшов в історію як людина, що відкрив світу секрети аудіозапису. Носієм в фонографі був циліндричний валик, обгорнутий олов'яної фольгою або паперовою стрічкою і покритою шаром воску. Для запису і відтворення звуку служила голка (різець), пов'язана з мембраною і при обертанні валика, залишає на ньому звукову доріжку. Звичайно, такий запис не могла бути довговічною і якісною. Вдосконаленими фонографа користувалися успіхом аж до 30-х років 20-го століття.

Паралельно в різних країнах велися розробки інших способів механічного звукозапису. Зокрема, француз Ш. Кро запропонував ідею, а німець Еміль Берлінер здійснив на практиці запис звуку не на обертовий циліндричний валик, а на цинковий диск. Так в 1888 р. був **винайдений грамофон**. На відміну від воскових валиків, з диска виявилось набагато зручніше робити копії, тому цілком закономірно фонограф поступово був витіснений **грамофоном**.

**Грамофон** програв плоскі диски зі швидкістю 78 обертів на хвилину і вони були дуже схожі на сучасні вінілові платівки. У приватних колекціях збереглося багато таких платівок в хорошому стані. На відміну від циліндрів для фонографа, грамофонні платівці стало легше зберігати, а головне копіювати при виробництві з майстер диска простим пресуванням. Вони проводилися з такого твердого, крихкого матеріалу, який легко ламався і дряпався. Велика швидкість обмежувала час програвання і створювала високочастотний шум при крученні, а також необхідність міняти голки, які зношувалися після 15 хвилин програвання записів. Грамофони були популярні в 1900-1950 роках. **А в 1948 році стали** випускаються вінілові платівки зі швидкістю 33,1 / 3 обертів на

хвилину й стали набагато міцніші і якісніше. Остання 78 оборотна платівка була випущена в 1960 році.

Перша в світі грамофонна платівка була виготовлена з целулоїду, а в 1897 р. замість нього стали використовувати диски з шелаку, шпату і сажі. Такі платівки через дорожнечу сировини були по кишені далеко не всім. Пізніше шелак був замінений синтетичними смолами. Широке застосування одержала вінілітова смола. Для виготовлення грамофонних платівок пропонувалися, однак, не тільки пластичні маси, але і ряд інших матеріалів. З'явилися навіть платівки зі скла. Відомі також "записи на кістках" - платівки на рентгенівській плівці (в період гонінь на джаз). Вінілові платівки були популярні аж до 80-х 20-го століття і були поступово витіснені більш зручними компакт касетами розробки 1964 року, виробництва фірми Філіпс (Philips). У 1961 році стало популярним FM радіо. Серед любителів музики стали поширюватися підсилювальна апаратура з гарною якістю і потужністю відтворення.

Цікаво, що майже одночасно з **фонографом був винайдений і принцип магнітного запису звуку**. Вперше думка про те, що намагнічування може бути використано для запису звуку, була висловлена якимось Оверлінгом Смітом в 1888 р. Через 11 років, після появи фонографа, 8 вересня 1888р. в американському технічному журналі "The Electrical World" з'явилася стаття інженера Оберлін Сміта, яка була присвячена удосконаленню конструкції фонографа Т.А. Едісона. Стаття могла пройти непоміченою, якби в ній не були запропоновані прогресивні ідеї стосуються запису звуку. Оберлін Сміт виклав новий принцип запису звуку - магнітний. В якості носія він запропонував бавовняну нитку пронизану сталевими тирсою ". Сміт не вказав способу відтворення магнітної фонограми і не створив ніякої діючої конструкції апарату для магнітного запису звуку. Він лише обмежився статтею і не зробив жодних спроб з практичної реалізації своїх ідей.

Крім існуючого механічного і магнітного способу, в 1928 р. російськими вченими П.Г. Тагер і А.Ф. Шорін був розроблений також фотографічний спосіб запису звуку, до 1950-х років використовувався в кінематографі. Цей спосіб заснований на зміні яскравості або ширини світлового променя, спрямованого на рухому кіноплівку, в залежності від зміни звукових коливань. Після відповідної обробки на кіноплівці утворюється звукова доріжка (фотографічна фонограма). Цей винахід сприяло створенню і розвитку звукового кіно.

Минуло, ще десять років, перш ніж ідеєю магнітного запису звуку зацікавився, тепер вже в Данії, 29-річний лаборант технічного сектору телефонної станції м. Копенгаген Вальдемар Паульсен (Valdemar Poulsen, 23.11.1869-23.06.1942). На відміну від О. Сміта він не обмежився висловом ідей, а зробив спробу їх реалізувати і розробив конструкцію апарату для магнітного запису звуку. Так що реальним народженням магнітна запис зобов'язана датчанину. 1 грудня 1898 він запатентував свій винахід. Апарат В. Паульсена отримав назву "телеграфон". Зауважимо, що данський винахідник увійшов в історію техніки не тільки завдяки телеграфоном, а й іншими винаходами в області радіотехніки, зокрема, генератору незатухаючих коливань для радіозв'язку, який був запатентований в 1902 р. телеграфоном представляв не що інше, як електромагнітний фонограф. Конструкція телеграфоном дійсно в деякій мірі нагадувала популярний у той час звуковідтворювальний апарат. Такий же циліндр, що обертається, але без шару воску, замість нього була навита тонка сталева струна діаметром 0,5 мм, в перших моделях використовувалася звичайна струна від фортепіано. На цю струну і робився запис звуку. Циліндр обертася з допомогою годинникового механізму. Записуюча головка (електромагніт) рухалася вздовж витків зі швидкістю 2,1 м / с. Для

40 хвилин запису звуку необхідно було 6000 м дроту. Телеграфон відтворював записи з смугою частот 150 ... 2500 Гц. Запис стиралася звичайним сильним постійним магнітом.

У 1901 р. В. Паульсен створив новий апарат, який по конструкції значно відрізнявся від попередника і вже мав основні риси сучасних магнітофонів. Для запису використовувалася сталева стрічка шириною 3 мм і товщиною 0,05 мм. Стрічка змотувалася з однієї бабіни і намотувалася на іншу, проходячи повз записуючої та відтворюючої головок. Запис прослуховувалась на телефонні трубки. Окрилений успіхом В. Паульсен вирішив приступити до виробництва магнітофонів.

У 1903 р. за фінансової підтримки американських бізнесменів виникла Американська **телеграфоном компанія** (American Telegraphophone Company), яка почала виробництво **диктофонів**. На початку продаж продукції йшла непогано і користувалася успіхом. Розгорнулась конкурентна боротьба між першими магнітофонами і грамофона не принесла перші перемоги, вона до них прийшла тільки в другій половині 20 століття.

Магнітофоном, назвали апарат для магнітного запису звуку, який випустила фірма "AEG" в 1935 р. У конструкції використовувалося ряд нововведень: феромагнітна стрічка, кільцеподібні головки і застосовувалося високочастотне підмагнічування і стирання. Це назва виявилася настільки вдалим, що вживається в нашій лексиці до цих пір. До цього в різних країнах апарат для магнітного запису звуку називали своїм. На його батьківщині, Данії, а також США - телеграфоном, Німеччині - діаліграф, текстфонів і сталь-тон-машина.

У народі магнітофон називають просто "маг". У 1968 р. були зроблені перші касетні магнітофони. У них стрічка рухалася зі швидкістю 4,75 см / с, а якість запису і відтворення звуку залишала бажати кращого. Незважаючи на недоліки, касетні магнітофони привернули увагу покупців. Нові апарати вигідно відрізнялися від існуючих тоді магнітофонів, своєю зручністю звернення і малими габаритами. Випущені касетні магнітофони поставили проблему поліпшення відношення сигнал-шуму.

У 1982 р. фірмами Sony і Philips була застосована оптична запис за допомогою напівпровідникового лазера - з'явилися компакт-диски. Звук на них записувався в цифровій формі, і систему відрізняло високу якість звучання. Поширенню компакт-дисків сприяли довговічність, малі габарити і зручність експлуатації. Компакт-диск виготовляється з прозорого полімеру. На робочій поверхні з шаром, що відображає розташовані канавки, в канавці записуються цифрові коди у вигляді заглиблень (пітів).

У 1992 р. фірма Sony розробила новий носій запису звуку - міні-диск (MD). На міні-диску можна записати 74 хвилини стереозвуку. Мінідиски дуже зручні для запису і роботи зі звуком. Це і миттєвий доступ до будь-якої композиції, і можливість реорганізації, зміни порядку записів на диску, їх поділ або злиття. Назва пісні / ручки індексується рядком, що біжить. Міні-диски витримують мільйон циклів перезапису і при цьому якість звучання не погіршується. Звідси - очевидна перевага міні-дисків перед касетами. Але широкого використання вони не отримали із-за не поширеності і умовної дорожнечі ліцензій їх утримувача - Sony.

Тим часом, на зміну CD Вже приходять диски DVD, які застосовуються для запису звуку, відео і файлів даних. У 1997 з'явилася і до кінця століття поширилася оптична технологія зберігання інформації на багат шарових двосторонніх цифрових універсальних дисках DVD.

Це, по-суті, більш ємний (до 4.7 Гбайт) і більш швидкий компакт-диск, Який Може містити аудіо, відео і комп'ютерні дані. На думку фахівців, що цифровий оптичний запис буде супроводжувати наше життя ще як мінімум три десятки років.

Великий прогрес був досягнутий і в області пристроїв цифрового магнітного запису. Діапазон частот (ширина смуги), необхідний для цифрового запису, набагато вищий, ніж для аналогового. Для цифрового запису / відтворення необхідна смуга пропущена шириною від 1 до 2 МГц, що набагато ширша діапазону звичайних магнітофонів.

## 2. Основі системи звукозаписи:

- Механічний звукозапис  
[http://fdstar.com/2008/10/05/o\\_mehanicheskoy\\_zvukozapisi.html](http://fdstar.com/2008/10/05/o_mehanicheskoy_zvukozapisi.html)
- Аналоговий звукозапис  
[http://fdstar.com/2008/10/08/pro\\_magnitnuyu\\_zvukozapis.html](http://fdstar.com/2008/10/08/pro_magnitnuyu_zvukozapis.html)  
[http://fdstar.com/2008/10/07/o\\_fotograficheskoy\\_zapisi.html](http://fdstar.com/2008/10/07/o_fotograficheskoy_zapisi.html)
- Цифровий звукозапис  
[http://fdstar.com/2008/03/25/osnovy\\_cifrovogo\\_zvuka.html](http://fdstar.com/2008/03/25/osnovy_cifrovogo_zvuka.html)  
[http://fdstar.com/2008/04/27/ponimanie\\_cifrovogo\\_zvuka.html](http://fdstar.com/2008/04/27/ponimanie_cifrovogo_zvuka.html)

**Звукозапис** — процес запису звукової інформації з метою її збереження і подальшого відтворення. Звукозаписом називають також записану звукову інформацію. Звукозапис заснований на зміні фізичного стану або форми різних ділянок носія запису — магнітної стрічки, грамофонної платівки, кіноплівки, цифрових носіїв інформації тощо.

**Звукові технічні засоби** - комплекси апаратури, що забезпечують запис і відтворення звуку. У цьому комплексі носіями інформації є грамплатівки, магнітофонні записи на касетах, магнітна стрічка, гнучкі магнітні диски, лазерні (оптичні) диски. Є ще міні-лазерні диски для плеєра і компакт-касети для диктофонів. Своєрідним засобом виступає радіо.

**Грамзапис (грамофонна запис)** - механічний вид запису звуку на диску (пластинки) з синтетичних матеріалів.

**Магнітофонні записи** - магнітна запис звуку на магнітну стрічку. Запис і відтворення здійснюються за допомогою магнітофона (диктофона). Залежно від дидактичної задачі магнітофонні записи монтують в певній системі і відтворюють в процесі занять.

**Магнітні стрічки** є аналогом звичайних музичних касет. Пристрій, що забезпечує роботу з магнітною стрічкою, називається стримером. **Стримери** представляють собою стрічкопротяжний механізм, аналогічний магнітофоном. Стример відноситься до пристроїв з послідовним доступом до інформації (треба відтворити всю запис, щоб дійти до потрібної) і характеризується набагато меншою швидкістю запису і зчитування інформації в порівнянні з дисковими.

Основне призначення стримерів - створення архівів даних, резервного копіювання, надійне зберігання даних.

### Механічний звукозапис

Детальніше: [механічний запис звуку](#)

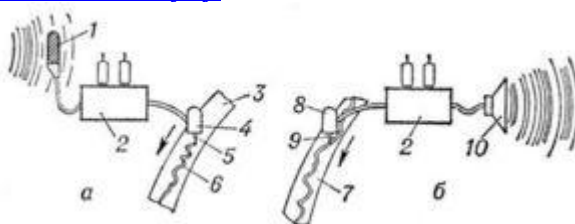


Схема механічного звукозапису (а) і її відтворення (б): 1 — мікрофон; 2 — підсилювач електричних коливань; 3 — носій запису; 4 — рекордер; 5 — різець; 6 — доріжка запису (канавка); 7 — механічна фонограма; 8 — звукознімач; 9 — грамофонна голка; 10 — гучномовець.

**Механічний звукозапис** заснована на вирізанні (або видавлюванні) в матеріалі носія запису канавки з допомогою звукозаписувального пристрою - рекордера. При відтворенні по канавці переміщається (рухається) голка відтворюючого пристрою - звукознімача.

При механічному записі звуку голка або різець видавлює або вирізує на поверхні рухомого носія канавку, форма якої відповідає формі записуваних звукових коливань. В процесі відтворення електропрогравачем грамофонна голка, рухаючись по звивині канавки, повторює ці коливання і передає їх або мембрані, випромінюючій звук через рупор, або електромеханічному перетворювачу звукознімача, що виробляє електричні сигнали. Механічний звукозапис вперше практично здійснена в 1877 американським винахідником Т.А. Едісоном, що побудував фонограф із записом звуку на валу, обернутому олов'яною фольгою. Надалі фольга була замінена воском. Механічний звукозапис на грамофонних платівках набув широкого поширення через простоту і зручність відтворення звуку в домашніх умовах.

#### **[ред.] Фотографічний запис**

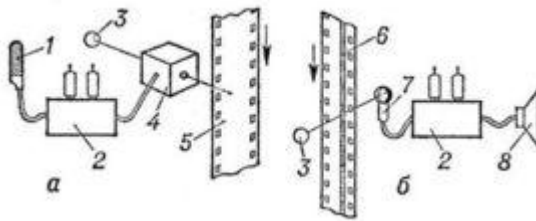


Схема фотографічного запису (а) і її відтворення (б): 1 — мікрофон; 2 — підсилювач електричних коливань; 3 — джерело світла; 4 — модулятор світла; 5 — носій запису (кіноплівка); 6 — доріжка запису (фотографічна фонограма); 7 — фотоелемент; 8 — гучномовець.

При фотографічному звукозаписі у такт із звуковими коливаннями змінюється (модулюється) сила або форма світлового променя, падаючого на рухому кіноплівку. В результаті звук виявляється «сфотографованим». Після хімічного прояву на плівці утворюється затемнена доріжка запису, прозорість або ширина якої змінюється по довжині плівки відповідно до закономірності записаного коливання. Для відтворення звукозапису фотографічну фонограму, яка рухається з тією ж швидкістю, з якою рухалася плівка при записі, просвічують променем світла, що проходить крізь доріжку запису і падаючим на фотоелемент, фотоелемент перетворить коливання сили світла в електричні коливання. Прообразом апаратів фотографічної звукозапис є фотографон, виготовлений в 1901 німецьким інженером Е. Румером. Фотографічний звукозапис застосовували головним чином в звуковому кіно. Принципи фотографічного звукозапису були покладені в основу роботи синтезатора АНС.

## Магнітний запис

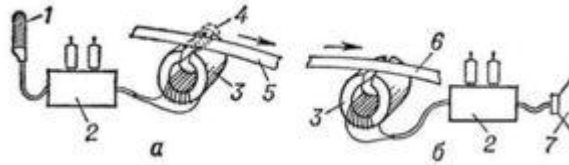


Схема магнітного звукозапису (а) і її відтворення (б): 1 — мікрофон; 2 — підсилювач електричних коливань; 3 — магнітна головка; 4 — магнітне поле головки; 5 — носій запису; 6 — магнітна фонограма; 7 — гучномовець. Стрілкою вказаний напрям руху носія запису (магнітної стрічки).

**Магнітний звукозапис** ґрунтується на властивості феромагнітних матеріалів (феромагнетиків) намагнічуватися під впливом магнітного поля і зберігати залишкове намагнічування при виході з цього поля. У міру необхідності, отриману фонограму можна стерти (очистити) змінним магнітним полем.

При магнітному записі в такт із звуковими коливаннями намагнічуються окремі ділянки носія, що рухається через магнітне поле. Поле створюється магнітною головкою, через обмотку якої проходять посилені електричні струми мікрофону. При відтворенні відбувається зворотне перетворення: рухома магнітна фонограма порушує в магнітній головці електричні сигнали. Перший апарат для магнітного звукозапису на сталевий дріт (телеграфон) був запропонований в 1898 данським інженером В. Паульсенем. З 40—50-х рр. 20 століття набув поширення магнітний звукозапис на магнітну стрічку за допомогою магнітофонів, які стали простими і зручними апаратами для виробництва звукозапису у домашніх умовах.

### 3. Навчальне радіо

Спочатку - в 1911 році - радіо визначалося як телеграф без проводів. Творцем першої успішної системи обміну інформацією з допомогою радіохвиль (радіотелеграфії) у деяких країнах вважався італійський інженер Гульєльмо Марконі (1896). Проте у Марконі, як і у більшості авторів крупних винаходів, були попередники. У Росії винахідником радіо вважається А. С. Попов, який створив в 1895 р. чутливий і надійно працював радіоприймач, придатний для радіозв'язку.

**Радіомовлення** («радіо» «віщати», тобто повідомляти) - технологія передачі звукової інформації через радіохвилі, провідних мережах (дротове радіомовлення) або в мережах з пакетною комутацією (в комп'ютерних мережах - інтернет-радіо). Радіомовлення через радіохвилі часто називається "ефірне радіомовлення" або, коротко, "ефір", так як на початку ХХ століття вважалося, що воно відбувається в ефірі.

**Радіо** (лат. radio - випромінюю, випускати промені ← radius - промінь) - різновид бездротового зв'язку, при якій в якості носія сигналу використовуються радіохвилі, вільно розповсюджені в просторі.

**Радіоприймачі як засіб радіотрансляції** з'явилися в 20-і роки нашого століття, а сьогодні вони настільки вдосконалені, що їх має практично кожна людина. Величезну роль у поширенні радіо зіграла поява дешевих переносних радіоприймачів невеликих розмірів. Завдяки цьому радіо перекочувало зі стін будинку. Його зараз слухають буквально скрізь: у автомобілях, на прогулянці, в школі на перерві, в транспорті і т. д.

**Радіомовлення** в освіті має давню історію і може бути простежено вже з початку двадцятого століття. З-за його дешевизни і широкої доступності йому було визначено друге місце за важливістю після друку як середовища для надання освіти на відстані.

### **Переваги радіопрограм:**

- спілкування на відстані
- охоплення великої маси слухачів
- може використовуватися для профорієнтації, дозволяючи потенційним студентам попередньо ознайомитися з навчальними матеріалами перед їх фактичної реєстрацією для навчання.
- дозволяє дипломованим фахівцям підтримувати зв'язки з Університетом
- низька ціна і полегшення самостійної роботи
- наявність сучасної інформації
- змістовність передач
- найбільша оперативність, з будь-якої точки вийти в ефір і передати інформацію
- зручність для аудиторії (автомобілісти)
- позитивний психологічний вплив, радіо як ніяке інше засіб впливає на уяву, збуджує фантазію, стимулює мислення, компенсує емоційний застій (навіть найбільш трагічна інформація по радіо сприймається з меншим нерви напругою, ніж по телевізору)

Починаючи з кінця 1980-х з'явилися радіопрограми нового типу, привабливі для широкого кола студентів. Ці програми містять додаткову інформацію, дискусії та обговорення, можливість телефонних дзвінків у студію і ін. Кілька спеціальних програм типу: Відкритий Форум по радіо, який є щотижневою програмою з відомими фахівцями. Ряд програм розроблений, щоб виробити у студентів відповідні навички навчання та навчання на відстані тощо.

### **Недоліки радіопрограми:**

- не завжди зручний час радіопередач
- програми надто загальні, відсутність глибини матеріали
- не завжди зрозумілі цілі програм
- занадто багато вступних програм
- слабка дидактична опрацювання подачі інформації
- незнання змісту звукової картини
- неможливість зупинки для подальшого відтворення з цього ж місця
- маніпуляція масовою свідомістю
- запрограмованість подій
- пасивне сприйняття інформації
- Аудиторія позбавлена можливості побачити мовця, тобто комунікатора, ілюстрацію того, про що йде мова.

Тому зоровий образ комунікатора як би домислює аудиторією. При цьому він, як правило, не збігається з реальним зовнішнім чином, що нерідко викликає велике розчарування радіослухачів, коли вони отримують можливість побачити радіокомунікатора.

**Особливий мову радіо = образне спілкування активну уяву**  
**Звуковий образ-сукупність** звукових елементів (звук, мова, шум, відсутність звуку), створюють у слухача за допомогою асоціацій уявлення про життя, об'єктах, події, характер людини ...

#### **Виразні засоби =**

1. вихідний звук (голос, шум, музика, тиша)
2. технічні засоби

**Звукова мізансцена** - положення мікрофона по відношенню до учасників події.

**Голосовий грим** - додання мови емоційного забарвлення та ритмічної особливості.

**Монтаж** - своєрідна форма вибудовування звукової картини, включення слухачів реального світу в умовне простір необмежену тимчасовими просторовими рамками.

#### ***Типи радіопередач:***

- інформаційні (повідомлення фактів) - інтерв'ю, огляди
- аналітичні (інтерпретація подій, фактів) - огляд, коментарі
- документально-художні
- освітньо-публіцистичні

Сьогодні цифрові аудіозаписи радіопрограм стають навчальними об'єктами доступними через мережу Інтернет і придатними для вторинного використання.

**Інтернет-радіо або веб-радіо** - група технологій передачі потокових аудіо даних через мережу Інтернет. Також у ролі терміна інтернет-радіо або веб-радіо може розумітися радіостанція, яка використовує для мовлення технологію потокового віщання в Інтернет. **День радіо - 7 травня.**

### **4. Звукові технічні засоби**

**Звукові технічні засоби** - комплекси апаратури, що забезпечують запис і відтворення звуку. У цьому комплексі носіями інформації є грамплатівки, магнітофонні записи на касетах, магнітна стрічка, гнучкі магнітні диски, лазерні (оптичні) диски. Є ще міні-лазерні диски для плеєра і компакт-касети для диктофонів. Своєрідним засобом виступає радіо.

**Грамплавання (грамофонна запис) - механічний** вид запису звуку на диску (пластинки) з синтетичних матеріалів. У попередній період у країні було налагоджено виробництво цілих фонотеки для шкіл, багато пізнавальних платівок випускалося для домашнього використання. Були створені серії навчальних грамплатівок. Це комплекти до підручників іноземної мови (англійської, німецької, французької) для всіх класів, фонохрестоматії з історії, літератури і для початкових класів, звукові посібники до підручників російської мови і літератури для національних шкіл, комплекти грамплатівок для уроків фізичного виховання, музики, диктанти з математики.

На платівках були записані голоси великих людей, читання класичних творів відомими акторами, театральні постановки, документальні записи, голоси птахів і звірів, музика найрізноманітніших жанрів. У багатьох школах, де з пластинками зверталися дбайливо, вони цілком придатні для використання. По можливості їх треба переписати на магнітні стрічки. Для відтворення платівок до сих пір можна придбати електрофони (програвачі) в магазинах.

**Магнітофонні записи** - магнітна запис звуку на магнітну стрічку. Запис і відтворення здійснюються за допомогою магнітофона (диктофона). Залежно від дидактичної задачі магнітофонні записи монтують в певній системі і відтворюють в процесі занять.

Магнітні стрічки є аналогом звичайних музичних касет. Пристрій, що забезпечує роботу з магнітною стрічкою, називається стрим мерам

**Стримери представляють собою** стрічкопротяжний механізм, аналогічний магнітофоном. Стример відноситься до пристроїв з послідовним доступом до інформації (треба відтворити всю запис, щоб дійти до потрібної) і характеризується набагато меншою швидкістю запису і зчитування інформації в порівнянні з дисковими.

**Основне призначення стримерів** - створення архівів даних, резервного копіювання, надійне зберігання даних. Інформація на стрічках записується паралельно по доріжках. Накопичувачі на магнітних стрічках бувають рулонного і касетного типів. Їмність сучасних стримерів може досягати декількох десятків Гігабайт (ГБ).

*Лазерні, або оптичні, диски зовні нагадують звичайний музичний компакт-диск. Завдяки незначним розмірам і великому об'єму збереженої інформації, надійності та довговічності лазерні диски стали популярними носіями інформації. Обсяг інформації, що зберігається на лазерному диску діаметром 120 мм, досягає 650 Мегабайт (Мб), що відповідає інформації звукового файлу тривалістю 74 хв.*

**Назва диску визначається методом запису та зчитування інформації. Інформація на доріжці створюється потужним лазерним променем,** випалювали на поверхні диска западини, і являє собою чергування западин і виступів. При зчитуванні інформації острівці відбивають світло лазерного променя і сприймаються як одиниця (1), западини не відображають промінь і відповідно сприймаються як нуль (0).

Безконтактний спосіб зчитування інформації з допомогою лазерного променя визначає довговічність і надійність компакт-дисків. Як і магнітні диски, оптичний диск відноситься до пристрою з довільним доступом до інформації.

### **Питання для самоконтролю**

1. Хто вперше винайшов спосіб звукозапису?
2. Назвіть способи звукозапису?
3. Що таке звукозапис?
4. Що таке звукові технічні засоби?
5. Назвіть носії звукозапису.
6. Назвіть принцип механічного звукозапису?
7. Що таке навчальне радіо?
8. Назвіть типи радіопередач?

### **Лекція №4**

**Тема: Основи властивостей звуку. Системи та засоби звукопідсилення.**

План

1. Звук та його параметри.
2. Посилення звукових сигналів.
3. Принцип аналого-цифрового перетворення. Формати цифрового аудіо запису.
4. Цифрові носії та види аудіо-інформації.

### **Література**

1. Богатых В.М. Технические устройства обучения. –К., 1985.
2. Карпов Г.В., Романин В.А. ТСО. –М., 1979
3. Коджаспирова Г.М. Технические средства обучения и методика их использования. –4-е изд., стер. –М.: Издательский центр "Академия", 2007. –352 с.
4. Технические средства обучения и методика их использования / Д.А.Сметанин, К.А.Квасневский, В.В. Ильин и др. Под общей редакцией К.А. Квасневского. –М.: Колос, 1984. – 223 с.

#### **1. Звук і його параметри**

**Звуком називається** коливальний рух частинок повітря, сприймається слухом. Навколо всякого коливного тіла метушні-кают коливання частинок повітря. Їх породжують коливання струни, вібрація камертона, рух дифузора гучномовця і ін.

Коливання повітря від джерела звуку у вигляді звукових хвиль які поширюються зі швидкістю **приблизно 340 м / с.**

Звуковий хвилю називається процес спрямованого поширення коливань повітря від джерела звуку.

Звукова хвиля являє собою чергування стиснень і розрідження повітря. В області стиснень тиск повітря перевищує атмосферного, в області розрідження - менше за нього. Змінна частина атмосферного тиску називається звуковим тиском  $P$ .

Звуковий тиск становить дуже невелику частину атмосферного тиску. Якщо випромінює звук тіло коливається за законом синусоїди, той звуковий тиск також змінюється за синусоїдальному законом. Коливальний рух частинок повітря в звуковій хвилі характеризується рядом параметрів. Час, за який здійснюється одне повне коливання, називається періодом коливання  $T$ . Період коливання виражається в секундах (с).

Число повних коливань, що відбуваються в 1 с, називається годину-частотою коливань  $f$ . Одиницею виміру частоти є герц (Гц) або кілогерц (1 кГц = 1000 Гц).

Звукові коливання можуть бути затухаючими і незатухаючими. Амплітуда (інтенсивність) затухаючих коливань поступово зменшується.

Є зв'язок між **фізичними параметрами звуку** та відповідними відчуттями людини:

- звуковий тиск  $\rightarrow$  гучність звуку
- частота  $\rightarrow$  тон звуку
- спектральний склад  $\rightarrow$  тембр звуку.

Людське вухо здатне сприймати звукові коливання з частотою приблизно від 16 до 20000 Гц. Верхня і нижня межі частотного діапазону звуків, що сприймаються людським слухом, різні для різних людей. Чим вище частота звукових коливань, тим вище тон; низькочастотні коливання сприймаються як гудіння (джміль), а високочастотні - як писк (комар).

Коливання з частотою нижче 16 Гц називаються інфразвуковими, а з частотою вище 20000 Гц - ультразвуковими. Діапазон записуваних і відтворюваних звукотехнічної апаратурою частот визначає її якість і повинен відповідати сприймається людиною діапазону.

Слуховий апарат людини сприймає звукові коливання в певному діапазоні звукових тисків, що відповідає відчуттю гучності. Дуже слабкі звуки не сприймаються на слух. Можна сказати, що їхня інтенсивність лежить нижче порога слухового сприйняття. Звуки дуже великої інтенсивності сприймаються як біль у вухах. Такі відчуття можуть виникнути при близькому гуркоті грому, поблизу працюючого реактивного двигуна. Звуки, що викликають відчуття болю, мають інтенсивність, що перевищує больовий поріг слухового сприйняття.

Звуки, які ми чуємо (музика, людський голос, шуми тощо), не складаються з звукових коливань однієї частоти, а містять багато частот, тому кожен звук має своє забарвлення - тембр.

**Звукове коливання** синусоїдальної форми називається гармонійним, або простим. Таке коливання випромінює камертон. Інші джерела звуку, наприклад коливається струна, випромінюють складний звук, що складається одразу з декількох синусоїдальних складових (гармонік). У загальному вигляді будь-який звуковий сигнал може бути представлений у вигляді набору синусоїдальних складових, які мають різноособисті частоти і амплітуди.

## 2. Посилення звукових сигналів

До числа найбільш поширених завдань електроакустики належить посилення звукових сигналів. Схема акустичного тракту одноканального (монофонічного) підсилювача представлена на рис. 5.2. Це типовий приклад побудови аналогової системи посилення акустичних сигналів.

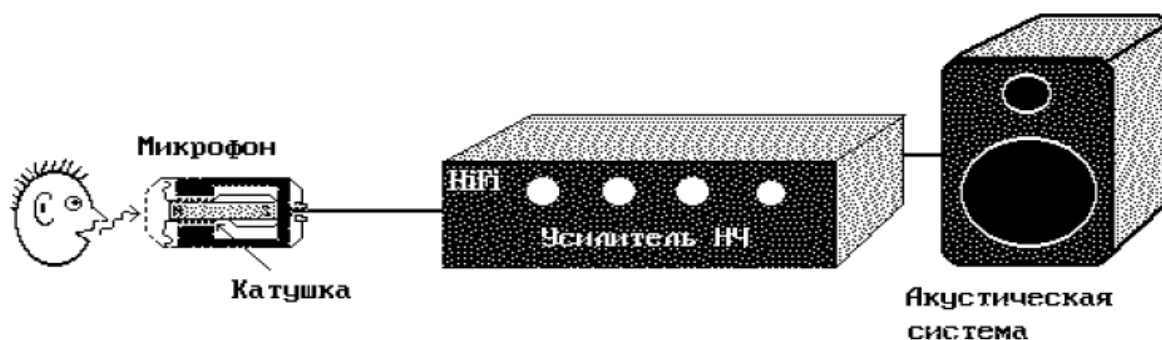


Рис. 5.2. Схема акустичного тракту, містить мікрофон, підсилювач та акустичну систему.

Подібний пристрій, виконане в одному невеликому корпусі, називається мегафоном. Воно широко застосовується для дачі оголошень і команд.

### Стерефонічне відтворення звуку

Звукові хвилі, що досягають правого та лівого вуха, дещо відрізняються один від одного. Якщо джерело звуку розташований збоку від слухача, то до одного вуха звукова хвиля приходить безпосередньо, а до іншого обігнувши голову. Мозок вловлює різницю у звукових коливаннях, які сприймаються лівим і правим вухом. У результаті людина може визначити місцезнаходження в просторі джерела звуку. Здатність слуху визначати напрямок на джерело звуку називається бінауральним ефектом.

**Слухач, що прослуховує звукову програму через один гучномовець, втрачає частину інформації, яку містить звукова хвиля. Для нього звуки всіх інструментів оркестру здаються виходять із однієї точки. Втрачається об'ємність звуку. Такий спосіб звукопередачі називається монофонічним.**

У стерефонічних системах застосовуються два однакових каналу звукопередачі. Кожен канал має функціональну схему, подану на рис. 5.2.

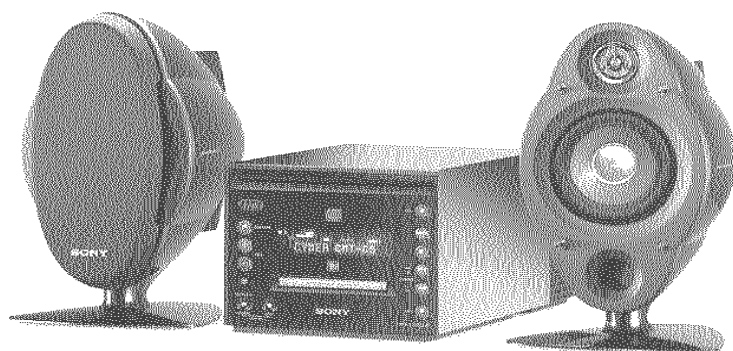


Рис. 5.3. Музичний стереофонічний центр Sony CYBER CMT-5

На рис. 5.3 показаний сучасний стереофонічний музичний центр футуристичного дизайну, що містить два підсилювача з програвачем оптичних дисків та мінідисків (у центрі) і дві акустичні колонки високого класу.

### Мікрофони динамічні.

**Мікрофон-пристрій**, що перетворює звукові коливання в електричні. Найбільше застосування отримав електродинамічний мікрофон, пристрій якого схематично зображено на рис.5.2. Зовнішній вигляд електродинамічного мікрофона зображений на

рис. 5.4. Звукова хвиля викликає коливання легкої пластмасовою діафрагми, на якій закріплена звукова котушка, що знаходиться в магнітному полі постійного магніту. При коливаннях котушки в ній наводиться ЕРС змінного струму (звукового сигналу, яка подається на вхід підсилювача.



Рис. 5.4. Електродинамічний монофонічний мікрофон 50пу РУ 1202 (ліворуч показаний роз'єм мікрофона і перехідник)

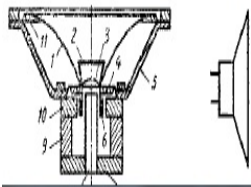
**Мікрофони електретні.** Поряд з електродинамічними мікрофонами випускаються дешеві електретні мікрофони. Ці мікрофони мають п'єзоелектричних атастну. з одного боку наглухо закріплену, а з іншого - прикріплену до діафрагми. Коливання пластини ведуть до по  $\neg$  явищу на її обкладках ЕРС - звукового сигналу. Існують також конденсаторні мікрофони. Вони забезпечують високу якість перетворення звуку, але дороги і застосовуються в студіях звукозапису.



Рис. 5.5. Електретний монофонічний мікрофон Золу ЕСМ-260 (знизу зображений роз'єм мікрофона)

Для запису стереофонічних звуків застосовується два окремих мікрофона. Однак створені і спеціальні стереофонічні мікрофони, в яких два мікрофона (для лівого і правого каналів) розміщені в одному корпусі. Такий стереомікрофон. розроблений фірмою Зону, представлений на РНС. 5.6.

### Гучномовці та акустичні системи



**Гучномовцем** називається пристрій, призначений для гучного відтворення звуку. Найбільш поширені електродинамічні головки прямого випромінювання. Принцип роботи головки заснований на явищі переміщення провідника зі струмом, поміщеного в магнітне поле. При протіканні струму по звуковій

котушці б, що знаходиться в магнітному полі, котушка переміщається, тягнучи за собою дифузор 1. Якщо на звукову котушку подається напруга з підсилювача, то коливання дифузора будуть створювати звукові хвилі, відповідні відтворюваному) звуку.

### 3. Принцип аналого-цифрового перетворення.

*Основними характеристиками АЦП є:*

- точність;
- роздільна здатність, що визначається розрядністю АЦП і максимальним діапазоном вхідної аналогової напруги;
- швидкодія, що характеризується часом перетворення, тобто інтервалом часу від моменту зміни сигналу на вході до появи на виході сталого коду.

По своїй структурі (способу побудови) АЦП поділяються на два типи: із застосуванням ЦАП і без них.

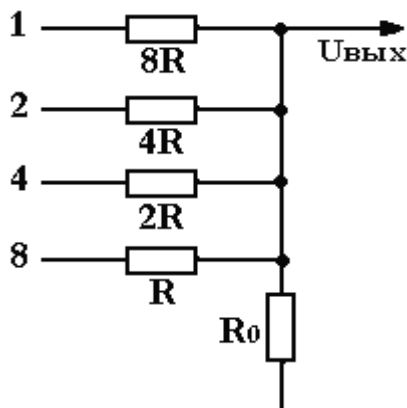
У процесі аналого-цифрового перетворення можна виділити три етапи:

- дискретизацію за часом,
- квантування за рівнем
- кодування.

### Цифро-аналогові перетворювачі

Цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП) – це пристрої, що перетворюють цифровий код у миттєве значення аналогового сигналу. ЦАП будуються за принципом додавання напруги чи струмів, пропорційних ваговим коефіцієнтам двійкового коду.

Розглянемо принцип побудови ЦАП з додаванням напруги.



Найбільш проста схема ЦАП являє собою вагову резистивну матрицю (Рис.7), на входи якої надходять розряди двійкового кодового слова, наприклад, з виходів паралельного регістра. У такому перетворювачі сума струмів  $\sum I_n$ , що протікають через загальний резистор  $R_0$ , пропорційна ваговим коефіцієнтам двійкових розрядів, а вихідна напруга (при  $R_0 \ll R$ )

$$U_{\text{вих}} = \sum I_n R_0$$

пропорційна двійковому числу.

Щоб збільшити розрядність перетворюваного двійкового числа, варто підключити резистори  $16R_0$ ,  $32R_0$  і т.д. Найбільші вимоги пред'являються до точності резисторів старших розрядів, оскільки розкид струмів у них не повинний перевищувати струму

молодшого розряду.

Головним недоліком ЦАП із ваговими резистивними матрицями є саме те, що в матриці потрібно використовувати велика кількість високоточних резисторів різних номіналів. Виготовлення таких матриць в інтегральному виконанні з необхідною точністю параметрів викликає певні труднощі.

Для подолання цього недоліку використовують окремі вагові матриці для молодших, середніх і старших розрядів двійкового коду з додатковим (пропорційним) розподілом вихідних напруги матриць не старших розрядів - так називані резистивні матриці типу  $R-2R$ . У них використовуються резистори усього лише двох номіналів, такі матриці набагато простіше у виготовленні.

Схеми ЦАП з підсумовуванням струмів на резистивних матрицях відрізняються від розглянутих схем тим, що замість джерел стабільних напруг у них використовуються джерела стабільних струмів.

Замість регістра в схемах ЦАП може бути використаний двійковий лічильник прямого рахування. Якщо подати на вхід цього лічильника послідовність імпульсів, то з приходом кожного чергового імпульсу число в лічильнику буде збільшуватися на одиницю і напруга на виході ЦАП буде зростати на квант, що відповідає одиниці молодшого розряду лічильника.

## 4. Формати цифрового аудіо запису

Цифровими звуковими форматами називають формати файлів для збереження звукових даних у комп'ютерних системах. Файли таких форматів називають також **аудіофайлами**, або звуковими файлами.

Загальний принцип збереження аудіо на цифрових носіях полягає у послідовній фіксації значень амплітуди звукових коливань, які при відтворенні звуку відповідатимуть положенню мембран у гучномовцях. Ці значення записуються з певною

частотою дискретизації та певним амплітудним розділенням. Для зменшення обсягів, ці дані можуть бути стиснені з втратами або без втрат.

### Типи файлів

Існує три основні групи аудіофайлів.

- нестиснені формати - такі як [WAV](#), [AIFF](#), [AU](#) або [PCM](#);
- формати із стисненням без втрат - [FLAC](#), [Monkey's Audio](#) (розширення APE), [Shorten](#), Tom's lossless Audio Kompressor (TAK), TTA, ATRAC Advanced Lossless, [Apple Lossless](#), MPEG-4 SLS, MPEG-4 ALS, MPEG-4 DST, Windows Media Audio Lossless (WMA Lossless).
- формати із стисненням з втратами, наприклад [MP3](#), [Ogg Vorbis](#), [Musepack](#), [AAC](#), ATRAC чи lossy [Windows Media Audio](#) (WMA).

У світі музики існує величезна кількість музичних форматів їх модифікацій і версій, створених гігантами музичної індустрії і невеликими компаніями, що отримали громадське визнання в електронному світі.

Для цих цілей були розроблені різні фізичні методи зберігання аудіоданих, наприклад: вінілові пластинки, магнітна стрічка, компакт-диски, DAT, MD (міні-диск), DVD або перетворення нот в музичні формати (MIDI), точно таким же чином з'явилося безліч різних комп'ютерних методів зберігання аудіоданих - digital: OGG, Mp3, Flac, Wav форматів.

**AA (Audible Audio Book File)** - формат є закритим, розроблений компанією Audible. Застосовується, для запису аудіокниг, які продаються через сервіси Audible і iTunes. Існує можливість уповільнювати або прискорювати швидкість прослуховування файлів - digital pitch, можливість залишати закладки при прослуховуванні аудіо книг, захист файлів, при доставці звукових записів за допомогою Internet.

**AAC (Advanced Audio Coding)** - формат аудіо-файлу з меншою втратою якості при кодуванні, ніж Mp3 при однакових розмірах. Кодування музики без втрат якості оригіналу за допомогою профілю ALAC. AAC - сімейство алгоритмів аудіо кодування MPEG4. На відміну від гібридного набору фільтрів mp3, AAC використовує MDST технологію (модифіковане косинусне перетворення) - це означає, що слухач отримує більш кращу якість звуку, ніж при MP3 кодування з таким самим або меншим бітрейтом. Можливі розширення AAC файлів: M4a. m4b. m4p.

**AIFF** - це формат аудіоданих для платформи Apple Macintosh. Формат. Aiff підтримує 8біт і 16-бітові mono і stereo. Якщо файли цього формату містять заголовок Mac-Binary (тексти, фото, інформацію про правовласників, єдиний номер і т.п.), в цьому випадку файл буде мати розширення. Snd. Аудіофайл з розширенням. Snd можна прослухати за допомогою програми Sound Forge. "Форже" звичайно відкриє такий файл, але розпізнає його, як формат Macintosh Resource, на якості звучання - це не позначиться.

APE (Monkey's Audio) кодек **APE** - (Monkey's Audio), розробник Метью Т. Ешланд - формат цифрового звуку без втрат якості (lossless). Кодек Monkey's Audio випускається тільки для платформи Microsoft Windows, хоча існує ряд неофіційних кодеків для MacOS, Linux, BeOS. Файли Monkey's Audio використовують наступні розширення: Ape - для зберігання аудіо і. Apl - для зберігання метаданих. Даний формат не є вільним, тому що ліцензія на нього серйозно обмежує поширення. ape files.

**DTS** - Digital Theater System, по суті - це Dolby Digital, а точніше його конкурент. Формат DTS використовує мінімальний рівень стиснення, ніж Dolby, так що фактично він звучить краще, що доводять на практиці DVD диски, на яких записані доріжки в DTS або в DD форматі. DTS в домашніх кінотеатрах використовується максимальний бітрейт 1,536 kbps (full bitrate), такий звук більш якісний, ніж AC-3 format від Dolby

Digital. DTS - використовує 6 вільних аудіо доріжок і підтримує систему розподілу звуку 7.1, при такому бітрейті DTS 4.0 - буде звучати також об'ємно, як і "Долбі" 5.1.

**FLAC - (Free Lossless Audio Codec).** На відміну від кодеків з втратами - Mp3, Ogg і AAC, не видаляє ніякої інформації з аудіопотоку і призначений для прослуховування музики на високоякісній Hi-Fi, Hi-End апаратури і для архівування професійної аудіо-колекції. В даний час формат FLAC підтримується багатьма аудіо плеєрами і музичними програмами. Щоб зберігати основні типи метаданих, базовий декодер використовує теги ID3v1 і ID3v2, тому їх можна вільно додавати і редагувати.

**MIDI - (Musical Instrument Digital Interface),** на відміну від інших форматів, MIDI зберігає не цифровий звук, а набори команд: програються ноти, посилення на інструменти, параметри звуку. Зручність формату MIDI, полягає у використанні пристрою, що виробляє аранжування по позначених аккордам.

**MP3 - (MPEG Layer версія 3)** На даний момент, MP3 є найпопулярнішим форматом цифрового кодування музики. MP3 є форматом стиснення з втратами, тобто частина звукової інформації, згідно психоакустичної моделі, вухо людини сприйняти практично не може видаляється з вихідного файлу - безповоротно. До цих пір не вщухають суперечки з приводу якості Mp3.

**MOD** - формат розроблений для платформи Amiga. Кожен файл MOD містить оцифровані записи real звучання інструментів, так звані семпли, чимось схожий на структуру MIDI. Ся чи композитор, який пише у форматі MOD, застосовує програму, яка називається трекер, в якій вказує, який саме інструмент, в який час, який нотою і октавою повинен прозвучати - ця послідовність нот записується в список - трек, а кілька паралельно звучать треків утворюють блок, званий паттернів. Сукупність паттернів утворить модуль - файл у форматі MOD, з розширенням. Mod. Одна лінійка трекера відповідає одному реальному каналу, в якому ся може програти або відредагувати пронумеровані ноти. Нотах можуть призначатися різні "орнаментами" - наприклад: тремоло, гліссандо і т.д.

**OGG - Vorbis** був розроблений в 2002 р. колективом Xiphophorus, як альтернатива всім платним ліцензійним аудіо форматів. Ogg Vorbis сумісний з усіма популярними платформами. Формат не обмежує користувача тільки двома аудіоканалами (лівий і правий), він підтримує до 255 окремих каналів із частотою дискретизації до 192 кгц і розрядністю до 32 біт, тому Vorbis чудово підходить для кодування 6-канального звуку DVD-Audio для домашнього кінотеатру.

**TTA - True Audio** - безкоштовний, аудіо кодек, який здійснює стиснення музичних файлів без втрат в режимі реального часу. Кодек заснований на адаптивних пророкують фільтрах і володіє всіма поліпшеними характеристиками, як і більшість сучасних кодерів. Стиснутий розмір файлів буде на 30% - 70% менше, ніж original music file. TTA формат підтримує теги ID3v1 і ID3v2. Використовуючи True Audio кодек, можна розмістити до 20 audio CD на одному DVD-R диску.

**VQF - (Interleave Vector Quantization)** - розроблений в Японії і ґрунтується на технології TwinVQ. Якщо порівняти VQF і MP3, то перший формат на 30-50% буде "компактніше", при однаковій якості звуку. Це дає VQF - значна перевага перед MP3 форматом. Але процес при кодуванні, декодуванні (decoder) VQF, займає приблизно на 30% більше ресурсів процесора PC, ніж Mp3 аудіо. WAV - (Microsoft Wave) - не менш популярний ніж MP3, але wave файли не мають стиснення. Звук зберігається в моно або стерео з частотою дискретизації 44,1 кГц, 8 або 16 біт.

**WMA - (Windows Media Audio)** розроблений компанією Microsoft, як альтернатива mp3. Багато меломанів недолюблюють формат WMA за велику кількість помилок різного роду, формат WMA постійно розвивається і поліпшується. Наприклад,

в нових версіях цього розширення додані складні алгоритми кодування звуку без втрат (lossless), багатоканальне кодування об'ємного звуку - це дуже перспективне властивість, для WMA тому файли можуть містити ще й відео дані. Файли позначені розширенням. Wma і Asf.

### **Формати кодування з втратами**

Сьогодні існує безліч кодерів аудіоданих, заснованих на ідеї кодування з втратами. Ось тільки деякі з них: MPEG-1 Layer 3 (всім відомий як MP3), Windows Media Audio (WMA), Ogg Vorbis (OGG), MusePack (MPC), MPEG-2 / 4 AAC і ін Розглянемо їх трохи докладніше.

### **MPEG-1 Layer 3**

Відомий сьогодні фактично кожному користувачу комп'ютера під нехитрою маркою «MP3» кодек MPEG-1 Layer 3 - це найбільш старий із всіх поширених зараз lossy-кодеків. Своєю назвою він зобов'язаний групі MPEG, яка займалася його розробкою і продовжує створювати нові аудіо-і відео-кодеки. Про неї варто згадати окремо.

MPEG розшифровується як «Moving Picture Coding Experts Group» - «група експертів з кодування рухомих зображень». Група MPEG веде свою історію з січня 1988 р. і займається розробкою різних алгоритмів і стандартів кодування аудіо-і відео-інформації. У зборах MPEG беруть участь кілька сотень фахівців із понад двохсот великих і дрібних компаній. При цьому велика частина учасників MPEG - це фахівці тих чи інших наукових установ. На сьогодні групою MPEG розроблені такі стандарти:

MPEG-1 (прийнятий у листопаді 1992 р.) - стандарт кодування, зберігання та декодування рухомих зображень та аудіоінформації;

MPEG-2 (прийнятий у листопаді 1994 р.) - стандарт кодування даних для цифрового телемовлення;

MPEG-4 - стандарт для мультимедіа-додатків (у його розробці ще далеко не поставлена крапка);

MPEG-7 - універсальний стандарт роботи з мультимедіа-інформацією, призначений для обробки, компонування та управління такою інформацією.

**Ogg Vorbis** Одна з негативних сторін кодека MP3 (MPEG-1 Layer 3) - його комерційна основа: кожен виробник нового програмного або апаратного MP3 (ем-пі-три)-кодера зобов'язаний платити відрахування винахідникам кодека. Така ситуація не могла не викликати невдоволення як серед користувачів, так і серед розробників. Так з'явилися незалежні розробки в області компресії аудіо. Кодек Ogg Vorbis з'явився в червні 2000 р. Це частина; проекту Ogg Squish, націленого на створення повністю відкритої системи мультимедіа.

**MusePak** Природно, що Ogg Vorbis - не єдина некомерційна розробка такого роду. Ентузіасти продовжували і продовжують робити спроби створення альтернативних якісних аудіокодеків. Кодек MPEGplus (MPEG +), перейменований пізніше в MusePack через проблеми, що з'явилися у автора в зв'язку з тим, що назва кодека містило в собі аббревіатуру MPEG, - це ще один некомерційний lossy-кодек. MusePack створено «в домашніх умовах» і розроблявся в основному двома людьми: Андре Бушманом (Andre Buschmann) і Френком клеймом (Frank Klemm). MusePak, як і Ogg Vorbis, базується на ідеях MPEG-1 Layer 2. На відміну від Ogg Vorbis він переживає сьогодні не найкращі часи: у той час як Ogg Vorbis отримує все більш широке розповсюдження (як серед користувачів, так і серед виробників), MusePak залишається маловідомим, хоча і незаслужено.

**Windows Media Audio** Гігант комп'ютерної індустрії Microsoft на деякому етапі зрозумів, що залишитися осторонь від бурхливого розвитку цифрової аудіо-індустрії -

значить поступитися велику частку ринку конкурентам. Тому аудіокодек від Microsoft не змусив себе довго чекати.

Кодек Windows Media Audio (скорочено WMA) - власна розробка компанії Microsoft, яка успішно нею просувається. Спочатку кодек WMA розроблявся фірмою Voxware і мав назву Voxware Audio Codes, проте згодом компанія закинула його доопрацювання, зупинившись на версії 4.0. Розробки Voxware були викуплені компанією Microsoft, серйозно допрацьовані і представлені громадськості у вигляді аудіокодека під назвою Windows Media Audio (скорочено WMA).

## 5. Цифрові носії та види аудіо-інформації

За всю історію людства вже багато разів змінювалися носії даних: спочатку це були стіни в печерах, потім дерев'яні дощечки, потім папірус і папір, Потім люди почали записувати музику на грамплатівки, бобіни стрічки, на касети. Кілька десятків років тому з приходом комп'ютерної ери з'явилися цифрові носії інформації: дискети, відеокасети та диски: CD, а потім і DVD. DVD зараз перебувають на піку своєї популярності, і незабаром їх замінить нова технологія Blu-ray, яка вже завоювала професійний кінематограф і потроху, але впевнено входить у побут звичайних людей.

Почнемо спочатку. У 2006 році на міжнародній виставці електроніки вперше був представлений диск нового зразка з назвою **Blu-ray**. Але на початку 2008 року він був знятий з виробництва через неконкурентоспроможності, тому що від нього відмовилися багато великі кіностудії. На даний момент практично всі кінокомпанії користуються саме дисками Blu-ray для зберігання записів.

### Compact Disc (1982)

CD - компакт-диск або оптичний диск - болванка 12 см в діаметрі з отвором у центрі. Принципом відтворення компакт-диск дуже схожий на свого попередника - вініловий диск: інформація записується спіралевидної доріжкою, а потім послідовно зчитується, тільки замість голки використовується лазерний промінь, звідси ще одна із застарілих назв цього носія - «лазерний диск».

Формат цифрових даних компакт-диска являє собою PCM (імпульсно-кодову модуляцію), два канали (стерео) в 16 біт з частотою дискретизації 44,1 кГц. Обсяг інформації, що зберігається близько 700 Мб або 80 хвилин звуку. Специфікація і технологія виготовлення компакт-дисків була розроблена компаніями Sony й Philips ще в 1979 році, але перший саме «музичний» CD був випущений в 1982-му. Легенда свідчить, що на ньому був записаний альбом групи ABBA «The Visitors».

### Digital Audio Tape (1987)

DAT (digital audio tape - цифрова аудіо-стрічка) - цей формат запису і відтворення був представлений Sony в 1987 році. DAT-касета, як бачимо з назви і фото, DAT - це невелика касета з плівкою шириною 4 мм, на яку проводиться запис не аналогового, а цифрового сигналу, розрядністю 16-біт, PCM, без стиснення, як і у компакт-диска, тільки частота дискретизації CD суворо 44,1 кГц, а DAT може працювати з частотами 48; 44,1 або 32 кГц.

За своїми характеристиками DAT - повністю професійний формат запису і зберігання цифрового аудіо, а можливість повторної запису та легкого копіювання даних зробила його «стандартом» для студій звукозапису. В даний час, безумовно, DAT «скинуть з п'єдесталу» більш доступними і дешевими «комп'ютерними» носіями HDD і Flash, але до цих пір у «пристойних» студіях у вас без проблем візьмуть матеріал для мастерингу на DAT-касетах.

### MiniDisc (1992)

MD або MiniDisc - невеликий диск діаметром 6,5 см в пластиковому футлярі, що захищає його від зовнішніх впливів. Міні-диск був анонсований Sony в 1991 році і являє собою магніто-оптичний носій інформації, тобто дані не «пропалює» лазером, а лише «намагнічуються», що дозволяє багаторазову перезапис без будь-яких втрат якості звучання.

#### DVD-Audio (2000)

DVD - Digital Video Disc, диск, спочатку призначений для зберігання цифрового відео, проте він дозволяє записувати будь-яку інформацію. DVD-Audio - це цифровий формат запису аудіо-даних на DVD-носій. У силу великих обсягів DVD-диска (4,7 Гігабайт) можна зберігати і відтворювати оцифровану звукову інформацію в дуже високій якості, аж до 24 біт 192 кГц і не тільки стерео-доріжки, але і багатоканальний запис у 5.1, що дозволяє позиціонувати звук у тривимірному просторі.

#### USB flash drive (як аудіо-формат, 2004)

USB-флешка - накопичувач інформації, що підключається до комп'ютера чи іншого зчитувальному пристрою через стандартний порт USB. Компактність, мала вага, великий обсяг переносної інформації та простота копіювання зробили USB-flash дуже популярним носієм інформації.

### Види аудіо-матеріалів

#### Аналогові носії

Катушка з магнітною стрічкою

- механічний звукозапис
  - циліндр [фонографа](#)
  - [грампластинка](#)
  - [диск Едісона](#)
  - [грампластинка 78 об/мин](#)
  - [грампластинка 45 об/мин](#)
  - [вінілова грампластинка](#) (33 $\frac{1}{3}$  об/мин)
- [сталева проволочка](#)
- аналогова [магнітна](#) стрічка
  - [магнітна стрічка на катушках](#)
  - [чотирьохдоріжкова касета](#)
  - [восьмидоріжкова касета](#)
  - [PlayTape](#) (мініатюрні двохдоріжкові магнітні стрічки)
  - [компакт-касета](#)
  - [мікрокасета](#)

#### Цифрові носії

- [DAT](#) ([англ.](#) *Digital audio tape*)
- [DCC](#) ([англ.](#) *Digital compact cassette*, цифрова компакт-касета)
- [компакт-диск](#) (CD)
- [мінідиск](#) (MD)
- [компакт-стік](#) (CS)
- аудіоформати файлів ([MP3](#), [Ogg Vorbis](#) и т. п.)
  - [запам'ятовуючий пристрій](#), наприклад, карти [флеш-пам'яті](#) ([CompactFlash](#), [Memory Stick](#), [SD](#), [MMC](#), [xD](#) и т. п.)
- [DVD-Audio](#) (DVD-A)
- [SACD](#) (Super audio compact disc, супер аудіо компакт-диск)

## Питання для самоконтролю

1. Що таке звук?
2. Яка швидкість поширення звуку?
3. Що таке звукова хвиля?
4. Які ви знаєте параметри звуку?
5. Назвіть пристрої підсилення звукових сигналів.
6. Що таке АЦП?
7. Назвіть етапи АЦП.

## Лекція №5

### Тема: Фотографічна апаратура

#### План

1. Значення та історія фотографії.
2. Принцип отримання фотографічного знімка.
3. Технологічний процес в цифровій фотографії.
4. Формати зберігання цифрових фотографій.

#### Література

1. Лоянич А. А. Запись и обработка звука на компьютере. Просто как дважды два / А. А. Лоянич. — М. : Эксмо, 2008. — 320 с. —
2. Коджаспирова Г.М., Петров К. В. Технические средства обучения и методика их использования: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений - М : Издательский центр «Академия», 2001 – 256
3. Технические средства компьютерных информационных технологий: Метод, рекоменд. / И. А. Милютин. - М., 1997.

### 1. Значення та історія фотографії

У суспільному житті, на виробництві, в мистецтві, в науці і т. д. фотографія (світлопис) посіла важливе місце в якості документального засоби відображення дійсності. Вона запам'ятовує події, використовуючи їх як засіб наочної агітації, інформації та пропаганди.

Сильна сторона фотографії її документальність і життєва достовірність, яка дозволяє їй відтворювати у всіх деталях переконливі, правдиві картини природи та праці людини, відображати його культурні, спортивні досягнення, побут і поведінку.

У науці широко застосовують фотографію як засіб точної образотворчої документації, яке допомагає вченим пізнавати таємниці природи. Недарма великий російський вчений Д. І. Менделєєв влучно назвав фотографію «другим зором» людини. Фотознімки фіксують детально хід наукових досліджень в різних галузях хімії та фізики, мікробіології та фізіології, астрономії, археології, геології та географії - ось далеко не повний перелік наук, розвиток яких неможливо без застосування фотографії.

Фотографія знімає невидиме (наприклад, крізь туман), вицвілі і стерті часом найдавніші рукописи, невловимі для ока руху (наприклад, політ кулі чи руху крил бджоли). На фотографії чітко малюються зоряні скупчення Всесвіту, навіть невидимі в телескопи. Відкриття в сучасній астрономії роблять, користуючись тільки фотографічним методом досліджень. Космічні кораблі фотографують нашу планету і зворотний бік Місяця. Криміналіст-фотограф встановлює подробиці на документах, виявляє заміті сліди крові, вимірює, зіставляє, порівнює.

Мільйони фотолюбителів також із захопленням займаються фотографією. Виховне значення фотографії в тому, що вона розвиває спостережливість, уміння бачити

подробиці навколишньої дійсності, розвиває художній смак - якості, необхідні педагогам.

## Фотоапарати

### Кто изобрёл фотографию?



**1822г.**

**Жозеф Нисефор Ньепс**  
Идея записи изображения с помощью света принадлежит только ему и, кроме того, он технически доказал правильность своих интуитивных соображений.

### Через 20 лет.....



*Вот она, первая качественная фотография, Ф.Талбот, 1842 г*

*И еще через 20 лет...  
1861 год - английский физик Джеймс Клерк Максвелл, получил первую цветную фотографию*

## МУЗЕЙ ИСТОРИИ ФОТОГРАФИИ (МИФ)

открыт в 2003 в Санкт-Петербурге  
ул.Профессора Попова, 23.

<http://www.photohismus.spb.ru>

Музей открыт  
ежедневно  
кроме  
воскресенья и  
понедельника  
с 13.00 до 17.00



Бажак К. История фотографии. Возникновение изображения. 2006. 159 с.





# ЦИФРОВАЯ ФОТОГРАФИЯ

**В 1995 году Kodak выпускает  
первую цифровую  
фотокамеру.**



## Види фотографії

Незалежно від області застосування фотографію можна підрозділити на окремі види:

- по кольоровості зображення на чорно-білу (монохромну) і кольорову (поліхромна);
- за хімічним складом світлочутливого шару - використовує галогеносрібні (звичайна фотографія) і несрібні (безсрібні малюнки) шари;
- за характером просторів, сприйняття фотозображення - на площинну (звичайну) і об'ємну (стереоскопічну).

Особливим видом отримання об'ємних зображень з використанням світлочутливих матеріалів є голографія.

## 2. Принцип отримання фотографічного знімка

**Значення світла у фотографії.** Відомо, що в однорідному середовищі світло поширюється прямолінійно і світлові промені, падають на тіло, частково відбиваються, поглинаються і проходять через нього. Більшість тіл відображає світлові промені.

Не всі різних тіл однаково відображають світлові промені. Тому, залежно від характеру поверхні, що відбиває предмета, можна отримати правильне (дзеркальне), розсіяне (дифузне), статтю розсіяне, або змішане, відображення. Так, папір, полотняні екрани та інші подібні до них з шорсткою поверхнею предмети створюють основне в природі розсіяне відображення. Завдяки йому людина бачить навколишні предмети, тому явище відбиття світла тілами грає істотну роль у фотографії.

**Принцип фотознімання.** Користуючись фотографією, отримують зображення, що знімається. Це означає, що зображений об'єкт необхідно освітити денним світлом або звичайною електролампю, фотоелектролампю і т. п.

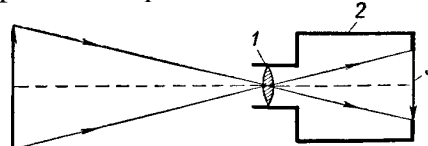


Рис. 1. Найпростіша схема фото

У момент знімання під дією світлових променів змінюються фізико-хімічні властивості спеціального шару фотопластинки, і на ньому утворюється приховане зображення. Таким чином, фізичні властивості світла дозволяють отримати оптичне зображення об'єкта, а фізико-хімічні - приховане зображення об'єкту в спеціальному шарі фотопластинки чи фотоплівки.

### 3. Технологічний процес в цифровій фотографії

Технологічний процес з використанням цифрового фотоапарата також вимагає часу на підготовку композиції і установку освітлення об'єкту зйомки. У умовах студії вартість отримання миттєвих фотографій дуже незначна, завдяки тому, що кольорове зображення можна швидко вивести для попереднього перегляду на підключений монітор і провести вимір екранним денситометром. Така можливість попереднього перегляду за допомогою електронних засобів сприяє встановленню миттєвої зворотнього зв'язку, що забезпечує точність у створенні композиції і установці освітлення об'єкту зйомки.

Необхідність в експонуванні при різних значеннях експозиції звичайно відпадає. Портативні камери можуть бути забезпечені невеликим екраном на світлодіодах для попереднього перегляду. Також можна передати зображення для контролю якості на настільний комп'ютер (11), що підключається прямим кабельним з'єднанням або за допомогою змінних карт флеш-пам'яті PCMCIA і жорстких дисків (8).

Зображення, записані на ці пристрої, звані зазвичай картами ПК, передаються в комп'ютер за допомогою підключеного до нього пристрої для зчитування карток (9).

**Системи управління кольором** (Colour Management Systems = CMS) на базі комп'ютера дають можливість переконатися в тому, що виводяться на дисплей зображення забезпечують максимально можливу точність передачі кольору. З їх допомогою можна також модифікувати виводяться на екран попередні зображення, моделюючи остаточне, що виводиться на друк зображення, що дає можливість зробити установки, що оптимізуються для специфічних процесів роздруківки.

Витрати на плівку або обробку не потрібні, а кінцеве зображення буде представлено у форматі КЗС (RGB) протягом декількох хвилин, повністю виключаючи при цьому процес сканування. Навички, які вимагаються від операторів сканера при поділі квітів ГПЖЧ (СМҮК) для друку, емулюються деякими програмами CMS. Якщо між фотографом та принтером встановлений хороший контакт, вимоги до специфічних процесів роздруківки можуть бути враховані під час фіксації зображення та поділу кольорів.

**Фотографія - техніка малювання світлом, світлопис: отримання і збереження статичного зображення на світлочутливому матеріалі (фотоплівці або матриці) за допомогою фотоапаратури, фотокамери.**

**Фотографія заснована на досягненнях науки передусім у галузі оптики, механіки та хімії. Принцип дії фотографії заснований на отриманні зображень та фіксуванні їх за допомогою хімічних і фізичних процесів, одержуваних за допомогою світла, тобто електромагнітних хвиль, випромінюваних безпосередньо або відображених.**

Зображення за допомогою відбитого від предметів видимого світла одержували ще в давній давнині й використовували для мальовничих і технічних робіт.

Метод, названий пізніше **ортоскопічною фотографією**, не вимагає серйозних оптичних пристосувань. У ті часи використовувалися лише малі отвори і, іноді, щілини. Проектувалися зображення на протилежні від цих отворів поверхні.

Далі метод був удосконалений за допомогою оптичних приладів, які розміщені на місці отвору. Це послужило основою для створення камери, що обмежує одержуване зображення від засвічення не несе зображення світлом. **Камера була названа**

**обскурою.** Після винаходу методу фіксації зображення кількома винахідниками, **камера-обскура стала конструктивним прообразом фотографічного апарата.**

Назва «фотографія» було обрано як найбільш звучною з декількох варіантів у Французькій академії в 1839 році.

**У будь-якому фотоапараті є:**

- **Об'єктив** - оптична система, що формує оптичне зображення на світлочутливому матеріалі;

- **Затвор** (його роль може виконувати кришка об'єктива);

- **Корпус** - захищає світлочутливий матеріал від засвічення стороннім світлом у процесі зйомки;

- **Касета** зі світлочутливим матеріалом (в одноразових фотоапаратах нею служить корпус) або світлочутлива матриця з супутнім їй обладнанням.

Всі інші елементи фотоапарата не роблять безпосереднього впливу на процес зйомки і можуть як бути присутнім в конструкції, так і відсутні.

Хімічна передісторія фотографії починається в глибокій старовині. Люди завжди знали, що від сонячних променів темніє людська шкіра, іскряться опали і аметисти, псується смак пива. Оптична історія фотографії налічує приблизно тисячу років.

**Найпершу камеру-обскуру можна назвати «кімнатою, частина якої освітлена сонцем».** Арабська математик і вчений X століття **Альгазена з Басри**, який писав про основні принципи оптики і вивчав поведінку світла, зауважив природний феномен переверненого зображення. Він бачив це перевернуте зображення на білих стінах затемнених кімнат або наметів, поставлених на сонячних берегах Перської затоки, - зображення проходило через невеликий круглий отвір в стіні, у відкритому запоні намети або драпірування. Альгазена користувався камерою-обскура для спостережень за затемненнями сонця, знаючи, що шкідливо дивитися на сонце неозброєним оком.

**Практично в той же самий час англієць Вільям Генрі Фокс Тальбот** винайшов спосіб отримання **негативного фотографічного зображення**, що назвав **колотипією**. Як носій зображення Тальбот використав папір, просочений хлористим сріблом. Ця технологія поєднувала в собі високу якість і можливість копіювання знімків (позитиви друкувалися на аналогічній папері).

Чорно-біла фотографія - історично перший вид фотографії. Після появи кольоровий, а потім і цифрової фотографії, чорно-білі знімки зберегли свою популярність. Найчастіше кольорові фотографії перетворюються в чорно-білі для отримання художнього ефекту.

Кольорова фотографія з'явилася в середині XIX століття. Перший стійкий кольоровий фотознімок був зроблений **в 1861 році Джеймсом Максвеллом** за методом триколірної фотографії (метод кольороподілу).

Для отримання кольорового знімка використовувалися три фотокамери з встановленими на них кольоровими світлофільтрами (червоним, зеленим і синім). Отримані знімки дозволяли відтворити при проекції (а пізніше, і в пресі) кольорове зображення.

Наступний найважливіший кроком у розвитку методу триколірної фотографії стало відкриття в 1873 р. німецьким фотохіміком **Германом Вільгельмом Фогелем** сенсibilізаторів, тобто речовин, здатних підвищувати чутливість срібних з'єднань до променів різної довжини хвилі. Фогелю вдалося отримати складу, чутливий до зеленого ділянки спектра.

Практичне застосування триколірної фотографії стало можливим після того, як учень Фогеля, німецький вчений Адольф Миті розробив сенсibilізатори, що роблять фотопластину чутливою до інших ділянок спектра. Він також сконструював фотокамеру

для триколірної зйомки і трипроменевою проектор для показу отриманих кольорових знімків. Це устаткування у дії вперше було продемонстровано Адольфом Миті в Берліні в 1902 р.

Цифрова фотографія - відносно молода, але популярна технологія, що зародилася в 1981 році, коли компанія Sony випустила на ринок камеру Sony Mavica з ПЗЗ-Матрицею, *записуючої знімки на диск. Цей апарат не був цифровим в сучасному розумінні (на диск записувався аналоговий сигнал)*, проте дозволяв відмовитися від фотоплівки.

**Перша повноцінна цифрова камера - DCS 100 - була випущена в 1990 році компанією Kodak.**

Принцип роботи цифрової камери полягає у фіксації світлового потоку матрицею і перетворення цієї інформації в цифрову форму.

В даний час цифрова фотографія повсюдно витісняє плівкову в більшості галузей.

#### **4. Формати зберігання цифрових фотографій**

Фотографії в фотоапараті і на цифрових носіях (CD, DVD, пам'ять комп'ютера) можуть зберігатися в різних форматах. Багато моделей фотоапаратів пропонують в налаштуваннях вибрати формат в якому будуть зберезуватися фотографії. В залежності від формату буде залежати якість фотографії, її деталізація і об'єм, який вона буде займати в флеш-пам'яті. Спробуємо розібратися, що означають різні формати. **Найчастіше використовуються JPG, RAW або TIFF.** У кожного з них є свої достоїнства і недоліки.

**Що таке компресія зображення і стислі формати.** У стислому вигляді фотографії зберігаються як є. Якщо фото зроблено фотоапаратом 5 мегапікселів, то це означає що в ньому п'ять мільйонів пікселів (точок), кожна з яких характеризується яскравістю і відтінком, а це колосальний обсяг інформації. Якби фотографії зберігалися як є, без стиснення, то навіть найбільш ємних і сучасних фотографій не вистачало б. З цієї причини розробили різні формати стиснення.

При стисненні вихідна інформація обробляється за спеціальними алгоритмами і «відкидається» «зайва» інформація. При такій обробці можливо на кілька порядків зменшити об'єм інформації, і при цьому на-віч помітити втрати буде дуже складно. Стиснення веде до безповоротної втрати інформації, хоча на око це може бути непомітно. Чим вище ступінь стиснення, тим більше втрати якості, і тим менший обсяг займає фотографія.

##### **Формат зберігання фотографій JPG**

JPG забезпечує найменший розмір фотографій, і найбільші втрати якості. Незважаючи на це його використовують практично у всіх фотоапаратах середньої та нижньої цінової категорії. JPG читається практично всіма пристроями: комп'ютер, DVD плеєр, портативний мультимедійний плеєр. При цьому втрати якості складно помітити на око, і Ви отримаєте досить високу якість фотографій при друку. JPG більше підходить для зйомки вдома або на відпочинку. Цей формат практично не застосовують у професійній фотографії.

Якість фотографій в JPG залежить від ступеня стиснення. При збереженні в комп'ютері (у програмах подібних Adobe Photoshop) ступінь стиснення задається в межах від 1 до 100. Чим вище значення, тим вища якість і розмір файлу. У фотоапараті ступінь стиснення може задаватися у вигляді «високо», «середньо», «низько» або взагалі не регулюватися.

Ще одне важливе зауваження. При редагуванні фотографій у форматі JPG з подальшим перезберіганням в JPG відбувається повторна втрата якості. Якщо Ви маєте намір редагувати фото на комп'ютері, то краще використовувати TIFF або RAW.

**Переваги JPG:**

- Малий розмір фотографій
- Якість достатньо для друку фотографій

**Недоліки JPG:**

- Великі втрати інформації
- Додаткові втрати якості при перезберігання

**Формат зберігання фотографій TIFF.** Теж компресований формат, який відрізняється від JPG тільки алгоритмом стиснення. Розмір фотографій в TIFF значно вище, ніж в JPG. При перезберігання фотографій в TIFF додаткових втрат якості не відбувається. Взагалі досить спірний формат, адже підвищення якості незначно, а розмір значно зростає.

**Переваги TIFF:**

- Якість трохи вище, ніж в JPG
- При перезберігання не відбувається втрат якості

**Недоліки TIFF:**

- Великий обсяг фотографій в TIFF

**Формат зберігання фотографій RAW.** Порівняно новий формат, який відразу зарахували до професійних форматів. Фотографії в RAW мають розмір трохи більше ніж у TIFF, але при цьому якість значно вище. Добре підходить для отримання високоякісних знімків.

У Вас при цьому можуть виникнути деякі проблеми з обробкою зображень у RAW. Adobe Photoshop версій 7 і нижче не можуть обробляти цей формат, тільки Adobe Photoshop CS і Adobe Photoshop CS2. Ще деякі програми можуть працювати з RAW, наприклад з фотоапаратами Olympus (див. статтю Програми для роботи з цифровою фотографією) йде ПЗ Olympus Master (або Olympus Studio), яка хоч і поступається Adobe Photoshop за можливостями, зате легко обробляє формат RAW. Історично склалося що RAW існує в декількох різновидах і фотографія зроблена на фотоапараті Panasonic може не відкриватися в Olympus Master. Якщо виникнуть труднощі або використовуйте програму від виробника фотоапарата або користуйтеся більш універсальними програмами, наприклад, Adobe Photoshop CS2 або ACDSee 8.

**Переваги RAW:**

- Дуже висока якість зображення і низькі втрати інформації
- При перезберігання не відбувається втрат якості

**Недоліки RAW:**

- Великий обсяг фотографій в RAW
- Несумісність зі старим програмним забезпеченням і цифровими пристроями (DVD плеєр, портативний мультимедійний плеєр).

**Некомпресований формат BMP**

У формат BMP не зберігає ні один фотоапарат, але його часто згадують при розмовах про обробку фотографій на комп'ютері. Його використовують тільки при обробці на комп'ютері для збереження фотографій без втрат. BMP займає колосальний обсяг, але при збереженні не втрачається інформація.

**Артефакт** - Дефект у зображенні: спотворення, розмиття, колірні плями і т.д.

**ADC (АЦП) - Аналогово-цифровий перетворювач** - цей елемент фотоапарата перетворить аналогове зображення в цифрове. Головна характеристика АЦП - розрядність. Чим вище розрядність АЦП, тим більше інформації зберігається при перетворенні, і тим вище якість картини.

**Брекетинг** - автоматична зйомка серії кадрів. При зйомці в режимі брекетингу кадри незначно відрізняються налаштуваннями (експозиція, баланс білого). Таким чином фотограф надалі може вибрати найбільш вдалі кадри.

**Витримка** - час, протягом якого відкритий затвор і відбувається висвітлення матриці або плівки.

**Діафрагма** - пристрій для обмеження освітленості ПЗС-матриці. По суті це світлонепропущальна перешкода з отвором змінюваного діаметру.

**Кардрідер (CardReader)** - Пристрій для читання даних з флеш-карт у комп'ютер. Кардрідер підключається до комп'ютера як окремий пристрій, і при установці флеш-карти комп'ютер розпізнає її як знімний накопичувач.

**Оптичний ZOOM** - По суті збільшення. Оптичний зум здійснює збільшення картини без втрат інформації й «замилювання» картини. Наявність оптичного зума сильно ускладнює оптичну систему фотоапарата, тому дешеві моделі обходяться без нього обмежуючись цифровим зумом.

**Світлочутливість** - Здатність матриці сприймати світловий потік. Чим вище чутливість тим менший світловий потік потрібен для отримання якісних знімків.

**Цифровий ZOOM** - Збільшення картини програмними методами. Найближчі точки інтерполюються. Роздільна здатність знімка і розмір об'єктів на знімку виходить більше, але відбувається втрата різкості.

**Експозиція** - Кількість світлової енергії, що потрапила на світлочутливу матрицю. Докладніше читайте у статті про експозицію

### Питання для самоконтролю

1. Що таке фотографія?
2. Хто вперше винайшов спосіб отримання фото?
3. Види фотографій.
4. Назвіть принцип отримання фотографічного знімку.
5. Який технологічний процес в цифровій фотографії?
6. Елементи фотоапарата.

### Лекція №6

Тема: Учбове кіно

План

1. Історія кінематографа.
2. Класифікація кінофільмів та характеристика їх виробництва.
3. Кінопроекційна апаратура та техніка кінозйомки.

### Література

1. Лоянич А. А. Запись и обработка звука на компьютере. Просто как дважды два / А. А. Лоянич. — М. : Эксмо, 2008. — 320 с. —
2. Коджаспирова Г.М., Петров К. В. Технические средства обучения и методика их использования: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений - М : Издательский центр «Академия», 2001 – 256
3. Технические средства компьютерных информационных технологий: Метод, рекоменд. / И. А. Милютин. - М., 1997.

## 1. Із історії кінематографа

**Народження кінематографа** у вигляді, близькому до того, що ми можемо спостерігати зараз, відбулося 28 грудня 1895, коли на бульварі Капуцінок в одному із залів «Гранд кафе» пройшов перший сеанс кінематографа. Однак, щоб це стало можливим, людство зробило три серйозні кроки.

### Перші кроки до кінематографа

Перший крок до кінематографа був зроблений у 1685 році, коли був винайдений чарівний ліхтар – камера обскура (всупереч інформації про більш ранні події в інших країнах, таких як театр тіней в Китаї та Японії). Чарівний ліхтар у спрощенні представляв собою ящик з збільшувальною трубою і світильником всередині. Позаду цього світильника стояв рефлектор-відбивач, між трубою і скринькою була щілина, де ставилося тушшю намальований кадр (цим питанням займався Леонардо да Вінчі).

Другий крок до кінематографа зробив у 1791 р. Фарадей і його друг Макс Роджер. Вся Європа намагалася винайти апарат, щоб оживити малюнок. Прилад Фарадея називався *фінаксітаскопом*. До апарату додавався **ряд послідовних картинок**. Вчений Жозеф Плато займався розкладом руху на фази (наприклад, рух людини). Коли Фарадей одержав у руки ці праці, йому до завершення фінаксітоскопа залишалося зовсім небагато.

Третій крок відбувся в 1839 р. Він став можливий завдяки роботам Луї Дегар та Жозе Ньєпса. Губернатор Каліфорнії Леонард Стефард і фотограф Едвард Мьєбрідж провели один цікавий експеримент. Леонард дуже любив коней, і посперечався з Мьєбріджем на тему того, «відриває під час галопу коня ноги чи ні». Вони придбали 60 фотокамер і розставили їх по обидва боки бігової доріжки (по 30 фотокамер). Навпроти них були встановлені будочки, в яких розташувалися контролюючі камери люди. Тим фотокамерою і будкою був натягнутий шнурок. Коли кінь переходив на галоп і опинявся на відрізку, де були встановлені камери, він зачіпав ногою нитку, після чого відбувалося спрацьовування камери і виходило зображення однієї з фаз руху коня. Це була перша спроба розкласти рух на фази.

У 1876 році в Парижі з'явився кадровий кінематограф. Його винахідник – Еміль Рено, а його винахід – **оптичний театр**. Це був чарівний ліхтар у «великому масштабі». Через ліхтар йшла плівка. Таким чином, виходив театр кадрів, які відображаються послідовно на великому екрані: 80, 90 або 100 картинок залежно від сюжету. Спеціально запрошений актор розповідав про дію. У пору розквіту таких театрів було в Парижі близько 12.

### Кінематограф на межі народження

Серед всіх інших винахідників, які шукали шлях для створення «рухомих картинок», найближче підійшли до створення кінематографа чотири неабияких людини. Це **Томас Едісон, Брати Люм'єр та Іван Тимченко**.

У 1894 році Томас Едісон (його винахід – телефон, освітлення міст) передає розробки кінематографа Генріху Уїлкесу. Під керівництвом Едісона Уїлкес винаходить апарат «кінескоп». Цей апарат було влаштовано таким чином, що «рухомі картинки», які він демонстрував, могла спостерігати тільки одна людина. Таких апаратів було випущено близько сотні. Цей кінескоп мав параметри майбутнього обладнання братів Люм'єр.

Наприклад:

ширина плівки – 35мм,

швидкість показу – 23-24 (умовних) кадри на секунду.

Співвідношення сторін кадру 1:1,32.

У 1893 році російський інженер Іван Тимченко винаходить проектор для перегляду фільму.

Це був заступник головного інженера Балтійського заводу. Прочитавши про розробки «живих картинок», він також включився в процес винаходу (історія цього винаходу нам відома за матеріалами Карена Шахназарова).

### Цікаві факти

Після першого перегляду «живих картинок», показаних братами Люм'єр, власник «Гранд Кафе», в якому відбувався перегляд, переглянувши 4 фільми, наказав все втопити в Сені.

### Хронологія

Кінець XIX століття — Створення кінетоскопів, біоскопів, вітаскопів і ін. примітивних видів кінопроекторів.

1894 — Винахід німого кіно. Демонстрація винаходу в США Т. Едісоном, в Англії Р. У. Поллом.

1895 — Винахід синематографа (з'єднання плівки з проекційним ліхтарем) братами Огюстом і Луї Люм'єрами. Поява перших документальних фільмів братів Люм'єр («Прибуття потягу», «Поливальник» і т. д.).

1896 — був знятий перший в Російській імперії документальний фільм (рос.) «Вид харьковського вокзала в момент отхода поезда с находящимся на платформе начальством».

1907—1908 — Застосування режисером Ж. Мельєсом технічних трюків в кіно (макети, подвійна експозиція, комбіновані, сповільнені і прискорені зйомки і т. д.). Зйомки фантастичних серій («Подорож на Місяць», «Подорож через неможливе (фр. *Le Voyage a Travers L impossible*)» 1904), зйомки кінофеєрій («Червоний Капелюшок», «Попелюшка»).

1907 — Винахід професором Петербурзького технологічного інституту Б. Л. Розінгом електронно-променевої трубки (кінескопа).

1908 — Створення першого мальованого (мультиплікаційного) фільму у Франції.

1911 — Розінг вперше в світі здійснив в лабораторних умовах передачу зображення на відстань декількох метрів (прообраз телебачення).

1914 — Створення нових жанрів кінематографа (детектив, комічний фільм, вестерн, багатосерійний пригодницький фільм). Розквіт німого кіно в Росії (режисери Я. Протазанов, Е. Бауер, В. Гардин, актори В. Холодна, І. Мозжухин, В. Полонський).

1920 — Масовий розвиток світового кіно завдяки творчості американських режисерів Д. Гріффіта і Т. Інса. Створення Ч. Чапліним фільмів, що увійшли до золотого фонду світового мистецтва («Малюк», «Золота лихоманка», «Цирк», «На плече»). Поява в Росії робіт талановитих режисерів С. Ейзенштейна, В. Пудовкіна, О. Довженка, що відносяться до найвищих досягнень кіномистецтва XX ст. («Броненосець „Потемкін“», «Нащадок Чингізхана» та ін.).

1927 — Створення першого звукового фільму на кіностудії «Ворнер Бразерс» (режисер А. Кросленд, фільм «Співак джазу»). В СРСР перші звукові фільми з'явилися в

1931—1932 рр. («Путівка в життя» Н. Екка і «Стрічний» С. Юткевича і Ф. Ермлера).

1936 — Перші передачі телебачення в СРСР.

1940 — Поява в СРСР у продажу перших телевізорів.

1949 — Модернізація телецентру на Шаболовці. Здійснення регулярного телемовлення в СРСР.

1970 — Винахід касетного відеомагнітофона-приставки до телевізора.

1973 — Початок масового випуску японською фірмою «Sony» відеомагнітофонів і касет

1980-ті і по теперішній час — Впровадження в сучасне кіно електронної техніки, використання багатоканальних систем запису і відтворення звуку, використання комп'ютерної графіки і синтезаторів, забезпечення ефекту безпосередньої присутності глядача у відтворюваній події (стереоефекти, ефект dolby).

## **2. Класифікація кінофільмів та характеристика його виробництва**

*Спочатку апарати для зйомки на світлочутливу плівку об'єктів, що перебувають у русі, і для подальшого відтворення називали кінематографом. Зараз для цих цілей використовуються: кінокамера і кінопроектор. Апарат, у якому поєднувалися всі необхідні елементи кінематографа, був винайдений у Франції в 1895р братами Луї-Жаном і Огюстом Люм'єрами. (У Росії в 1896р - А. Самарським).*

**Класифікація кінофільмів і короткі відомості про їх виробництво**  
**За основними ознаками всі кінофільми можна розділити на художні, хронікально-документальні, науково-популярні, науково-експериментальні, навчальні, теле- й аматорські.**

**Художні фільми знімають** по літературним сценаріями за участю акторів. По жанрах розрізняють: драми, трагедії, комедії, музичні фільми. Більшість мальованих і об'ємних мультиплікаційних фільмів теж відносять до художніх. Розрізняють також фільми короткометражні (до 6 частин) і повнометражні (понад 6 частин).

**Хронікально-документальні** - зняті і змонтовані по сценарним планам фільми, в яких відображені дійсні події, робота промислових і сільськогосподарських підприємств, колгоспів, будов, інститутів і т. п. Актори не беруть участь у хронікально-документальних фільмах. Всі кіножурнали та збірники відносяться до цього виду кінофільмів.

**Науково-популярні фільми** - зняті за сценарієм і присвячені популярного викладу засобами кінематографа наукової чи технічної проблеми, розкриттю на сучасному науковому рівні явищ природи, процесів у різних галузях науки, техніки, промисловості та сільському господарстві. Дані фільми розраховані на глядачів з самою різною підготовкою. Тому доступність і цікавість викладу-головна вимога.

**Науково-експериментальні фільми** створюють в процесі науково-дослідних і експериментальних робіт. Вони фіксують розвиток наукового експерименту або ж за допомогою спеціальних видів зйомки (наприклад, надшвидкісний), проникають у сутність процесів, недоступних для людського ока. Так кіноапарат став учасником наукових відкриттів. Зняті наукові кіноматеріали іноді включають в науково-популярні і навчальні кінофільми.

**Навчальні фільми знімають за сценаріями** і призначають для оснащення навчального процесу. Тому кожен навчальний фільм повинен строго відповідати програмі того курсу та навчального закладу, для якого знятий. При створенні навчальних фільмів враховують педагогічні вимоги та вікові особливості аудиторії. Для дохідливого донесення змісту в навчальному фільмі використовують виразні засоби кіно, спеціальні види зйомок, мультиплікацію і т. д.

**Телефільми-це кінофільми, зняті за сценаріями спеціально для показу по телебаченню з урахуванням специфічних особливостей сприйняття зображення з малого екрану. Якість зображення на екранах телевізорів нижче, ніж у кіно. До телефільмів пред'являють інші технічні вимоги. Так, телефільм знімають головним чином з використанням великих і середніх планів, які краще сприймаються на**

телеекрані. Для виділення важливої деталі широко практикують оптичні наїзди (трансфокатором) у поєднанні з рухом знімального апарату, використовують менше контрастне освітлення і м'яку друк фільмокопій і т. д. **Телефільми** дешевше звичайних кінофільмів, що досягають за рахунок підвищення продуктивності праці, ущільнення термінів зйомки, зменшення кількості дублів, наскрізний зйомки в сюжетній послідовності цілих сцен і епізодів, спрощення декорацій і т. д.

**Телефільми** бувають художні, хронікально-документальні, науково-популярні та фільми-вистави.

**Телефільми** часто випускають серіями. Знімають телефільми на кіностудіях та телестудіях.

**Аматорські кінофільми**, як говорить сама назва, знімають кіномани. Для зйомки і демонстрування цих фільмів різних жанрів використовують полегшену і спрощену 8 - і 16-міліметрову апаратуру. Крім задоволення особистих інтересів кінолюбителів, окремі фільми мають суспільний інтерес, та їх демонструють у клубах і по телебаченню. Познайомимося в загальних рисах з фільмовиробництва.

**Проводять кінофільми на кіностудіях.** Сучасна кіностудія-це оснащений різноманітною технікою підприємство, в якому знаходяться різні цехи та відділи. **Основна частина кіностудії-знімальні павільйони,** які разом з натурними майданчиками (на відкритому повітрі) служать знімальному базою. У знімальних павільйонах є різноманітні сучасні технічні засоби, що полегшують рішення стоять перед знімальною групою творчих завдань. Тут виконують основні роботи зі створення фільму. Всі інші ланки студії є обслуговуючими.

**Хороший сценарій** - одна з умов успіху майбутнього фільму. Педагогічна та кінематографічне якості сценарію залежать від виразності прийомів подачі і компонування навчального матеріалу, композиційної побудови всього фільму, відбору головного й дохідливості передачі його учням. Крім того, важливо, наскільки правильно використані динамічні та інші можливості кіно, як за допомогою мультиплікації розкриті процеси, недоступні безпосередньому спостереженню, наскільки просто, дохідливо, змістовно, науково точно і зі знанням справи і вікових особливостей учнів написаний дикторський текст.

Коли сценарій готовий, створюють знімальну групу фільму під керівництвом режисера-постановника.

**Процес виготовлення кінофільму** можна розділити на два основні періоди: підготовчий і виробничий. У підготовчий період розробляють режисерський сценарій, ескізи декорацій, макети, костюми, реквізит, підбирають акторів, місця для натурних зйомок, лабораторії, заповідники, різні виразні куточки природи, місця для підводних зйомок і т. п.

Розробляючи під керівництвом режисера-постановника режисерський сценарій, творчі працівники знімальної групи хіба що переводять літературний сценарій на кінематографічний мову кінокадрів і вирішують, де, як і якими засобами знімати кінокартину.

**Закінчивши монтаж робочої**, позитивної копії фільму, в точній відповідності з нею монтують негатив зображення і звук з яких на кінокопіювальній фабриці друкують копію на одну плівку. Потім виготовляють проміжні копії, а з них вже друкують масовий тираж фільмокопій для демонстрування на кіноустановки. Така в загальних рисах послідовність створення кінофільму.

Інші особливості має виробництво мультиплікаційних фільмів (а також мультиплікаційних схем, креслень, малюнків у навчальних фільмах).

**Мультиплікаційна зйомка «оживляє»**, тобто змушує рухатися на екрані, зображення малюнків, ляльок або інших об'єктів. Мультиплікація буває мальована (графічна) та об'ємна (зйомка ляльок та макетів).

Для зйомки мультиплікаційного фільму, після затвердження літературного і розробки режисерського сценарію, режисер і художники-постановники створюють розкадровки та малюнки олівцем невеликого розміру, які послідовно зображують основні характерні моменти дії персонажів в навколишній їхній обстановці. Вони ж створюють основні типажі фільму в найбільш характерних позах. У цей же час художник-постановник виготовляє компонування, тобто відправні малюнки, по яких художники-мультиплікатори малюють основні фази руху персонажів. Після цього художники-фазовіщики малюють олівцем всі проміжні фази руху. Паралельно заготовляють мальовані фонові декорації.

**Готові малюнки олівцем передають контуровщикам і заливальник.**

**Контуровщикі точно** копіюють кожен малюнок руху на прозорий целулоїдний лист. Заливальники розфарбовують кожен малюнок з фазами руху об'єктів. Коли все готово до зйомки, в операторський цех надходить безліч точно скомплектованих целулоїдних листів-фаз руху з фонами.

Кадр для зйомки складають з кількох целулоїдних листів, в певній послідовності накладених один на інший. Знімають кінознімальним апаратом на спеціальних мультиплікаційних верстатах.

Для зйомки, наприклад кадру № 1, скомплектовані целулоїдні листи поміщають на мультиплікаційний верстат; знявши перший кадр, оператор розташовує наступний комплект аркушів для зйомки другого кадру і т. д. Одночастиновий мультиплікаційний фільм містить іноді 15000-20000 малюнків.

На кіностудіях, крім зйомок, також дублюють фільми. Для дублювання на російську мову іноземних фільмів або фільмів, створених на національних мовах СРСР, складають і записують російський текст під зображення фільму. **Дублювання фільму** - складний процес. Його в основному виконують так, як озвучують відзнятий матеріал, отриманий без запису звуку.

### **3. Кінопроекційна апаратура та техніка кінозйомка**

**Кінотехніка**, галузь техніки, що утворилася в результаті розвитку виробництва, розмноження і демонстрації кінофільмів. Для цього До. використовує фотографію, оптику, механіку, світлотехніку, електроніку і багато що інше. До. широко використовується в художній ігровій і документальній кінематографії, для наукового дослідження, збереження інформації, вчення, інструктажу і любительських цілей.

Основний кінотехнічний процес — передача руху або зміни стану об'єктів — полягає в освіті на кіноплівці зображень послідовних фаз руху або стану об'єктів зйомок і відтворенні цих фаз з певною швидкістю оптичним дорогою на [кінопроекційному екрані](#). Здобуття рухомого зображення складається з окремих послідовних процесів кінозйомки, фотографічної обробки кіноплівки і кінопроекції. Ці процеси доповнюються процесом звукопередачі, що складається з [звукозаписи](#) і подальшого відтворення звуку відповідно до зображення на екрані. До. є технічною базою кіномистецтва. Виразні можливості останнього значною мірою залежать від використання До. У свою чергу, вимоги кіномистецтва стимулюють розвиток До.

З моменту винаходу кінематографа (1895) його основними технічними засобами є: [кінознімальний апарат](#), [кінопроекційний апарат](#) і кіноплівка. В процесі розвитку кінематографії були створені проявними машини для хіміко-фотографічної обробки

кіноплівки, [кінокопіювальні апарати](#) для друку фільмокопій, апаратура для освітлення при кінозйомці і ін. Перші апарати для кінозйомки і кінопроекції виготовляли самі винахідники кінематографа (у своїх невеликих майстернях). У Франції Ш. Пате і Л. Гомін в 1897 організували промисловий випуск декількох вдосконалених кінознімальних апаратів і кінопроекторів. Вони ж випустили і перші кінокопіювальні апарати. Кіноплівку для зйомки і друку фільмокопій у перші роки існування кінематографії випускали фабрики «Люмьєр» (Франція) і «Істмен Кодак» (США). Не дивлячись на швидке кількісне зростання виробництва «німих» кінофільмів і мережі кінотеатрів в 1-е десятиліття 20 ст, До. розвивалася повільно. Із-за патентної боротьби і монополізації [кінопромисловій](#) затримувалося вдосконалення апаратури. Виникнення кіномистецтва, що підвищило вимоги до технічним засобам кінематографії, сприяло створенню нових типів кіноапаратури. У 1908 французька фірма «А. Нетрі» почала випуск кінознімальних апаратів «Парво» з внутрішніми касетами і крізним наведенням зображення на різкість.

Новий етап розвитку техніки «німого» кіно почався в 1918. В цей час з'явилися нові вдосконалені моделі кінознімальних апаратів з механізмом автоматичного напливу, [контргрейфером](#) і пульсуючою рамкою, а також різні апарати для мікросйомки і швидкісної кінозйомки, для зйомки хірургічних операцій і ін.

[Звукове кіно](#), що розширило виразні властивості кінематографа, виникло майже одночасно в СРСР, США і країнах Західної Європи. У 50-х рр. в До. починають набувати поширення запис звуку на магнітній стрічці і [стереофонічна звукозапис](#). В основу тих, що отримали широке вживання систем кольорового кіно був покладений метод здобуття трибарвного зображення на багатошаровій кіноплівці [«Агфа-Колор» (фірма «Агфа», Німеччина, 1941), «Істмен-Колор» (фірма «Кодак», США, 1950)]. Радянська система кольорового кіно (1945—47) також заснована на використанні багатошарової кіноплівки. Широке вживання, особливо в США і Великобританії, отримала система кольорового кіно «Техніколор», заснована на гидротіпном методі друку кольорових зображень (див. [Гидротипія](#)). Декілька відмінний за технологією гидротіпний метод застосовується в СРСР для друку кольорових фільмокопій. Безочковий [стереоскопічне кіно](#), винайдене П. Івановим в 1935, було засноване на використанні растрового кінопроекційного екрану. Перший стереокінотеатр обладнаний таким растровим екраном, був відкритий в Москві в 1941. У обмежених масштабах з 1939 в різних країнах застосовуються системи стереоскопічного кіно з використанням [окулярів полярійних](#). Успішний розвиток технічних засобів кінематографа дозволив, починаючи з 50-х рр. створювати новий його вигляд із значнішими образотворчими можливостями, використовуючи широкі екрани (з великими кутівими розмірами по горизонталі). Стали поширюватися системи [панорамного кіно](#) з використанням трьох 35-мм кіноплівок «Синерама» (1952—57), системи [широкоекранного кіно](#) («Синемаскоп» і ін.) з використанням кіноплівки шириною 35 мм і анаморфотной оптики (1953—56), [широкоформатного кіно](#) з використанням кіноплівок шириною 65—70 мм (1956—59).

Апарат для зйомки на світлочутливу плівку об'єктів, що перебувають у русі, і для подальшого відтворення отриманих знімків шляхом проектування їх на екран спочатку називали **кінематографом**.

Зараз для цих цілей використовують апарати: кінознімальний (кіноапарат, кінокамера) та кінопроекційним (кінопроектор).

**Кінематограф з'явився** в результаті поєднання хронофотографії (що дає серію моментальних знімків послідовних фаз руху) на світлочутливої плівці, проекції зображень на екран і переривчастого пересування плівки як при кінозйомці, так і при

проектуванні. Крім мультиплікації в навчальних фільмах використовуються спеціальні види зйомок, кадри з інших видів фільмів.

**У навчальній роботі можна застосовувати кіноматеріали**, створені з використанням підводної зйомки і зйомки в умовах небезпечних середовищ. Особливістю цих видів зйомки є якість апаратури і кіноплівки.

**У процесі зйомки виразність зображення на екрані**, його доступність, образність і емоційність забезпечуються не тільки використанням різних видів зйомки, а й застосуванням спеціальних кінематографічних прийомів: варіювання планом і ракурсом, рух кінознімального апарату.

**План зйомки визначає розмір** (масштаб) відображення об'єкта на екрані і залежить від відстані між кінокамерою і об'єктом зйомки. Розрізняють чотири види плану: загальний, середній, великий і деталь.

**Загальний план використовують** в тих випадках, коли потрібно показати обстановку, в якій відбувається дія, познайомити глядача з об'єктом зйомки, показати його взаємозв'язок з навколишнім середовищем.

**Середній план** є як би частиною загального плану, він уточнює, про що піде мова у фільмі, спрямовує увагу на той предмет, який є об'єктом розгляду. З кадру прибирають далеку перспективу, загальний вигляд навколишнього оточення, залишають тільки елементи, пов'язані з об'єктом зйомки.

**Крупний план** використовують для збільшення показу найбільш важливих елементів об'єкта зйомки, показу їх взаємодії.

**Зняті кінокадри монтують**, тобто об'єднують в єдине сюжетно закінчений твір - навчальний кінофільм.

**Повнометражний фільм** складається з 8 частин загальною довжиною 960 м (довжина кіноплівки однієї частини 120 м, тривалість демонстрації - 11 хв).

**Короткометражний фільм** складається з 2-3 частин, загальна тривалість демонстрації кінофільму - 30 хв.

**Кінофрагмент має тривалість демонстрації від 3 до 15 хв.**

**Кінокол'цовка має тривалість демонстрації 1-1,5 хв.**

Визначення тривалості демонстрації навчального фільму ведеться з розрахунку 24 кадру / с, що дорівнює 18 см кіноплівки. Довжина навчального кінофільму вказується в його технічному паспорті.

### **Питання для самоконтролю**

1. Що таке кіно?
2. Коли вперше згадується кінематограф?
3. Як класифікують кінофільми?
4. Що таке сценарій?
5. Що таке формат розширення?
6. Що таке RAW?
7. Що таке артефакт?
8. Що таке брекетинг?

## Глосарій

**Віртуальної реальності (VR)** - інтегративної технології створення з допомогою сукупності програмних засобів та різноманітних технічних пристроїв ілюзії реальності, що відбувається в комп'ютерному середовищі та активної участі в ній користувача - у педагогічному процесі породжує ефект присутності, а це робить можливим змінити всю систему навчання і виховання.

**Варіофокальний об'єктив** - об'єктив із змінною фокусною відстанню, що дозволяє змінювати розмір проектованого зображення, не змінюючи відстані між проектором і екраном.

**Відеокласи** - клас, обладнаний для відтворення відеозаписів (наявність кіно-, теле-, відеоустановок, екранів). Відеоклас, оснащений комп'ютером, який здійснює управління підключеним до нього демонстраційним обладнанням, називається мультимедіакласом або кіберкласом.

**Відеокниг** - комплект носіїв інформації на лазерних дисках та інших носіях.

**Обчислювальна машина загального призначення** - цифрова обчислювальна машина, призначена для вирішення широкого кола математичних задач.

**Децибел** (ла. desem - десять + бел, десята частина білого) - одиниця рівня акустичної потужності. Названа на честь одного з винахідників телефону Олександра Белла (1847-1922). Розроблено шкала гучності звуку в децибелах.

**Діалог (режим діалогу, діалог у реальному часі)** - діалог з (обчислювальної) системою, при якому відповідь на репліку виходить практично відразу.

**Діапозитив** - екранне навчальний посібник, виконане фотографічним способом на світлочутливому шарі з прозорою підкладкою. Д. виготовляють у вигляді окремих кадрів (слайди) і у вигляді рулону фотоплівки (діафільм). Д. виробляють чорно-білі і кольорові, малоформатні (18 x 24 і 24 x 36 мм) і великоформатні (50 x 50 і 60 x 90 мм), на склі або фотоплівці, штрихові і напівтонові. Д. штрихові мають зображення, виконане у вигляді ліній, штрихів і крапок. Напівтонові Д. мають зображення з півтонами, виконаними шляхом розтушовування.

**Діапроектор** - оптико-механічний прилад для проектування на екран зображень, виконаних на прозорій підкладці. Типи Д.: фільмоскоп, кадрпроектор, кодоскоп (графопроектор, оверхед), універсальний діапроектор, звуковий діапроектор.

**Діапроекції** - демонстрація прозорих зображень об'єктів на екран.

**Дидактика аудіовізуальна** - теорія застосування звуко-і світлотехнічних засобів у навчанні.

**Диск** - коло з пластмаси для запису аудіо-та відеоінформації. У навчальному процесі застосовуються: 1) Д. з електромеханічним способом запису інформації (грамплатівки), 2) Д. з магнітним способом запису інформації (жорсткі і гнучкі флоппі-диски), 3) Д. з оптичним способом запису інформації (лазерні). Основним показником, що характеризує диск, є тривалість звучання у хвилинах (для грамплатівок) або обсяг інформації в байтах (для оптичних і магнітних дисків).

**Дошка** - збірна назва розміщені в аудиторії дощок для тимчасових записів. Типи Д.: 1) Д. класна - дошка з гладкою чорною або темно-зеленою поверхнею для письма крейдою, 2) Д. магнітна - дошка з поверхнею, покритою листом заліза для прикріплення різних об'єктів за допомогою магніту, 3) Д. склоемалеві, металева для письма фломастером, 4) Д. оптична - кодоскоп.

По конструкції Д., застосовувані в навчальних закладах, діляться на одно-щитові, багатопільної, настінні і блокнотніе. Багатопільної Д. випускаються в двох модифікаціях - з орними стулками і розсувними щитами.

**Ємність** - максимальна кількість одиниць інформації, яка може зберігатися в запам'ятовуючому пристрої. Її вимірюється в бітах, байтах, знаках і словах та інших одиницях.

**Запис звуку** - перетворення звукової інформації в електромагнітні або світлові сигнали з метою отримання матеріальної основи звуку. Існує 4 способи з.: механічний (електромеханічний) - на грамплатівці, фотографічний - на кіноплівці, магнітний - на магнітній стрічці, дроті або диску, оптичний - на лазерних дисках.

**Запис звуку комбінована** - накладення одного звуку на інший, раніше записаний. Наприклад, запис промови на фонограму музики. Спеціальний термін - «тоюк».

**Звук** - коливання повітря, що сприймаються органом слуху людини. Людина сприймає звук в діапазоні від 16 Гц до 20 кГц. З. характеризують три основні величини: амплітуда, частота, тембр.

**Звукозапис** — процес запису [звукової інформації](#) з метою її збереження і подальшого [відтворення](#)

**Звукові технічні засоби** - комплекси апаратури, що забезпечують запис і відтворення звуку.

**Іконоскоп** - передає електронно-променевою трубкою (ЕПТ), накопичує електричний заряд на мозаїчній світлочутливій мішені. Винахідник І. - В. К. Зворикін.

**Інтерпретація** (англ. interpretation - тлумачення, пояснення) - трансляція і виконання кожної пропозиції вихідної програми перед трансляцією та виконанням наступного пропозиції цієї програми.

**Інформація** (лат. informatio - роз'яснення) - відомості про навколишній світ, що протікають в ньому процесах і т.д., які сприймають живі організми, керуючі машини та інші інформаційні системи в процесі життєдіяльності і роботи.

**Інформаційна технологія** - сукупність технічних і програмних засобів збору, обробки, зберігання і передачі інформації.

**Інформаційні процеси** (збір, обробка та передача інформації) завжди відігравали важливу роль у науці, техніці та житті суспільства.

**Інформаційна техніка** являє собою матеріальну основу інформаційної технології, за допомогою якої здійснюються збір, зберігання, передача та обробка інформації.

**Інтерактивне** - навчання в процесі взаємодії людини і комп'ютера в діалоговому режимі, а також у системах гібридного людино-машинного антропоцентричного інтелекту, в експертних навчальних

**Кадр** (фр. cadre - рама, рамка) - окреме зображення на фото / кіноплівці, в телебаченні - зображення на екрані телевізійної трубки.

**Кадр інформаційний** - елемент навчальної програми, що містить порцію навчальної інформації розкриває сутність поняття, явища.

**Кадр операційний** - елемент навчальної програми, що містить інструкцію, направляючу навчальну діяльність.

**Кадр зворотного зв'язку** - елемент навчальної програми, що містить тестові завдання для самоконтролю учнів.

**Кадр контрольний** - елемент навчальної програми, що містить контрольні завдання з виведенням результатів на пульта викладача.

**Кадр вказівний** - елемент навчальної програми, що містить пояснення помилок і шляхи їх усунення.

**Канал** (англ. channel) - сукупність технічних пристроїв, що забезпечують передачу інформації від передавача до приймача.

**Канал телевізійний** - смуга частот, виділених для передачі певних програм.

**Люмен (лм)** - світловий потік, що випускається точковим джерелом світла в тілесному куті 1 стереорадіан при силі світла 1 кандела,

**Люмінофори** - речовини, здатні світитися під дією зовнішніх факторів. Л. використовуються в кольоровому телебаченні.

**Медіаносій** - відформатований накопичувач даних, призначений для їх обміну (відеострічки, гнучкий диск, оптичний диск і т. п.) і розширює можливості спілкування людей.

**Медіатека** - інформаційний центр навчального закладу, у якому крім друкованої продукції відеокниг і комп'ютерні програми, а також пристрої для їх реалізації.

**Мікрофільм** - збірна назва фотоплівки з мікрозаписом текстів та зображень, зменшених в 10-100 разів.

**Мультимедіа** - технологія, що забезпечує роботу з нерухомим зображенням, відеозображенням, анімацією, текстом і звуком. До комп'ютера підключаються зовнішні джерела інформації, як правило, цифрові (цифрові фотоапарати, сканери), але деякі з них можуть бути і аналоговими (відеокамери, музичні синтезатори, мікрофони і т. п.). Вся інформація після відповідної обробки і, можливо, з додаванням тексту, анімації та спецефектів записується в мультимедійний файл. Мультимедіа створює взаємодія візуальних і аудіоефектів.

**НІТ** - нові інформаційні технології, сукупність алгоритмічних, програмних і технічних засобів і методів обробки і передачі інформації на базі електронно-обчислювальної техніки.

**Пакет педагогічних програмних засобів** - сукупність педагогічних програмних засобів для комп'ютера, призначених для використання в ході вивчення певного навчального предмета, що застосовуються на різного роду заняттях і видах навчальної діяльності.

**Проекція** (від лат. Projectio - викидаю вперед) - оптичне зображення об'єкта збільшеного розміру на поверхні, що розсіює, що служить екраном.

**Проекційні апарати** - оптичні пристрої, що утворюють на екрані збільшені зображення різних об'єктів.

**Потік світловий** - фотометрична величина, що характеризує потужність випромінювання, що оцінюється візуально. П. с. вимірюється в люменах (лм).

**Проектор телевізійний** - електронний пристрій для проекції ТВ-зображень на великий екран.

**Проекція** - процес відтворення збільшеного зображення об'єкта на екрані. П. здійснюється за допомогою спеціального апарата - проектора.

**Ракорде** - зарядний кінець, який використовується на початку і кінці магнітної стрічки або кінострічки. Розрізняють початковий і кінцевий Р. Р. зеленого кольору, подклеєної до магнітної стрічки, означає початок фонограми, Р. червоного кольору означає кінець фонограми. Р., подклеєної до фільмокопії, несе вербальну інформацію.

**Ракурс** (фр. rascourcir - вкорочувати). У фото-і кінозйомки - зорове скорочення розмірів об'єкта, незвичайна перспектива, що виникає внаслідок неоднакового віддалення від об'єкта частин знімається об'єкта, коли оптична вісь об'єкта направляється на предмет не прямо, а під кутом, зверху чи знизу. Ракурс виділяє головний елемент композиції.

**Відлуння** - післязвучання, реєстроване після вимкнення джерела звуку. Р. обумовлена неодночасним приходом в дану точку відображених і розсіяних звукових хвиль. Р. знижує якість запису звуку від мікрофона, тому стіни студій звукозапису покривають звукопоглинальними матеріалами.

**Різкість** - фотометрична величина, що характеризує чіткість видимих кордонів сусідніх ділянок зображення. Р. вимірюється кількістю помітних ліній на 1 мм проєктованого кадру. Норма різкості - 50 ліній на 1 мм.

**Рефлектор** - дзеркальний відбивач у вигляді увігнутого дзеркала, що змінює напрямок і інтенсивність світлового потоку в проекторі.

**Сила світла** - світловий потік, що поширюється всередині тілесного кута, рівного одному стереорадіану. С. с. вимірюється в канделах.

**Синхронний режим** - режим отримання інформації другим учасником діалогу відразу ж після того, як вона відправлена першим учасником, без затримки і проміжного зберігання. Протиставляється асинхронному режиму, при якому використовується проміжна ЕОМ як «поштової скриньки».

**Система кольорового телебачення** - сумісна система кольорового телебачення, в якій кольорова телепередача сприймається чорно-білим ТБ-приймачем, а чорно-біла телепередача - кольоровим телевізором. У сучасному світі існують три системи кольорового ТБ: ПАЛ (у Західній Європі), СЕКАМ (у Східній Європі та Росії), НТСЦ (в США, Канаді, Японії, Австралії і ряді країн Азії, Африки і Латинської Америки). Системи різняться деталями формування сигналів кольоровості.

**Слайд** (англ, slide - ковзати) - окремий діапозитив, що поміщається зазвичай в стандартну пластмасову рамку 50 x 50 мм. С. - прозоре фотографічне (або мальоване) зображення на плівці або склі, призначене для проєктування на екран.

**Технічні засоби навчання** - сукупність технічних пристроїв з дидактичним забезпеченням, що застосовуються в навчально-виховному процесі для пред'явлення і обробки інформації з метою його оптимізації.

**Тренажерні технічні засоби** - спеціалізовані навчально-тренувальні пристрої, які призначені для формування початкових умінь і навичок.

**Технологія** - це сукупність знань про способи і засоби проведення виробничих процесів, при яких відбувається якісна зміна оброблюваних об'єктів.

**Пристрій** (англ, device, unit) - конструктивно закінчена технічна система, що має певне функціональне значення.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Архангельский С.И., Шостак Н.В. Теоретические основы учебного процесса с использованием универсальных технических средств обучения. –М., 1980. –Вып. 2.
- 2.Безпалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогіка третього тысячелетия). –М., 2002.
3. Богатых В.М. Технические устройства обучения. –К., 1985.
- 4.Бонч-Бруевич Г.Ф. Технічні засоби навчання з використанням інформаційних комп'ютерних технологій: навч. посібник. —К.: КМПУ ім. Б.Д.Грінченка, 2007. —64 с.
- 5.Борк А. История новых технологий в образовании. –М., 1980.
- 6.Видеозапись в школе. –М., 1993.
- 7.Гороль П.К., Гуревич Р.С., Коношевський Л.Л., Подоляк В.О. Обчислювальна техніка і технічні засоби навчання: Навч. посібник для студ. вищих пед. закл. освіти. — Вінниця, 1999. — 324 с.
8. Дистанционное обучение / Под ред. Е.С. Полат. – М., 1998.
9. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. –3.-е изд., стер. –М.: Издательский центр "Академия", 2007. –192 с.
10. Згуровський М.З., Коваленко І.І., Михайленко В.М. Вступ до комп'ютерних інформаційних технологій: Навч. посібник для студ. екон. спец. вищих навч. закл. / Національний технічний ун-т України "КПІ"; Європейський ун-т. —2. вид. —К. : Видавництво Європейського ун-ту, 2003. –266 с.
11. Информатизация образования. – М. –Волгоград, 2003.
12. Ільїн В.В. Виготовлення кодопосібників з використанням комп'ютерів та ксероксів, методика їх використання. Методичний посібник. –К.: Наукметодцентр аграрної освіти, 1999. – 32с.
13. Информатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: Підруч. / Пушкар О.І. (ред.). — К.: Академія, 2002. — 704 с.
14. Карпенко С.Г., Иванов Є.О. Основы інформаційних систем і технологій: Навч. посіб. / Міжрегіональна академія управління персоналом (МАУП). —К.: МАУП, 2002. —263 с.
15. Карпов Г.В., Романин В.А. ТСО. –М., 1979
16. Коджаспирова Г.М. Технические средства обучения и методика их использования. –4 - е изд., стер. – М.: Издательский центр "Академия", 2007. –352 с.
17. Колодницький М.М. Технічне та програмне забезпечення комп'ютерних інформаційних технологій: Навч. посібник для студ. вищ. техн. навч. закладів. —Житомир, 1995. —231 с.
18. Моделирование учебного процесса на основе применения технических средств / отв. ред. Ю.О. Овсянников. – М., 1987.
19. Носкова Т.Н. Аудиовизуальные технологии в образовании / Т.Н. Носкова. - СПб.: СПбГУКиТ, 2004.
20. Коджаспирова, Г. М. Технические средства обучения и методика их использования : учеб. пособие для студ. высш. педаг. заведений / Г. М. Коджаспирова, К. В. Петров. - 4-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2007. - 352 с.
21. Пашенцев В.Н., Струков Ю.Н. Информационно-измерительный комплекс на основе персональных компьютеров. М.: МИФИ, 2009.
22. <http://disser.com.ua>
23. <http://observer.sd.org.ua/>
24. <http://www.transas.ru/products/simulators/>
25. Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Ю.В. Щербина; Укр. інженер.-пед. акад. — Х., 2004. — 20 с. — укр.
26. Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / О.М. Керницький; Укр. інж.-пед. акад. — Х., 2005. — 19 с.: рис. — укр.

## НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ВИДАННЯ

Матвійчук Л.А. Технічні засоби навчання: конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050102 «Комп'ютерна інженерія» денної та заочної форми навчання. Частина 1 / Укладач: Л. А. Матвійчук. – Луцьк: ЛПРОЛ Університету «Україна», 2015. – 60 с.

Комп'ютерний набір та верстка:

Л.А. Матвійчук

Підп. до друку \_\_\_\_\_ 2015.

Формат 60×84/16. Папір офс. Гарн. Таймс.

Ум друк. арк. 2,75 Обл.-вид.арк. 2,5. Тираж     прим. Зам. \_\_\_\_\_

Луцький інститут розвитку людини

Університету «Україна»

43020 м. Луцьк, вул. Георгія Гонгадзе, 5