

Розділ 6 Телебачення

§ 6.1 Історія розвитку аналогового телебачення.

У 80-і роки XIX ст. - 30-і роки XX ст. розроблялися системи механічного телебачення, що вперше реалізувало основний принцип сучасного ТБ - послідовну передачу елементів зображення. Вказаний принцип був висунутий в кінці XIX ст. португальським ученим А. ди Пайва і незалежно від нього - російським ученим П.І. Бахметьевим. У 1884г. німецький інженер П. Ніпков отримав в Германії патент на «оптико-механічний пристрій», що був диском з 30 отворами, розташованими по спіралі Архімеда. Зображення об'єкту проектувалося на верхню частину диска з рамкою для кадру. При обертанні диска кожен отвір прокреслював один рядок кадру, тобто один кадр містив 30 рядків, по 40 елементів в рядку.

Надалі позаду диска помістили фотоелемент, який виробляв відеосигнал, що передавався в ефір. У телевізійному приймачі за допомогою диска Ніпкова відбувалося перетворення відеосигналу в розгорнене зображення об'єкту. На початку 30-х років в нашій країні діяла система механічного ТБ, яка мала істотний недолік - низьку чіткість зображення (причина – мала кількість рядків), тому надалі від неї відмовилися.

30-80-і роки з'явилися періодом розробки систем електронного телебачення. У основі сучасного телебачення лежать принципи розкладання зображення об'єкту на безліч елементів (утворення растру), перетворення потоку світла від кожного елементу в електричні відеосигнали, передача їх в ефір і зворотне перетворення відеосигналів в зображення об'єкту. Процес здійснюється за допомогою електронно-променевих трубок (ЕПТ) з магнітним фокусуванням світла. Прообразом послужила електронно-променева трубка, створена в 1907 р. професором Петербурзького університету Б.Л. Розінгом. Трубка, що

знаходиться в передавальній камері, називається іконоскоп, в приймачі - кінескоп.

З початку 30-х років системи електронного телебачення розробляли багато учених: В.К. Зворикин і Ф. Фарнсуорт (США), К. Свінтон (Великобританія), І.А. Адаміан, В.П. Грабовський, С.І. Катаєв (СРСР) і ін. Регулярні передачі чорно-білого ТБ почалися в нашій країні в 1938г., кольорового - в 1967г. В даний час в світі існує три системи кольорового ТБ. Система НТЦЦ діє в США, Канаді, Японії і низці країн Центральної і Південної Америки. Система ЛП діє в Німеччині, Великобританії і інших країнах Західної Європи. Система СЕКАМ діє в СНД і низці країн Східної Європи. Системи розрізняються особливостями формування сигналів кольоровості, але їх може об'єднати єдиний стандарт цифрового відеозапису, що розробляється в даний час.

Період в історії розвитку ТБ, що почався в 80-і роки, характеризується застосуванням нових інформаційних технологій: лазерне телебачення, застосування супервеликих інтегральних схем і МІКРОЕОМ, створення нових типів екранів і так далі

Вдосконалення кольорового телебачення нового покоління ведеться по наступних напрямках:

- 1) впровадження цифрових методів відеозапису;
- 2) автоматизація управління ТБ-системами;
- 3) включення вставок з телепрограм, що ведуться по паралельних каналах, в зображення програми, що проглядається;
- 4) створення портативних (плоских) телевізорів;
- 5) збільшення розмірів ТБ-екрану до 60 м²;
- 6) розробка мініатюрних ТБ-приймачів;
- 7) конструювання ТБ-систем багаторакурсів (голографічних, стерео і ін.), що дають тривимірне зображення об'єкту;

8) пошук способів передачі запахів за допомогою електричних сигналів для реалізації «ефекту участі глядача»;

9) створення телебачення високої чіткості (до 1500 рядків в кадрі);

10) розробка телевізорів для середовища мультимедіа.

Унікальні можливості ТБ (ефект присутності, документальність, інтимність) створюють враження, що передача адресована особисто глядачеві. Ця ілюзія спілкування забезпечує високий психолого-педагогічний ефект. В минулі роки існували два види учбових ТБ-програм: учбові передачі, підготовлені на Центральному ТБ (ЦТ) або місцевих студіях ТБ, що мають телепередавачі (так зване ефірне телебачення), і власні ТБ-передачі учбових закладів, підготовлені у вигляді відеозаписів для замкнених систем ТБ, що не мають виходу і ефір (так зване «замкнуте» телебачення). Перша учбова передача але фізиці для школярів відбулася 10 листопада 1958 р. в Москві. Кабельне телебачення, з'явилося в нашій країні в кінці 80-х. Принцип полягає в тому, що телевізійний сигнал від телецентру до телеприймача передається через коаксіальний або оптичний кабель, а не за допомогою радіохвиль.

Супутникове учбове телебачення розвинене, перш за все, в західних країнах і США. Принцип такого телебачення полягає в тому, що в студії формують програми і у вигляді сигналу посилають на супутник, який як відбивач розсіює його радіохвилею на територію віщання, а учбові заклади, набудувавши свої антени, приймають даний сигнал. Перевагою супутникових систем зв'язку є можливість здійснення зв'язку в широкій смузі частот, як з нерухомими, так і з рухомими об'єктами практично в будь-якій точці земної кулі.

Впровадження кабельного і супутникового телебачення в перспективі відкриває широкі можливості для використання телебачення в учбово-виховному процесі загальноосвітньої школи.

§ 6.2 Принцип передачі телевізійного зображення

У сучасних телевізійних системах зображення об'єкту проєктують на фотомішень - світлочутливу мозаїку з частинок срібла, нанесених на слюдяну пластинку-ізолятор, зворотна сторона якої металізована. В результаті фотоефекту на кожній частинці мозаїки утворюється електричний заряд (відеосигнал). Сила відеосигналу відповідає яскравості окремого елемента зображення об'єкту.

Електронний промінь, що створюється електронною гарматою, пересувається по поверхні мозаїки зліва направо і зверху вниз, прочитуючи відеосигнали кожного рядка. Пересуванням променя управляє електричний струм пилкоподібної форми, що подається на електромагнітні системи, що відхиляє, ЕПТ. На кожен окремий елемент фотомішені падає пучок електронів діаметром всього 0,02 мм. Це забезпечує можливість прочитувати 820 елементів в кожному рядку. Згідно стандарту, прийнятому в нашій країні в 1948 р., один кадр зображення на телебаченні містить 625 рядків, переданих з частотою 25 кадр/с. Від кількості рядків розгортки залежить чіткість зображення. Частота рядків, прийнята в інших країнах: у Великобританії - 405, США і Канаді 525, в Західній Європі - 819.

Отримані відеосигнали поступають на відеопідсилювач, де після посилення вони змішуються з синхронізуючими імпульсами, що позначають почало і кінець кожного рядка і кадру. Таким чином формується повний телевізійний сигнал, що поступає потім на радіопередавач телецентру для передачі до ефіру.

Телевізійне віщання традиційно ведеться на метрових хвилях -с першого по п'ятий канал на частотах 48,5 - 100 Мгц (6,2 - 3 м); потім щоб уникнути ТБ-перешкод в близько розташованих до телецентру містах було додано сім каналів в діапазоні частот 174 - 230 Мгц (1,7 - 1,3 м). В даний час 12

ТБ-каналів опинилося недостатньо і до них додали 20 каналів на дециметрових хвилях в діапазоні 470 - 630 МГц (64 - 47 см), виходячи з того, що чим вище частота каналу, тим ширше смуга ТБ-сигналу. Для передачі зображення, що містить 625 рядків з частотою 25 кадр/с, потрібний спектр частот близько 8 МГц. Це і є смуга частот одного ТБ-каналу. У телевізійному приймачі прийнятий з ефіру сигнал посилюється і подається на кінескоп. З ТБ-сигналу виділяються синхроімпульси, керівники роботою генераторів рядкової і кадрової розгортки. Екран кінескопа покритий люмінофором, який світиться при попаданні на нього променя електронного прожектора. Рухомий з великою швидкістю по строчках кадру електронний промінь викликає свічення окремих точок екрану. Унаслідок інерції зору це створює ілюзію свічення всього екрану. Так створюється зображення кадру. Звуковий супровід передається по окремому частотно-модульованому каналу.

Для передачі кольорового зображення в повний ТБ-сигнал додають сигнали кольоровості. Для цього кольорове зображення об'єкту розкладають на три одноколірні зображення (червоного, зеленого і синього кольорів), які передають три ЕПТ. Відповідно, в ТБ-приймачі передбачено три електронні прожектори, промені яких, проходячи через отвори в масці, викликають свічення люмінофорів червоного, зеленого і синього кольорів. Маска є тонким металевим листом, що має 550 тис. отворів діаметром 0,25 мм. Люмінофор кольорового кінескопа містить 1,5 млн. зерен люмінофорів червоного, зеленого і синього свічення, розташованих точно напроти отворів групами по три зерна кожного кольору. Три промені від трьох ЕПТ, зведені в одну крапку, падають в кожен окремий момент часу на одну групу люмінофорів, при цьому кожен промінь викликає свічення одного зерна люмінофора «свого» кольору. При розгортці промені переміщуються до наступного отвору в масці, що дозволяє сумістити на екрані сигнали трьох одноколірних зображень.

§ 6.3 Історія розвитку цифрового телебачення

Роботи по впровадженню ЦТБ в нашій країні почалися осінню 1997 р. На той час деякі західні країни вже приступили до практичної реалізації переходу на цифрове телевізійне віщання (найбільш просунулася в цьому відношенні Великобританія).

У 1998 р. Мінекономіки Росії оголосило конкурс на проведення циклу «Розробка комплексного проекту по створенню системи цифрового телевізійного віщання в Росії», який передбачав створення систем і засобів, необхідних для цифрового віщання.

Перший експериментальний передавальний центр досвідченої зони ефірного ЦТБ з використанням вітчизняних розробок був розгорнений в Нижньому Новгороді. Для цифрового віщання виділявся 50-й телевізійний канал. Перше включення проведене 2 липня 2000 р. При цьому в сусідніх (49-м і 50-м) каналах велося постійне аналогове віщання.

Досвідчені зони ефірного і кабельного цифрового віщання були розгорнені також в Санкт-Петербурзі.

У 2003 р. закінчилися основні роботи із створення ряду технічних засобів для наземного (ефірного), кабельного і супутникового прийому, а також відповідного пакету національних стандартів для цифрового формату віщання.

У 2002 р. почалися дослідження і розробка вітчизняних технічних засобів для цифрового радіомовлення (ЦРВ) в стандартах DRM і DAB. В даний час в світі діють три міжнародні системи стандартів: DVB (Digital Video Broadcasting), ATSC (Advanced Television Systems Committee) і ISDB (Integrated Services Digital Broadcasting). У Російській Федерації перевага віддана європейському стандарту DVB. Подальше просування цифрового телевізійного віщання повсюдно базується на національних

стандартах, що визначають проходження сигналу на всіх ступенях системи передачі, - від студії до користувача.

Розроблений за ініціативою Міжнародної організації стандартизації в 1993 р. стандарт стиснення відеосигналів MPEG-2 з'явився рушійною силою для становлення цифрового телевізійного віщання і на багато років визначив шляхи розвитку цього напрямку техніки. Практично всі країни прийняли його, певною мірою розширюючи можливості і удосконалюючи MPEG-2. Розроблені за цим стандартом кодери забезпечують високоякісну передачу телевізійних зображень з великою динамікою при швидкості потоку 5,5 -6 Мбіт/с. MPEG-2 в значній мірі задовольняє потреби в методах кодування рухомих зображень і супутнього звуку. Крім того, цей стандарт знаходить застосування у відеоконференцв'язку, відеотелефонії, зберіганні інформації і ін. Він передбачає передачу сигналів з постійною і змінною швидкістю. При цьому вирішуються такі завдання, як перемикання каналів, редагування, швидке пряме і зворотне відтворення, повільний рух і так далі. Захоплено зустрінутий фахівцями стандарт MPEG-2 проте має свої обмеження, тому роботи по вдосконаленню стиснення відеосигналу були продовжені. В даний час достатньо широку популярність знайшов стандарт MPEG-4 AVC або, по класифікації МСЕ, H.264/AVC (ISO/EC 14496-10 AVC). Аббревіатура AVC (Advanced Video Coding) розшифровується як вдосконалений стандарт відеокодування.

Алгоритм кодування є достатньо складним процесом. Як у колишньому, так і новому стандарті використовуються два підходи до обробки сигналу: часовий і просторовий. Новий стандарт усуває деякі недоліки старого і більшою мірою враховує фізіологічні властивості людського зору, а також змістовну частину переданої інформації (контент). Основна відмінність стандарту MPEG-4 (і його вдосконалених версій) від MPEG-2 полягає у використанні

поняття «медіа-об'єкт» як одиниця звукового, візуального або аудіовізуального контенту.

При просторовому стисненні порівнюється поточний макроблок 16x16 елементів з сусідніми макроблоками, визначається різниця і лише вона передається для дискретного косинусного перетворення. Кожен макроблок може бути розбитий на менші за розміром макроблоки, наприклад 4x4 елементу, що дає можливість підвищити якість переданого зображення. При міжкадровому кодуванні кодер дозволяє розбивати складову яскравості в кожному макроблоку 16x16 елементів на блоки 16x8, 8x16 або 8x8 елементів (у макроблоку 8x8 елементів - відповідно на блоки 8x4, 4x8 або 4x4 елементи). Це важливо тому, що людський зір чутливіший до руху яскравості, чим до руху кольоровості.

Якість зображення при стисненні відеосигналу може знижуватися за рахунок помітності блоків і переходів від одного блоку до іншого - так званий ефект блокової. Для зниження блокових артефактів в декодованому зображенні в стандарті MPEG-4 AVC застосовується фільтр обробки (деблокування) поста, що забезпечує вищу суб'єктивну якість зображення. MPEG-4 AVC підтримує компенсацію руху з точністю до однієї чверті або навіть до однієї восьмої елементу зображення, що також дозволяє понизити швидкість потоку інформації. У цьому стандарті для міжкадрового кодування в MPEG передбачено до п'яти опорних кадрів замість двох, як в MPEG-2.

MPEG-4 AVC дозволяє здійснювати телевізійне ефірне, кабельне і супутникове віщання з швидкостями потоку менше 2 Мбіт/с на одну програму, забезпечувати високоякісний запис відеоінформації оптичні і магнітні носії (CD, DVD і ін.), значно прискорити передачу відеоінформації по мережах TCP/IP і доставку мультимедійних повідомлень за допомогою мобільного зв'язку.

Ефективність кодування в MPEG-4 AVC в порівнянні з MPEG-2 збільшується від півтора до двох разів залежно від вибраного профілю стандарту. Проте при цьому ускладнюються проблеми декодування (за приблизною оцінкою в 2,5 - 4 рази). Подолання цих труднощів лягає на мікросхему декодера приймача і відповідне програмне забезпечення приймального пристрою.

Нові стандарти кодування припускають широке застосування в різних областях. Проте слід чекати, що це не приведе до значної зміни структури існуючих транспортних мереж MPEG/DVB.

Найважливішою рушійною силою розвитку ЦТВ з недавніх пір стали системи супутникового зв'язку. Системи безпосереднього супутникового телевізійного віщання (НСТВ) і супутникові системи розподілу телепередач виявилися тим полігоном, на якому була отримана практична оцінка всіх достоїнств і недоліків стандарту MPEG-2. Спочатку супутникові канали використовувалися тільки для розподілу по території (в основному на великі відстані) ТБ-програм в аналоговій або цифроаналоговій формі. У останнє десятиліття все ширше використовуються системи супутникового безпосереднього телевізійного віщання (СНТВ), які дозволять доводити ці програми до абонента за допомогою супутникових станцій з антенами невеликих розмірів. Сучасні системи зв'язку і цифрового віщання, засновані на використанні глибокої компресії сигналів, вимагають передачі сигналів з дуже високою надійністю кодового захисту. Підвищена надійність може бути досягнута за рахунок каскадного кодування, що передбачає послідовне включення два або більш за кодеки, кожен з яких призначений для виправлення помилок різної структури.

Сигнали від джерел звукової інформації теж перетворюються в цифровий формат. При цьому здійснюються спочатку усунення надмірності, потім з метою підвищення

перешкодостійкості скремблювання (рандомізація), услід за чим каналне кодування і перемежовані (інтерлівінг).

Усунення надмірності дозволяє скоротити аудіопотік. Рандомізація необхідна для зменшення вірогідності появи небажаної регулярності в переданому сигналі і вирівнювання його енергетичного спектру. Забезпеченню квазібезпомилкового прийому служить каналне кодування сигналу. Підвищення стійкості передачі по каналах з тимчасовим і частотним розсіянням досягається перемежовиванієм сигналів.

Найсучаснішою системою стиснення звуку вважається вдосконалена система кодування звуку AAC (Advanced Audio Coding), яка специфікована в сьомій частині стандарту ISO/IEC 13818. По своїй ефективності AAC удвічі перевершує Рівень II і в 1,4 разу Рівень III стандарту MPEG-1. Система AAC забезпечує високоякісний звук при швидкості цифрового потоку 96 кбит/с на стереопрограмму.

AAC використовує всі засоби цифрового стиснення: смугове кодування, нерівномірне, кодування кодом Хаффмана (Huffman Codeword Reordering), спеціальні алгоритми розподілу бітів і ін.

Прагнення перейти до режиму телевізійного віщання високої чіткості (ТВЧ) має достатньо тривалу історію. Багато фахівців миру вважають часом народження ТВЧ жовтень 1991 р., коли в Японії телеканал Hi-Vision почав прямі передачі ТВЧ за допомогою супутникового зв'язку за стандартом MUSE - Multiple Subnyquist-sample Encoding. Формат 1080i, що набув найбільшого поширення, має розмір кадру 1920x1080 пікселів при 60 (50) міжстрокових кадрів в секунду. Артефакти, що породжуються) міжстроковою розгорткою, знижують чіткість зображення, яка теоретично повинна визначатися кількістю пікселів у форматі 1080i (2073600). Тому продовжує утримувати позиції і формат 720p, який має розмір кадру 1280x720 пікселів при 60 прогресивних кадрів в секунду.

ТВЧ розвивається поволі із-за низького споживчого попиту на нього в Європейських країнах. Висока вартість послуги і висока вартість підготовки програм поки продовжують стримувати широке впровадження ТВЧ. Проблеми вибору стандарту з тією або іншою кількістю рядків або кадрів менше всього турбують глядача. Необхідна висока якість при схожій ціні. Проте, майбутнє належить телебаченню високої чіткості.

Впровадженню цифрового телевізійного віщання перешкоджає брак контенту. Але було б неправильно пов'язувати це з впровадженням нових технологій. Ця проблема існувала, і існуватиме незалежно від числа доступних для телеглядача програм. Сучасні можливості телебачення, зв'язані з інтерактивністю, більшою мірою проявляють індивідуальні потреби людини, і максимальне їх задоволення є одному з головних завдань телевізійної галузі, зокрема за рахунок творчого внеску з боку творців контенту (мається на увазі різноманіття програм з тематики, форми, ступені співучасті аудиторії і так далі).

Інформаційні потреби людини пов'язані не тільки із сприйняттям свіжій оригінальній інформації, але і з цікавістю до ретроінформації.

Під інтерактивністю в телевізійному віщанні розуміється можливість користувача впливати на переданий набір програм (здійснювати їх вибір), а також управляти переданою інформацією, зокрема вибраною програмою.

Найважливішими моментами в контентології (наука про контент) є способи і місце зберігання інформації. Разом з впровадженням інтерактивного цифрового телевізійного віщання і завдяки наявності зворотного каналу, що забезпечує користувачам доступ через провайдерів в телевізійні бази даних, в Internet і інших комп'ютерних і довідкових мережах, виникла проблема створення територіально-розподіленої бази різних даних, об'єднаних мережею зв'язку.

На початок ХХІ ст. на постійному зберіганні в архівах всього світу знаходилося близько 50 млн. годинників кіно та відеоматеріалів. Щороку об'єм архівних матеріалів росте майже на 900 тис. год. Російський Гостелерадіофонд в даний час містить більше 200 тис. кіно - 14000 відео та інших архівних матеріалів (звукових, фотографічних і тому подібне).

Оскільки цифрове телевізійне віщання поступове, але обов'язково займе домінуюче положення, то при розробці мережі орієнтуватися необхідно тільки на цифрову інфраструктуру. Архіви і бібліотеки на основі MPEG - це гарантоване збереження інформації, швидкий доступ, мінімальні витрати на зберігання; а запропонований територіально-розподілений метод побудови мережі привертає до низької вартості доставки.

Тому побудова просторово рознесеної системи швидкого доступу до архівів і бібліотек є найважливішим завданням розвитку інтерактивного телевізійного віщання. У такій системі буде забезпечена реєстрація запитів, об'єму інформації, що направляється за запитом, і виставлення рахунків користувачам, розрахунків авторського гонорару і відрахувань іншим учасникам процесу передачі інформації. Пошук файлів в архівах і бібліотеках в основному проходитиме по заголовку файлу. Проте відповідно до концепції стандарту MPEG-7, так званого Multimedia Content Description Interface (інтерфейс опису мультимедійного контенту), пошук зможе здійснюватися за певними мультимедійними даними - по короткому уривку музичного твору, декільком кадрам кіно або відеофільму (або ролика, програми, сюжету), фрагменту руху або зображення об'єкту і так далі В системі передбачається використовувати існуючі лінії зв'язку, включаючи мережі загального користування, по яких контент передається в цифровій формі (зокрема первинні мережі передачі даних PDH, SDH, ATM). У недалекому майбутньому їм на зміну придуть мультисервісні мережі.

§ 6.4 Відеомагнітофони та перспективи їх використання в учбово-виховному процесі

Відеомагнітофон - пристрій, призначений для магнітного запису і відтворення зображення і звуку.

Відеоплеєром називають відеомагнітофон, що не має дисплейної панелі для контролю його роботи. Наприклад, на відеоплеєрі не можна визначити, скільки метрів марнотратили або скільки часу пройшло від початку фрагмента відтворення. Відеоплеєр може не забезпечувати запису інформації на плівку, тоді його називають що «не пише».

Моноблоком називають відеомагнітофон, вбудований в телевізор.

У основі методів магнітного запису звуку і відеозапису лежить один і той же принцип намагнічення носія. Але запис звукових сигналів істотно відрізняється від відеозапису тим, що їх діапазон значно вужчий за діапазон телевізійного сигналу. Якщо діапазон звукового сигналу лежить в межах 20-20 000 Гц, то високоякісний запис телевізійних сигналів вимагає смуги від 50 Гц до 6,0 МГц. Крім того, телевізійний сигнал складніше по своїй структурі. У нього входять власне сигнал зображення (інформація про яскравість окремих елементів зображення), сигнал імпульсів рядкової і кадрової синхронізації, рядкові і кадрові імпульси, що гасять, звуковий сигнал, а також постійна складова, яка визначає середню яскравість зображення.

За призначенням відеомагнітофони розділяють на побутових (розраховані на масового споживача), професійних (призначені для роботи на телецентрах - студійні або в установках для репортажу) і напівпрофесійних (призначені для роботи в замкнених телевізійних системах в науково-дослідних лабораторіях, учбових, медичних і інших установах).

Впровадження магнітного відеозапису в практику телебачення для побутових і учбових цілей стало можливим із застосуванням методів поперечно-рядкового і похило-рядкового запису на магнітну стрічку шириною 50,8 і 25,4 мм (у професійних відеомагнітофонах) і 12,7 мм (у відеомагнітофонах репортажів і побутових). При такому записі магнітні головки у відеомагнітофоні розташовуються на диску, що обертається, огинається магнітною стрічкою, якій, у свою чергу, додається поступальна хода. Таким чином, фактична швидкість запису визначається одночасно швидкістю обертання барабана з магнітними головками і відносно невеликою швидкістю пересування магнітної стрічки.

Одночасне обертання головок і поступальне пересування стрічки забезпечують запис відеосигналу у вигляді окремих строчок, причому кожна подальша строчка на стрічці є продовженням попередньої. Напрямок строчки утворює деякий кут з рухом стрічки, що додає строчкам відповідний нахил. Звідси і назва методу запису - похило-рядковою. При щодо великої швидкості обертання диска з декількома магнітними головками строчки запису відеосигналу розташовуються на стрічці під кутом, близьким до 90° до напрямку її руху. Такий відеозапис називається поперечно-рядковим. У побутових відеомагнітофонах, як правило, застосовується похило-рядковою метод запису.

При поперечно похило-рядковому методах забезпечується висока щільність запису по ширині магнітної стрічки, що при порівняно низькій швидкості просування стрічки дозволяє записувати і відтворювати програми достатньо великої тривалості.

Великий інтерес до розвитку магнітного відеозапису пояснюється перевагами цього способу запису зображень, що не вимагає якої-небудь додаткової обробки (як при кінозйомці), а також її зручністю в експлуатації.

§ 6.5 Психолого-педагогічні основи застосування відеозапису

Одним з сучасних способів зберігання інформації є відеозапис. Проникнення відеозапису в сферу освіти якісно змінює зміст, методи і організаційні форми навчання. Педагогічно доцільне використання відеозапису дозволяє підсилювати інтелектуальні можливості учнів, впливаючи на його пам'ять, емоції, мотиви, інтереси, створює умови для перебудови структури його пізнавальної і продуктивної діяльності. В результаті змінюється роль педагога, основним завданням якого стає підтримка і напрям розвитку особи учнів, їх творчий пошук і організація їх спільної роботи. Завдяки своїй мобільності і дешевизні, відеозапис успішно завойовує школу. По сприйняттю відеозапис близький до кіно і телебачення, тому вона відрізняється простотою включення в учбово-виховний процес. По суті справи в школі немає ситуації, де не знайшлося б місця відеокасетам: відеозаписи дозволяють по-новому будувати і вирішувати споконвічно важкі завдання учбового процесу, вдало використовуються в позаурочній роботі з учнями, можуть документально зафіксувати події і факти з життя школи, відкриті уроки вчителів.

Відеозапис як дидактичний засіб має великий потенціал для того, щоб сприяти індивідуалізації праці вчителя. Крім того, можлива творча інтерпретація і створення саморобних відеозаписів кожним вчителем.

В умовах інформатизації суспільства чоловік отримує інформацію – знання про світ у вигляді наочних образів і робить їх надбанням своєї власної свідомості як образи – уявлення і думки, що утримуються в пам'яті. Найпопулярнішим джерелом інформації стало телебачення. Відеозапис є новим етапом освоєння поширеного в суспільстві джерела інформації. Традиційне навчання і навчання із застосуванням нових технологій починається із сприйняття. При традиційному навчанні знання, які передає

вчитель на уроці, часто виражені в словесних символах. Учень, слухаючи розповідь вчителя, переводить слово в образи силами своєї відтворюючої уяви. Запас даних, з яких він будує уявлення, часто мізерний, а уява індивідуальна і неконтрольована. Відео розсовує простір класу, дозволяє побачити кожному те, що при розповіді вчителя він створював засобами своєї уяви. Екранне зображення надає дія на закономірності сприйняття. Контрастність сприйняття означає незалежність величини і форми об'єкту від положення, яке він займає в просторі, що знаходиться в полі зору. При зйомці різних предметів поряд поміщають предмет відомої величини (наприклад, коробка сірників поряд з маленьким предметом, людини – поряд з великим) для оцінки його лінійних розмірів.

Маніпуляції об'єктивним часом в кіно і відео, які полягають в укороченні або подовженні часу перебігу подій. Сповільнена або прискорена зйомка і монтаж дозволяють показати явища, важко помітні при звичайному спостереженні, наприклад, руху рослин.

Вибірковість аудиторії припускає цілеспрямовану пізнавальну активність людини і визначає сприйняття і формування образу. Можна виділити три рівні пізнавального відношення до учбового відеозапису: цікавість, допитливість і інтерес. На основі цікавості можливе формування допитливості, яку можна розглядати як ступеня переходу до інтересу як особово направленого відношення до пізнаваного.

Свідомість як закономірність сприйняття є необхідна умова, що реалізовується в процесі розвитку акту пізнання у взаємодії. Навчання з використанням відеоматеріалу значно перебудовує процес осмислення. Враховуючи можливості відеотехніки, вчитель може змінити структуру пояснення, адаптуючи відеозапис до певної аудиторії. Іншими словами, здійснюється зворотний зв'язок, важко досяжний при застосуванні інших екранно-звукових засобів. Перед прогляданням відеоматеріалу вчителю корисно створити

установку на його сприйняття, а після перегляду перевірити осмислення такими, що вчать ся проглянутому відеозапису.

Аудіовізуальний поданий матеріал інакше осмислюється, чим матеріал, викладений вчителем. Тут велике значення мають психологічні особливості сприйняття телезображення. Наукою доведено, що однією з констатуючих властивостей людської мови є її емоційність. В світлі цього була висунута гіпотеза про існування кореляційних співвідношень між зображенням, символікою і емоційним наповненням мови. Виявлення цих співвідношень дозволило візуально тонувати мову за допомогою умовних колірних градацій. Звукоглядацький синтез відображає найбільш специфічна і комплексна дія телебачення, в якому функціонують дві принципово різні семантичні сили образотворча і словесна. Синтез телевізуальних і акустичних стимулів це найбільш складна динамічна єдність зображення і фрази, органічна сполука образу і мовної коди. Наявність в мозку людини акустичної коди слова як семантичного (сислового) образу є властивість тільки людської психіки. У пізнавальній діяльності метою організації сприйняття є формування уявлень і понять. Екранні засоби навчання безмежно розширюють можливості формування уявлень на основі зображень, а не словесного малювання, до якого на уроці постійно вдається вчитель. У психології виділено декілька видів уявлень, які займають особливе місце в пізнавальній діяльності, грають різну роль в структурі і прояві особи і по-різному репрезентуються в екранних засобах. Кожна людина володіє запасом одиничних уявлень. Це уявлення про даний єдиний предмет. Завдяки одиничним уявленням людина орієнтується на навколишньому світі.

Введення відео в процес навчання розвиває уяву учнів, привчає пов'язувати абстрактний знак з представленнями реального явища. Потрібно відзначити, що екран дисплея дозволяє школяру оперувати уявленнями, що схематизували, не в свідомості, а в просторі екрану. Таким

чином, динамічні екранні засоби володіють перевагами при створенні всіх видів уявлень. Якщо одиничні і загальні уявлення збагачують плотське пізнання учня, то уявлення, що схематизували, і фігурні концепти роблять безпосередній вплив на протікання мислення.

Розглянуті закономірності є загальними для сприйняття і представлення школярів, коли вони звертаються за учбовою інформацією до екрану. Немає сумнівів в тому, що сприйняття інформації впливає на пам'ять і увага, відчуття і устремління людини, на його мислення і уяву, на особу в цілому. Розглянутий ефект пов'язаний із сприйняттям, що виникає на основі уявлення при використанні лише сучасних учбових відеозаписів.

§ 6.6 Дидактичні особливості відеозапису

Учбові відеозаписи можна розділити на промислових (студійні) і саморобних (шкільні). Студійний відеозапис – це запис передачі телебачення або відеофільм. Саморобні (шкільні) відеозаписи можуть бути різними за змістом і призначенню. Різноманітне використання пояснюється широким спектром властивостей, якими володіє відеозапис:

- зупинка зображення на екрані (стоп-кадр) практично без втрати світлового потоку;
- забарвлення зображення або частини його;
- зміна плану показу: укрупнення кадру для прояву деталей;
- введення світлової «указки»;
- введення відповідних написів на екрані;
- повтор зображення необхідна кількість разів;
- за наявності 2-х відеомагнітофонів можливий монтаж епізодів з різного відео;
- сумісне використання відео і комп'ютерної техніки (комп'ютерна мультиплікація, інтерактивне відео);

- запис екскурсійних матеріалів, учбових об'єктів, які іншим шляхом не можуть бути представлені в учбовій аудиторії;

- показ необхідних для спостереження предметів і явищ навколишнього світу;

- зустрічі з цікавими людьми і багато що інше.

Всі перераховані якості відеозапису відображають дидактичні можливості, які до моменту включення в учбовий процес залишаються потенційними. Вони формуються під впливом трьох груп чинників: специфіки відеозапису, включаючи техніку запису і відтворення, дидактичних і методичних вимог. Потенційні дидактичні можливості учбового відеозапису, що реалізуються за допомогою методичних прийомів, стають дидактичними функціями і різноманітно використовуються в учбовому процесі. Зв'язок між дидактичними можливостями учбового відеозапису, прийомами реалізації і функціями в процесі навчання і виховання взаємна. Відбір виразних засобів з арсеналу екрану завжди повністю підкоряється дидактичним функціям фільму. Цьому ж підкоряється логічна і емоційна дія, що базується не на законах екранного мистецтва, а на законах педагогіки і жорстких вимог дидактики. Тому учбовий фільм в учбовій програмі в переважній більшості випадків не стає в ряд мистецтва. Впровадження в практику школи відеотехніки вимагає чіткого усвідомлення її функціональних можливостей і обмежень. Разом з величезними можливостями і достоїнствами учбового відеозапису слід звернути увагу і на ряд недоліків, які можуть бути зовнішніми і внутрішніми.

До зовнішніх недоліків слід віднести порівняно невелику площу екрану. Причому можливості збільшення екрану стикаються як з матеріальними труднощами (чим більше екран, тим дорожче апаратура), так і з чисто технічними, такими, що впливають на якість зображення при збільшенні площі екрану.

До матеріальних труднощів можна віднести відсутність державного фінансування впровадження нових технічних засобів в школи. Крім того, спостерігається явне відставання існуючих пристроїв для відеозапису від її потенційних технічних можливостей. Виникають труднощі при устаткуванні кабінету сучасними технічними засобами.

Внутрішнім недоліком відеозаписів є те, що виникає у учнів звикання після 6 - 8 разів використання її на уроці. Учні порівнюють відеозапис по виразних якостях з передачами телебачення, кінофільмами і відеофільмами. Із їхньої точки зору це порівняння не на користь учбового відеозапису. Існує загроза переходу внутрішнього (суб'єктивного) інтересу до чисто зовнішньому і тому малопродуктивному. Підтримувати інтерес учнів до учбового відеозапису може, перш за все, зміст і структура записів, наукова глибина, дидактична точність і аргументованість викладу матеріалу.

Відбір матеріалу для учбового відеозапису, по суті, є початком її дії, вступом до учбового процесу. Майбутній відеозапис повинен відповідати загальноприйнятим дидактичним принципам, вимогам наукової точності, відповідати віковим особливостям учнів, доступною, зрозумілою, цікавою. Учбовий відеозапис повинен спонукати юних глядачів до самостійного і активного добування і поповнення знань, порушувати інтерес до праці і захопленість трудовою діяльністю, виховувати, впливати на особові якості, пізнавальний інтерес. При цьому слід пам'ятати, що ніякі відеозаписи не можуть і не повинні замінювати практичну діяльність учнів, експериментування, вирішення завдань, читання, лист. Учбовий відеозапис в цьому відношенні не виключення з інших засобів навчання, хоча можливості її значно ширші і глибші, ніж у інших повчальних засобів. Використання звукових і візуальних ефектів музики, стоп-кадрів привертає увагу учнів. Проте якщо учбовий відеозапис містить матеріал надмірно складний, то увага учнів притупляється незалежно від

маніпулювання спецефектами відеозапису. Щоб підтримати на належному рівні відповідну завданням навчання розумове навантаження, тобто щоб учні не тільки дивилися на зображення, але і думали, необхідно включати у відеоінформацію питання, завдання, рекомендації. Вже зараз можна стверджувати, що найбільш важливою є дидактична функція учбового відеозапису, що підсилює пізнавальну активність учнів, яка створюється за рахунок наступних чинників: а) включення пізнавальних завдань, зміст яких відображає суперечність між пластичним зображенням і вірогідним вербальним оформленням: активність неминуча при реалізації завдання знайти побаченому словесний вираз;

б) впровадження нових форм творчих робіт, підготовки творів по матеріалах відеозаписів, домислення у вигляді розповідей, складання сценаріїв відеозапису і т.п.;

в) формування стійкого пізнавального інтересу. В процесі навчання важливо забезпечувати виникнення емоцій по відношенню до учбової діяльності, пов'язаних з переживаннями, душевними хвилюваннями, радістю і здивуванням. Специфічні особливості учбового відеозапису якраз і дозволяють їй стимулювати таке виникнення емоцій в ході учбового процесу.

§ 6.7 Можливості використання відеозапису в учбовому процесі

Здатність відеозапису встановлювати і наочно розкривати внутрішні і зовнішні зв'язки об'єкту, що вивчається, факту, явища з навколишньою дійсністю, з минулим і майбутнім, представляти матеріал для порівняння, зіставлення, аналізу і синтезу, виділяти головне в об'єкті і переконливо показувати деталі – все це робить відеозапис незамінним засобом навчання. Гідністю використання відеотехніки, безперечно, є можливість попереднього перегляду екранного матеріалу вчителем,

включення відеозапису в урок на тому етапі, на якому вчитель вважає це найбільш за доцільне.

Використання відеозапису як епіграфа, задаючий емоційний тон уроку. В даному випадку учбовий відеозапис служить для мотивації навчання. Матеріал для такого запису можна підбирати з телепередач, науково-популярних і художніх кінофільмів і використовувати для підготовки сюжету епіграфа.

Використання відеозапису при поясненні і закріпленні учбового матеріалу. При поясненні необхідно направити сприйняття учнів способом постановки мети перегляду. Для цього можна заздалегідь скласти питання до відеозапису і дати їх перед переглядом. Після закінчення прогляду відеозапису потрібна невелика пауза для зняття напруги учнів. Потім краще поставити декілька питань типу: «Що вам сподобалося (запам'яталося)? Які факти здивували (зацікавили)?» і тому подібне і потім переходити до безпосередньої роботи над матеріалом. Робота над матеріалом відеозапису може здійснюватися різними способами.

Можливе проведення бесіди за змістом записи по питаннях, заданих на етапі установки. В ході бесіди важливо звернути увагу на виділенні головного, нового, цікавого. Можна зупинитися на розгляді окремих деталей і характеристик процесу. У класах молодшої і середньої школи можливий переказ передачі і відповіді на додаткові питання з боку вчителя і однокласників. У класах середньої і старшої ланки запропонувати таким, що вчиться визначити, якими дослідами, експериментами, фрагментами тексту можна підтвердити основний зміст відеозапису. У старших класах можна попросити що вчать дати усну рецензію або розгорнений відгук про показаний запис, при цьому обов'язково вказати адресат рецензії. Використовуючи стоп кадр, можна ставити питання під час прогляду відеозапису.

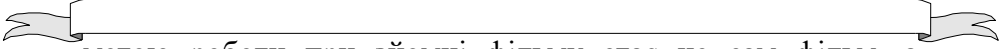
Самостійна робота учнів після перегляду може включати складання до показаного відеозапису питань, таблиці, схеми, діаграми, креслення, стислого або розгорненого плану, виклади за змістом. Можна організувати роботу учнів з підручником таким чином: зіставити зміст учбового відеозапису з матеріалом статті, підручника, показати, чим відеозапис доповнив підручник; проілюструвати фрагментами відеозапису кожен (або окремих) абзац підручника. Як самостійна робота можна запропонувати таким, що вчиться виявити, які нові факти показані на екрані, або висловити нову точку зору на матеріал відеозапису.

Після завершення перегляду вчитель може сам узяти на себе завдання узагальнення і поглиблення побаченого, акцентуючи увагу на головному, істотному. При виявленні незрозумілих моментів необхідне їх роз'яснення і уточнення, а також повторна демонстрація фрагмента відеозапису. Методика включення ілюстрованого учбового відеозапису в урок особливих ускладнень зазвичай не викликає. Для цього можна використовувати різноманітні фрагменти і цілісні відеозаписи, і що важливо, записати об'єкти і експерименти, які не можна відтворити простішим способом. Попередній перегляд запису, а потім і практика знімають труднощі синхронного супроводу показу словом вчителя. Простота поводження з відеотехнікою робить дуже привабливою заміну демонстраційних дослідів показом запису цих дослідів. Проте виправданість таких демонстрацій викликає сумнів, оскільки сприйняття фізичних, хімічних або біологічних експериментів з екрану не дає таким, що вчиться плотського досвіду, який вони отримують, спостерігаючи явище безпосередньо. Тому необхідне оптимальне співвідношення демонстраційних дослідів і їх зображень. В деяких випадках відеозапис може бути ефективніше за демонстрацію (за рахунок рамок екрану). Таким чином, можна припускати, що відеофрагменти із записом експериментів повинні широко

застосовуватися в практиці роботи вчителя фізики, хімії, біології за умови їх раціонального поєднання з демонстраційними і лабораторними дослідженнями.

§ 6.8 Використання саморобних відеозаписів

Можливе включення в урок саморобних відеофільмів в методичному плані повинне найбільшою мірою відповідати стилю роботи вчителя-автора. Проте якість цієї допомоги в більшості випадків значно нижче за якість допомоги, що виготовляється в умовах професійних творчих студій. Особливі складнощі викликає фрагментація відеоматеріалів. Проблеми пов'язані з вириванням шматків матеріалу із загального контексту, незавершеністю, погіршенням (неточністю, методичною необґрунтованістю) коментаря (відсутність монтажних переходів). Можливо також зниження наукового рівня змісту, літературній стрункості мови викладу, порушення принципів поєднання зображення і слова. Досвід показує, що при фрагментації вибір вчителя, як правило, зупиняється на документальних кадрах, на образотворчому матеріалі, що знайомить з тимчасовими або іншими фактами. Для виготовлення високоякісного саморобного відеофільму вчителю необхідно не тільки проявити високу методичну кваліфікацію, але і бути знайомим з основами режисури, розуміти специфіку екранної допомоги як виду мистецтва. Кінематографічні недоліки, що зрідка зустрічаються в професійних роботах (такі як невдала установка світла, неточності і випадковості композиції, примітивність організації матеріалу в просторі кадру, повтори), дуже характерні і часті для саморобної екранної допомоги. Емпіричні пошуки вчителя, що не володіє спеціальними знаннями в цій області, лише в окремих випадках опиняються успішними. З цього виходить висновок про необхідність розробки методичних рекомендацій для вчителів по роботі з відеоматеріалом. Відмітною особливістю саморобних в створених силами учнів, є те, що



метою роботи при зйомці фільму стає не сам фільм, а процес його підготовки учнівським колективом. Ефективність в цьому випадку залежить не стільки від його методичних і кінематографічних якостей, дія фільму багато в чому визначається тим, що він створений власними силами. Поява на екрані однолітків і однокласників як ведучі сприяє активізації пізнавальних інтересів школярів. Робота над учбовим відеозаписом як формою творчості важлива не тільки для школярів, що беруть участь безпосередньо в створенні відеофільмів, але і для тих, хто потім обговорює і критично оцінює запис.



Контрольні питання:

1. Що було названо оптико-механичним пристроєм П. Ніпкова?
2. Як називається передавальний пристрій, побудований на основі електронно-променевої трубки?
3. Назвіть систему кодування кольорового телевізійного зображення.
4. Які методи запису застосовується у відеомагнітофонах?
5. Опишіть пристрій і принцип дії іконоскопа.
6. Перерахуйте властивості відеозаписи, що відображають її дидактичні можливості.
7. Якими способами може здійснюватися робота над матеріалом відеозапису?
8. Які недоліки учбового відеозапису?
9. Опишіть пристрій кінескопа.
10. Перерахуйте прізвища учених, що займалися проблемами електронного телебачення.