

Министерство образования и науки РФ
Федеральное агентство по образованию РФ
Армавирская государственная педагогическая академия
Кафедра информатики и ИТО

**Карabut Н.В., Егизарьянц А.А.,
Костин К.А., Манвелов Н.С., Фомченко Ж.А.**

**Учебно-методическое пособие
ТЕХНИЧЕСКИЕ И АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ**

УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
для студентов вузов, обучающихся по специальностям

Армавир, 2014

Министерство образования и науки РФ
Федеральное агентство по образованию РФ
Армавирская государственная педагогическая академия
Кафедра информатики и ИТО

**ТЕХНИЧЕСКИЕ И АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ
СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ
УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

для студентов педагогических вузов и учителей
образовательно-воспитательных учреждений

Армавир, 2014

Печатается по решению
учебно – методического совета
Армавирской государственной
Педагогической академии

Авторы-составители:

**Карабут Н.В., Егизарьянц А.А.,
Костин К.А., Манвелов Н.С., Фомченко Ж.А.**

**Учебно-методическое пособие ТЕХНИЧЕСКИЕ И АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ
СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ– Армавир: отпечатано в типографии , 2014 – с.**

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с Государственными образовательными стандартами по высшему профессиональному образованию учебному курсу “Технические и аудиовизуальные средства обучения” и предназначено для студентов педагогических вузов и учителей образовательно-воспитательных учреждений.

Содержание данного пособия включает в себя вопросы организации и проведения предметных занятий с помощью различных технических средств обучения. Направлено на изучение наглядных методов обучения, технических и аудиовизуальных средств, на применение новых информационных технологий обучения в образовательном процессе, на формирование у студентов общеучебных умений и навыков, приемов самостоятельного овладения знаниями, также на изучение и применение методических положений всех видов ТАСО.

Рецензент:

к.п.н. Черняева Э.П.,
зав.кафедрой Армавирского филиала
Кубанского государственного университета

Армавирская Государственная
педагогическая академия

© Карабут Н.В., Егизарьянц А.А.,
Костин К.А., Манвелов Н.С., Фомченко Ж.А.

© АГПА, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Тема № 1. Информационные технологии и ТАСО в образовательном процессе	6
Тема № 2. ТАСО и их квалификация	8
Тема № 3. Аппараты статической проекции	10
Тема № 4. Телевидение и видеозапись	14
Тема № 5. Звуковые и экранно-звуковые средства обучения	18
Тема № 6. Фотография и фотографирование	23
Тема № 7. Компьютеры и мультимедийные средства. Интерактивные технологии обучения	28
Тема № 8. Гигиенические нормы и требования безопасности при работе с ТАСО в образовательном процессе	34
Тема № 9. Интернет в обучении и образовании	37
Контрольные вопросы к зачету по курсу ТАСО	42
Рекомендуемая литература по ТАСО	43

ВВЕДЕНИЕ

Сильное развитие в последние годы новых информационных технологий в России и за рубежом наложило определенный отпечаток на развитие личности современного учащегося. Мощный поток новой информации, применение компьютерной технологии, распространение различных технических средств оказывают большое влияние на воспитание подрастающего поколения и их восприятие окружающего мира. Существенно изменяется и характер обучения в современном учебном заведении. Применение технических средств обучения в образовательном процессе стало насущной потребностью сегодняшней школы. В современной педагогике становится особо актуальной задача научного обоснования создания и использования ТАСО. Ее решение требует и школа и современная промышленность, которая разрабатывает и выпускает аппаратуру.

Поэтому в данном учебно–методическом пособии содержание направлено на изучение наглядных методов обучения, технических и аудиовизуальных средств, на применение новых информационных технологий обучения в образовательном процессе, на формирование у студентов общеучебных умений и навыков, приемов самостоятельного овладения знаниями, также на изучение и применение методических положений всех видов ТАСО.

Тема № 1

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.

ПЛАН.

- 1.ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ КАК НЕОБХОДИМОСТЬ СОВРЕМЕННОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ.
- 2.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА В ОБРАЗОВАНИИ.
- 3.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.
- 4.НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ.
- 5.ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ И АУДИОВИЗУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ В УЧЕБНО – ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ И ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЕ.

1. Работа с современными техническими средствами порождает новый тип взаимодействия человека и машины. Современное человечество включается в общеисторический процесс, называемый информатизацией. В данный период развития нашего общества одним из основных видов деятельности является производство информации и компьютеризация выступает как часть этого процесса. Развитие информации вызвано тем, что человечество осознало ограниченность естественных ресурсов среды своего обитания, появлением глобальных проблем, которые нельзя решить прежними средствами. **ИНФОРМАТИЗАЦИЯ** – это система взаимосвязанных процессов: информационного, познавательного, материального. Информатизация современного общества влечёт за собой следующие социальные последствия:

- увеличение числа людей, занятых в информационной сфере;
- интеллектуализация многих видов деятельности;
- повышение требований к общеобразовательной и профессиональной подготовке специалистов на основе новых информационных технологий;
- появление совершенно новых профессий и отмирание существующих;

ИНФОРМАЦИЯ – это сведения, которые уменьшают или полностью снимают существовавшую до их получения неопределённость. Информация как продукт производства имеет следующие качественные отличия от производимых человеком других видов продукции:

- не уменьшается при употреблении;
- обладает возможностью одновременного использования многими людьми (потребителями);
- легко и быстро транспортируется на значительные расстояния;
- производство и потребление информации сливается в единый процесс.

2. В ходе истории человечества просматривается устойчивая тенденция к автоматизации всех производственных процессов, а с 30 годов XX века и в процессе обучения и воспитания. Информационные процессы (ИП) всегда играли важную роль в науке, технике и в жизни общества. ИП состоит из следующих компонентов:

- *сбор информации* - это деятельность субъекта, в ходе которой он получает сведения об интересующем его объекте;
- *обмен информацией* – это процесс, в ходе которого источник информации *излучает*, а пользователь (или получатель) принимает;
- *накопление информации* – это процесс формирования исходного несистематизированного массива информации, которая может иметь определённую ценность для пользователя или не представлять её;
- *хранение информации* – это процесс поддержания исходной информации в виде обеспечивающих выдачу данных в требуемые сроки;

- *обработка информации* – это упорядоченный процесс её преобразования в соответствии с алгоритмом решения той или иной задачи;
- *выдача информации* – это процесс или операция, которая выдаётся как конечный результат пользователю в том виде, который требуется ему.

3. Информационная техника представляет собой материальную основу информационной технологии (ИТ), с помощью которой осуществляется все предыдущие процессы. До середины XIX века доминирующим в процессе сбора и накопления информации были чернильница, перо бумага. На смену ручной информации пришла механическая техника, что и послужило базой для изменений в технологии обработки информации. Понадобилось много лет для того, чтобы перейти от запоминания и передачи информации к её переработке. Это стало возможным с появлением во второй половине XX века информационной техники – ЭВМ, которые положили начало компьютерным технологиям.

Технология получила своё название в древнее время. Древние греки считали её мастерством и искусством делать вещи. Более ёмкое определение это понятие приобрело в современном обществе. ТЕХНОЛОГИЯ – это совокупность знаний о способах и средствах проведения производственных процессов, при которых происходит качественное изменение обрабатываемых объектов. ИТ – совокупность методов программных процессов и программных технических средств, объединённых в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, обработку, хранение, распространение и отображение информационного ресурса, а также повышение их надёжности и оперативности. Следующие три достижения – основа ИТ:

1. Появление новых средств накопления информации на *машиночитаемых* носителях;
2. Развитие средств *связи*, обеспечивающих доставку информации практически в любую точку земного шара без ограничений во времени и пространстве;
3. Возможность автоматизированной *обработки* информации, с помощью *компьютера* по заданным алгоритмам.

ИТ делят на 3 группы:

1. *Сберегающие* – экономит труд, время и материальные ресурсы;
2. *Рационализирующие* – улучшают автоматические системы поиска, заказов и т. п.;
3. *Созидающие* (творческие) – система переработки и использования информации.

4. Новые информационные технологии обучения (НИТО) определяются как совокупность внедряемых систем управления образования и систем обучения, новых методов обработки данных, представляющих собой целостные обучающие системы и отображение информационного продукта с наименьшими затратами и в соответствии с закономерностями той среды, в которой они развиваются. Существуют такие виды обучения, связанные с НИТО, как компьютерное обучение и электронное обучение, с помощью систем и устройств электроники. Имеют два вида обучения:

1. *Рецептивное* – восприятие и усвоение знаний, передаваемых с помощью аудиовизуальных средств.

2. *Интерактивное* – обучение при взаимодействии человека и компьютера в диалоговом режиме. Введение ТСО в процесс обучения началось с разработки первых программ аудиовизуального обучения в 30–х годах в США. В конце 40–х они появляются в школе. В середине 50–х возникает идея программированного обучения и в это же время начинают разработку аудиовизуальных средств, предназначенных для обучения: тренажёры, электронные классы, обучающие женщины, лингофонные кабинеты. В 70–х усиливается теоретическая обработка ТСО и появляются новейшие средства обучения. В 80–е годы стали создаваться дисплейные классы и применяться интерактивное видео. В 90–е годы в образовательных учреждениях стали использовать мультимедийную аппаратуру. Мультимедиа – современная компьютерная технология, позволяющая объединять в компьютерной системе звук, свет и т.д. Сегодня появился язык моделирования виртуальной реальности, которая с помощью программных средств и разнообразных технических устройств создать иллюзии к реальности происходящего в компьютерной среде и активного участия в ней пользователя.

5. Учитель в УВП применяет ТСО и аудиовизуальные средства обучения на трёх уровнях:

1. *Эпизодически;*

2. *Систематически;*

3. *Синхронно.*

Эффективность использования ТСО определяется тремя взаимосвязанными аспектами:

1. *Технический* – адаптация, совершенствование и разработка ТСО, используемых для передачи информации учащимся. Обратной связи от учащегося к преподавателю, контролю знаний, организации самостоятельных занятий.

2. *Методический* – умелое использование ТСО на уроке в процессе подачи дидактического материала.

3. *Организационный* – обслуживание и поддержание в рабочем состоянии, модернизация и своевременная замена оборудования.

Что касается внеклассной работы с применением ТАСО, то выделяют следующие:

- Классный час (видеодемонстрация);
- Информационный центр;
- Киновечер;
- Медиатека;
- Экскурсия;
- Киноклубы;
- Телеконференции;
- Электронная библиотека;
- Фотокружок;
- Кружок радиолюбителя.

Тема №2.

ТЕХНИЧЕСКИЕ И АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ.

ПЛАН.

1. Понятие о ТАСО.

2. Основная классификация ТАСО.

3. Требования к ТАСО.

4. Функции ТАСО.

1. ТАСО – это совокупность технических устройств с дидактическим обеспечением, применяемых в УВП для предъявления и обработки информации с целью его оптимизации.

ТСО объединяют два понятия:

- технические устройства (аппаратура);
- дидактические средства обучения (носители информации, которые с помощью этих устройств воспринимаются. В некоторых источниках ТСО называют ТАСО, которые делятся на жёсткие (магнитофоны, проекторы, телевизоры, компьютеры) и мягкие (грамзаписи, слайды, диски, кинофильмы).

2. Классификации ТАСО разнообразны в силу ряда причин:

- в зависимости от их устройства;
- от их функциональных возможностей;
- от способа предъявления информации.

К основным классификациям можно отнести следующие:

- а) ТСО по функциональному назначению (по характеру решаемых учебно-воспитательных задач);
- б) ТСО по принципу устройства и работы;
- в) ТСО, распределяемые по роду обучения;

- г) ТСО по логике работы;
- д) ТСО по характеру воздействия на органы чувств;
- е) ТСО по характеру предъявления информации.

а). Учебно-воспитательные задачи и с помощью каких ТС они решаются:

- **Передача учебной информации.** Диапроекторы, графопроекторы, эпипроекторы, магнитофоны, радиоустановки, музыкальные центры, проигрыватели, радиоузлы, кинопроекторы, киноустановки, видеоманитофоны, компьютеры.
- **Контроль знаний.** Всевозможные технические устройства и комплексы, позволяющие по определённой программе оценивать знания, усвоение изучаемого материала. ТС контроля могут быть индивидуальными или групповыми: автоматизированные тесты, перфокарты, кассеты.
- **Обучение и самообучение.** Обеспечивают предъявление учебной информации обучаемым по определённым программам, заложенным в технические устройства. Технические средства (ТС) делят на три группы:
 1. ТС, имеющие обучающие *линейные* программы (не зависят от правильного ответа по каждой порции материала).
 2. ТС, имеющие разветвлённые программы, которые дают возможность продвигаться по ним при наличии правильного ответа.
 3. ТС, имеющие комбинированные обучающие программы (включают оба ответа).
- **Вспомогательные.** ТСО объединяют в средства малой автоматизации и аппараты, используемые для вспомогательных целей (движущиеся ленточные классные доски, устройства для перемещения карт, плакатов, устройства дистанционного управления, радиомикрофоны, полиэкран).
- **Тренажёрные.** Специализированные учебно-тренировочные устройства, которые предназначены для формирования первоначальных умений и навыков.
- **Комбинированные.** Являются универсальными средствами обучения, т.е. средствами, которые выполняют несколько функций сразу (лингфонные кабинеты, компьютерные классы и различные учебные телевизионные системы).
- **Воспитание и самовоспитание (в перспективе).**

б). Эти ТСО бывают:

- электромеханические;
- механические;
- оптические;
- звукотехнические;
- электронные;
- комбинированные.

в). Здесь выделяют технические устройства индивидуального, группового и поточного использования.

г). Эти ТСО могут быть с линейной программой работы, т.е. не зависеть от обратной связи, и с разветвлённой программой работы, обеспечивающей различные режимы работы в зависимости от объёма и качества обратной связи.

д). Здесь ТСО делятся на визуальные, аудио и аудиовизуальные средства обучения.

е). Здесь ТСО делятся на звуковые, экранные и экранно-звуковые средства обучения.

Основные требования можно разделить на пять групп:

I. Функциональные. Способность аппаратуры обеспечивать необходимые режимы работы.

II. Педагогические. Соответствие возможностей технических средств тем формам и методам учебно-воспитательного процесса, которые согласуются с современными требованиями к обучению и воспитанию учащихся.

III. Эргономические. Удобства и безопасность эксплуатации ТСО, уровень шума, удобства транспортировки, ремонта, минимальное количество операций при подготовке их к работе.

IV. Эстетические. Товарный вид, гармония формы, масштаб, соразмерность, целостность композиции.

V. Экономические. Относительно невысокая стоимость при высоком качестве и долговечности.

3. Функции ТАСО очень разнообразны и их большое количество. Выделим основные четыре:

а). Коммуникативная – функция передачи информации. Она даёт возможность воспринимать анализаторами учебный материал.

б). Научно-исследовательская – функция, которая даёт возможность получаемую информацию использовать с исследовательской целью, а также с целью поиска вариантов использования учебного материала для различных форм познавательной деятельности, а также моделирование содержания и форм подачи информации.

в). Управленческая – функция, предполагающая подготовку учащихся к выполнению заданий и саму организацию их выполнения, а также получение обратной связи в процессе восприятия и усвоения информации и коррекцию этих процессов.

г). Коммуникативная – функция объединения, систематизации, хранения документализированной учебной и учебно-методической информации в технических комплексах и устройствах. Это осуществляется через комплектование и создание фоно- и видеотек, через накопление, сохранение им передачу информации с помощью современных информационных технологий.

Тема №3.

АППАРАТЫ СТАТИЧЕСКОЙ ПРОЕКЦИИ

История развития.

Аппараты для статической проекции применяют в учебных заведениях давно. Но и в настоящее время они не утратили своего значения при проведении уроков и самых разнообразных внеклассных мероприятий.

"Волшебные фонари" - так раньше называли проекционные аппараты - появились в России в первой четверти XVIII в. В те времена применяли в основном диаскопические проекционные аппараты с простейшими объективами и корпусами из дерева, жести и листового железа. Источниками света для этих аппаратов служили керосиновые светильники на 1-3 фитиля или газовые горелки.

Широкое применение проекционный фонарь получил в университетах и гимназиях, где его использовали для демонстрации опытов по физике и химии.

В это же время в России начинали изготавливать в сравнительно большом количестве проекционные аппараты различных моделей (более 20). Это были всевозможные пантоскопы, мегаскопы, фотоскопы, афенгескопы и др.

В 1895-1898 гг. русскими изобретателями Е. А. Малиновским и Н. А. Пашковским были разработаны и изготовлены, а позже усовершенствованы первые эпипроекционные аппараты, т. е. проекционные аппараты, служащие для показа непрозрачных иллюстраций. Эти аппараты применяли в малых аудиториях или для индивидуальной работы, так как они давали изображение на экране не более 70X70 см.

Первые диафильмы на 36-миллиметровой целлулоидной пленке появились в России в 1904-1905 гг., и назывались они "проекционные фотограммы", "картийные ленты".

Принцип действия современных проекционных аппаратов

Проекционными аппаратами называют оптические устройства, образующие на экране или иной рассеивающей или полупрозрачной поверхности увеличенные изображения различных объектов.

К числу последних относятся различные проекционные фонари, фильмоскопы, диапроекторы, кадропроекторы, графопроекторы (кодоскопы), эпидиаскопы и эпипроекторы, которые дают возможность учителю и учащимся просматривать в затемненном или в

незатемненном помещении отдельные кадры диафильмов и диапозитивов, проецировать на экран в увеличенном виде диафильмы, диапозитивы, транспаранты, эпифильмы, фотографии, рисунки, чертежи, а также плоские детали и модели, физические и химические опыты в теневой проекции или на просвет и др. Иначе говоря, проекционные аппараты дают возможность получать статичную проекцию объекта.

Статическая проекция делится на два вида: диаскопическую и эпископическую. Диаскопическую проекцию, или диапроекцию, получают при проецировании прозрачных объектов (диафильмов, диапозитивов, транспарантов, световых газет и т. д.), а эпископическую проекцию, или эпипроекцию,- при проецировании непрозрачных объектов (рисунков, чертежей и др.).

Проекционный аппарат состоит из механической и оптической частей.

Механическая часть аппарата обеспечивает правильное положение проецируемых объектов, смену их перед объективом, а в некоторых аппаратах, снабженных реле времени (так называемым таймером), и определенное время проецирования каждого объекта (кадра).

Оптическая часть аппарата осуществляет освещение и проецирование объекта. Она состоит из осветительной системы с источником света, освещающей объект, и проекционной, представляющей собой систему линз для получения на экране увеличенного изображения проецируемого предмета.

Осветительно-проекционная система у различных аппаратов зависит от вида проекции, для которой предназначен прибор.

Рефлектор (зеркальный отражатель)-вогнутое зеркало для изменения направления и интенсивности светового потока. Форма отражателя может быть различной: сферической, параболической или эллиптической. Зеркальный отражатель обычно устанавливают за источником света. Отраженные от его поверхности лучи попадают в кадровое окно аппарата

Конденсор - оптическая система, фокусирующая (собирающая) излучение проекционной лампы, что позволяет значительную часть светового потока, излученного источником, собрать и направить в кадровое окно на проецируемый предмет. В проекционных аппаратах конденсоры могут состоять из двух-трех линз различного диаметра и кривизны поверхности.

В оптической системе аппаратов с источниками света большой мощности устанавливается теплофильтр. Он предназначен для исключения инфракрасных (тепловых) лучей из светового потока, проходящего через эту систему. Тепловые лучи поглощаются либо выводятся из светового потока. Следовательно, он предохраняет от чрезмерного нагрева оригинал, изображение которого проецируется на экран. Такой фильтр состоит из пластины, изготовленной из особого сорта стекла и чаще всего разделенной на отдельные полосы.

Кадровая рамка предназначена для удержания в строго определенном положении объекта.

Проекционный объектив - сложная оптическая система, состоящая из нескольких линз, подобранных определенным образом и заключенных в общую оправу. Его назначение - формировать на экране увеличенное, резкое, действительное и неискаженное изображение предмета - объекта.

Основные параметры объектива - фокусное расстояние и относительное отверстие.

Фокусное расстояние - это расстояние между оптическим центром объектива и точкой (фокусом), в которой после прохождения через объектив пересекаются падающие на него параллельные световые лучи. В оптических системах проекционных аппаратов объект проекции всегда размещается вблизи фокуса. При одинаковом удалении аппарата от экрана объективы с меньшим фокусным расстоянием дают большие размеры изображения,

Относительным отверстием называется отношение максимального диаметра линз объектива к его фокусному расстоянию. Чем больше размер относительного отверстия, тем больше света пройдет через объектив. Фокусное расстояние, относительное отверстие и заводской номер указывают на оправе объектива.

Во многих диапроекторах используется система автоматической наводки объектива на резкость. Для этого в проекторе имеется специальный источник, от которого свет падает на диапозитив и, отражаясь, попадает на фотоприемник. При изменении положения плоскости диапозитива сигнал рассогласования поступает через усилитель на двигатель механизма

подфокусировки. В результате объектив перемещается вдоль оптической оси до заранее установленного вручную расстояния между первым объектом проекции и объективом.

В качестве источника света применяются электрические лампы накаливания. Они имеют плоские нити накала, предназначенные для направленного и более равномерного освещения объекта, и специальные цоколи, облегчающие установку лампы и ее замену.

В последнее время получили распространение кварцево-галогенные лампы. Они состоят из небольшой кварцевой колбы трубчатой формы, которая заполнена инертным газом с добавкой йода или другого галогена для замедления испарения вольфрамовой нити накала, расположенной в колбе. Работа галогенных ламп основана на преобразовании электрической энергии в излучение оптического диапазона при прохождении электрического тока через газы, находящиеся в парообразном состоянии.

Такие лампы создают большой световой поток и имеют маркировку КГМ 24-150, КГМ 220-500 и т. д., где буквы означают К - кварцевая, Г - галогенная, М - малогабаритная, первая цифра указывает напряжение в вольтах, вторая - потребляемую мощность в ваттах.

Кварцевые галогенные лампы по сравнению с обычными проекционными имеют больший срок службы, более высокую световую отдачу, постоянный световой поток и цветовую температуру в течение всего периода работы, меньшие размеры.

Эпипроекторы используются для проекции только эпиобъектов. **Эпидиапроектор** создан для комбинированного показа диапозитивов и непрозрачных иллюстраций. Это расширяет возможности его применения. Когда в диапозитивной серии нет важных для понимания вопроса иллюстраций, ее дополняют печатными материалами из книг или открытками. Эпидиапроекторы могут иметь кадровое окно с размером 140 x 140 мм и 150 x 150 мм. Такой аппарат можно использовать как в полностью затемненных помещениях при режиме эпископической проекции, так и в частично затемненной аудитории при работе в режиме диаскопической проекции. Для эпипроекции можно использовать и невысокие рельефные предметы, например засушенные листья, цветы, колосья и т. п.

Эпидиапроектор, или эпипроектор, применяют также для изготовления настенных пособий. С этой целью объекты (таблицы, диаграммы, штриховые рисунки, чертежи, схематические карты и т.п.) помещают на предметный столик. К классной доске кнопками прикрепляют лист чертежной бумаги, затемняют помещение и проецируют изображение на бумагу. Затем обводят линии изображения объекта (рисунка, карты, таблицы) на бумаге мягким карандашом. Рассмотрим принцип работы эпидиаскопа на примере одной из широко используемых в свое время в школах модели ЭПД-1 (школьный эпидиаскоп), который до сих пор есть в продаже в учколлекторах. Это комбинированный проекционный аппарат, в корпусе которого находятся диапроектор и эпипроектор. Аппарат позволяет получать на экране изображения диапозитивов размерами 50 x 50, 45 x 60 и 85 x 85 мм, а также изображения плоских непрозрачных объектов (рисунков, фотографий, открыток и т.п.) размером 140 x 140 мм, небольших объемных предметов (насекомых, засушенных растений и т.д.).

Металлический корпус эпидиапроектора укреплен на основании, на котором также расположен подъемный предметный столик. На нем помещают проецируемый непрозрачный объект, прижимаемый

двумя спиральными пружинами к краям квадратного отверстия в дне корпуса. На передней плоскости основания смонтирован выключатель и расположены два винта (ножки) для установки эпидиапроектора в наклонном положении относительно экрана. Съёмная крышка корпуса укреплена тремя винтами.

В корпусе размещены детали осветительно-проекционной системы: 500-ваттная электрическая лампа напряжением 127 или 220 В, зеркальный сферический отражатель, двухлинзовый конденсор, плоские зеркала.

На крышке эпидиапроектора помещен объектив эпипроектора. В тубусе, укрепленном в передней части корпуса, расположен объектив диапроектора. В горизонтальные пазы тубуса вставлена рамка для диапозитивов.

Отражатель, укрепленный в корпусе шарнирно, при помощи ручки, находящейся на его наружной боковой стенке, можно устанавливать в двух положениях: для проекции диапозитивов и для проекции непрозрачных объектов.

Лампа, зеркальный отражатель, конденсор и проекционный объектив образуют диапроектор для демонстрации диапозитивов, а лампа, зеркальный отражатель, плоские зеркала и

проекторный объектив - эпипроектор для проекции непрозрачных объектов.

Для проецирования непрозрачных объектов их кладут на предметный столик, отводя его от корпуса. Если на предметном столике расположить небольшой объемный предмет, на экране резко изобразятся только те его части, которые расположены в одной плоскости.

В учебном процессе применяются кодоскопы (графопроекторы, оверхеды) для письма фломастером на предметном столике, покрытом прозрачной кодолентой.

Графопроектор - *переносное или стационарное устройство, осуществляющее на отражающий экран диакопическую или теневую ретропроецию графических изображений, текста, плоских моделей.*

Основные преимущества графопроекторов: крупный масштаб экранного изображения, проведение демонстрации без затемнения или при частичном затемнении помещения; простота использования самим преподавателем, остающимся в ходе работы с проектором, обращенным лицом к обучаемым; использование разнообразных подготовленных заранее или создаваемых в ходе занятий носителей зрительной информации; возможность показа большой аудитории доступных зрительному восприятию опытов. Опыты производятся в плоской прозрачной посуде, а при наличии простейших приспособлений можно демонстрировать изображения со слайдов, динамику физических процессов.

Графопроекторы состоят из корпуса, осветительной системы, конденсора, рабочего столика, стойки (направляющей штанги), проекционной головки, кронштейна-держателя проекционной головки. Они могут иметь систему охлаждения, откидные или навесные полки-кронштейны для увеличения поверхности рабочего столика, противоослепляющий фильтр щиток, катушки и кассеты для рольной пленки, закрепленные на корпусе или съемной колодке, штыри - фиксаторы фазограмм.

При работе в незатемненном помещении минимальный световой поток, создаваемый графопроектором, должен составлять: для небольших помещений - 1400 лм, для средних - 1800 лм, для больших 2300-2500 лм. Важнейшей частью графопроектора является конденсор, совмещенный с предметным столиком. В качестве **конденсора** применяются плосковыпуклые линзы, имеющие высокую разрешающую способность (КОД-1), прозрачные линзы Френеля («Лектор-2000», «Полилюкс»).

Линза Френеля представляет собой обычную линзу (но без центральной части). Нижняя поверхность линзы плоская, а верхняя выполнена в виде серии кольцевых сегментов, расположенных очень близко один от другого. Такая технология позволяет создать сильные и легкие линзы из пластмассы.

Размер кадрового окна должен отвечать наиболее широко распространенному сейчас международному стандарту 250 x 250 мм.

Изменение наклона оси проекции во многих графопроекторах осуществляется поворотом в вертикальной плоскости проекционной головки или изменением угла наклона зеркала, поворачивающего проекционный луч.

Переносной графопроектор должен иметь съемную проекционную головку, направляющую штангу и массу, не превышающую 10-14 кг. Портативные проекторы должны быть складными, помещаться в чемодан типа «дипломат», иметь общую массу не более 4-5 кг.

Удобство практического использования проекторов такого типа во многом зависит от простоты смены катушек с рулонной пленкой и снабжения их фрикционными тормозами, обеспечивающими должное натяжение такой пленки; от наличия штырей (штифтов), упорной планки, рамки или зажимов для фиксации положения листовых транспарантов и фазограмм; от комплектации графопроектора боковыми полками-кронштейнами для увеличения поверхности рабочей платформы, от возможности крепления перемоточных устройств, штифтной колодки и боковых полок в положении «спереди», «сзади», «слева» и «справа».

Прибор безопасен в работе, его долговечность обеспечивается сигнальной лампочкой, информирующей о включении в электросеть, автоматическим отключением от питающей сети при нарушении выполнения рабочей операции, подъеме крышки корпуса или снятии его боковых стенок, плавким (или другого типа) предохранителем, термическим регулятором и вентилятором, предохраняющими внутреннюю часть корпуса от перегрева. Схема подключения вентилятора

предусматривает его работу и при отключенной осветительной лампе, если прибор еще недостаточно охлажден (при условии, что его шнур не отключен от питающей сети). Должный комфорт создается светофильтром.

Важными характеристиками являются возможность работать с проектором в двух режимах - с полным светом (нормальное напряжение) и в щадящем, экономичном (при уменьшенном на 10-15% напряжении); невысокая стоимость устройства и экономное потребление электроэнергии, наличие устройства коррекции освещенности, облегчающего юстировку лампы при ее замене и фокусирующего изображение, лампо-вытаскивателя или деревянных щипцов для удаления перегоревшей лампы, выдвижного подлокотника и др.

Современный **оверхед-проектор** имеет устойчивый корпус, безбликовые линзы Френеля, высококачественный трехлинзовый объектив, экономичный режим автоотключения ламп, четырехкратно увеличивающий срок их службы, устройство мгновенной замены ламп, встроенную запасную лампу, бесшумный вентилятор. Выключатель расположен на рабочей поверхности, имеется углубление для авторучек. Рабочая поверхность 28,5 x 28,5 см. Две лампы 24В/250 Вт. Световой поток около 2500 лм. Масса около 14 кг, расстояние от экрана 180, 200, 250 см, размеры изображения: 160 x 160, 180 x 180, 230 x 230 см. Имеет кассету для рулонной пленки шириной от 26 до 29,7 см.

Хранение проекционных аппаратов и уход за ними

Во избежание порчи проекционные аппараты хранят в сухих, проветриваемых помещениях при температуре не ниже 15°C под матерчатыми или специальными чехлами. Их необходимо оберегать от сырости и резких колебаний температуры. Чтобы проекционный аппарат всегда был готов к работе, его, особенно поверхности оптических деталей, периодически осматривают, очищают от пыли.

Наружные поверхности передней и задней линз объектива очищают от пыли беличьей кисточкой или струей воздуха из резиновой груши. Если поверхности линз объектива и конденсора сильно загрязнены, их можно очистить салфеткой, слегка смоченной в эфире, спирте или одеколоне. Чистой салфеткой протирают отражатели, стекла насадок диапроекторов. При смене оптических деталей не следует касаться их руками. Подшипники вентилятора и электродвигатели смазывают машинным маслом (1 -2 капли) через 30-50 рабочих часов. К современной аппаратуре нередко прикладываются специальный раствор для чистки проектора, кисточка для объектива, не оставляющая волокон салфетка.

Для увеличения срока службы проекционных ламп рекомендуется пользоваться стабилизатором напряжения. Чтобы проекционный аппарат не перегревался, после 1 ч непрерывной работы следует его выключать на 10-15 мин.

Тема №4.

Телевидение и видеозапись

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

История технологии телевидения может быть разделена на две части: история исследований в области механико-электрического и чисто электрического телевидения.

Технологии телевидения не были изобретены одним человеком и за один раз. В основе телевидения лежит открытие фотопроводимости селена, сделанное *Уиллоуби Смитом* в 1873 году. Изобретение сканирующего диска *Паулем Нипковым* в 1884 году послужило толчком в развитии механического телевидения, которое пользовалось популярностью вплоть до 1930-х годов.

Место изобретения электронной телевизионной системы до сих пор оспаривается. Разные версии толкуют о Германии, а также о Великобритании, а самые смелые родиной телевидения считают Венгрию и даже Узбекистан. Русские историки же считают, что оно изобретено в России, в Санкт-Петербурге, профессором *Б. Л. Розингом*, который в 1907 году представил первую пробную электронную систему телевидения. Однако последующее развитие и коммерческое внедрение телевидения получило в США, благодаря ученику *Б.Л. Розинга В.К. Зворыкину*.

Изобретателем цветного телевидения является *О. А. Адамян*.

Во второй половине XX-века телевидение получило широкое распространение. Его роль в мире подчеркнула ООН, установив памятный день — Всемирный день телевидения.

Телевизионные приемники тоже имеют свою историю развития, причем более древнюю.

В 1879 году *Уильям Крукс* создал прообраз электронной трубки, установив, что катодные лучи распространяются линейно, но могут отклоняться магнитным полем. Так же он обнаружил, что при попадании катодных лучей на некоторые вещества, последние начинают светиться.

В 1895 году немецкий физик *Карл Фердинанд Браун* на основе трубки Крукса создал катодную трубку, получившую названия **трубки Брауна**. Луч отклонялся магнитно только в одном измерении, второе направление развевывалось при помощи вращающегося зеркала. Браун решил не патентовать свое изобретение, выступал со множеством публичных демонстраций и публикаций в научной печати. Трубка Брауна использовалась и совершенствовалась многими учеными. В 1903 году *Артур Венельт* поместил в трубке цилиндрический электрод (цилиндр Венельта), позволяющий менять интенсивность электронного луча, а соответственно и яркость свечения люминофора.

В 1905 году Альберт Эйнштейн опубликовал уравнение внешнего фотоэффекта, открытого в 1877 году Генрихом Герцем, и исследованного Александром Григорьевичем Столетовым.

С 1902 года с трубкой Брауна работает *Борис Львович Розинг*. 25 июля 1907 года он подал заявку на изобретение «Способ электрической передачи изображений на расстоянии». Развертка луча в трубке производилась магнитными полями, а модуляция сигнала (изменение яркости) с помощью конденсатора, который мог отклонять луч по вертикали, изменяя тем самым число электронов, проходящих на экран через диафрагму. 9 мая 1911 года на заседании Русского технического общества Розинг продемонстрировал передачу телевизионных изображений простых геометрических фигур и прием их с воспроизведением на экране ЭЛТ.

Первая демонстрация непрерывного телевизионного вещания монохромных изображений проводилась Дж. Ригноуксом и А. Фурнье в Париже, в 1909 г. Они использовали в качестве сканнера вращающийся зеркальный барабан и матрицу из 64 селеновых ячеек.

В 1925 г. шотландский изобретатель Дж. Бэйрд продемонстрировал черно-белое телевидение с разрешением 30 линий по вертикали. В качестве сканнера использовался диск Нипкова. Основанная им фирма в 1930 г. осуществила передачу телесигнала из Лондона в Нью-Йорк. Используя различные диски и фильтры Бэйрд продемонстрировал цветное, инфракрасное и даже стереоскопическое телевидение. В 1936 г. его телевидение достигло разрешающей способности в 240 строк и использовалось компанией BBC. Однако, электромеханическое телевидение было вытеснено полностью электронным.

В 1927 г. Ф. Фансуорт представил телевидение с использованием в качестве регистрирующего устройства **диссектор**. Первая демонстрация полноценного полностью электронного телевидения произвелась им в 1934 г.

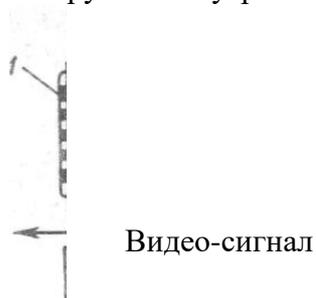
В 1931 г. В. Зворыкиным был изобретен **иконоскоп**. Его идея была принята к исполнению сторонними фирмами. В итоге, в 1936 г. появилась телевизионная система с разрешением 405 строк. Телевизоры в промышленных масштабах начали выпускаться в 1954 г.

В Советском Союзе телевидение появилось в экспериментальном варианте в 1931 г. В 1938 г. началось регулярное телевизионное вещание из Москвы. В системе цветного телевидения была заимствована именно SECAM, т.к. она обеспечивает наилучшую передачу сигнала на местности со значительным рельефом, а также возможность использовать в качестве приемника черно-белые телевизоры.

Телевидение — передача на расстояние изображений движущихся и неподвижных объектов с помощью радиоволн или электрических сигналов по кабельным линиям.

Для передачи изображения объекта его разлагают на отдельные элементы. Изображение объекта, разложенное на множество элементов, образует **растр**. Четкость воспроизводимого изображения и приближение его к оригиналу будет тем выше, чем больше элементов разложения изображения можно получить в телевизионной системе. Для нашего глаза вполне приемлемо, если изображение разложено на 450—500 тыс. элементов. Эти элементы

обладают различной яркостью, так как поверхность объектов по-разному отражает световые лучи. Следовательно, чтобы передать изображение объекта по телевидению, его необходимо превратить в электрические сигналы, интенсивность каждого из которых должна соответствовать яркости определенного элемента. Этот процесс осуществляется с помощью телевизионной камеры. Главная часть камеры — передающая телевизионная электронно-лучевая трубка: суперортикон, видикон или плюмбикон. Наиболее широкое распространение получили трубки с внутренним фотоэффектом — видиконы



Устройство передающего видикона:

1- сигнальная пластина, прозрачная для световых лучей, 2 - фотопроводящая мишень, 3 - отклоняющая система, 4- катод, 5 - управляющий электрод,

6 - анод, 7 - второй анод, 8 - электронный луч, 9 - кольцевой металлический электрод вывод.

Изображение объекта, которое должно быть передано, проецируется объективом на фотопроводящую мишень 2, и в ней под действием света изменяется сопротивление различных ее участков. С помощью отклоняющей системы 3 электронный луч 8, создаваемый электронной пушкой (аноды 6, 7, катод 4, управляющий электрод 5), перемещается слева направо и сверху вниз, последовательно обходя все элементы мишени - в цепи трубки (сигнальная пластина 1 с выводом 9) возникают электрические сигналы (видеосигналы), соответствующие сопротивлениям элементов мишени. Передача телевизионного изображения по элементам называется **разверткой изображения**, а последовательность передачи элементов — **способом развертки**. Развертка бывает построчная и черезстрочная.

При построчном способе развертки электронный луч равномерно движется по параллельным линиям — строкам (строчная развертка). Движение луча по вертикали — кадровая развертка. Число строк в кадре и число кадров в единицу времени — параметры телевизионных разверток. В соответствии с современным стандартом кадр телевизионного изображения содержит 625 строк, частота их передачи — 25 кадр/с. Четкость изображения зависит главным образом от выбора числа строк развертки.

При черезстрочной развертке телевизионного изображения сначала развертываются все нечетные строки кадра, а затем все четные. В результате такой развертки изображение передается в виде двух полей с частотой, превышающей стандартную в два раза. Применение этого способа развертки уменьшает мелькание яркостей на экране телевизора

В студийных камерах широко используют передающие трубки с внешним фотоэффектом типа суперортикон. От видикона их отличает сложность конструкции, значительные размеры и масса.

Видеосигналы, полученные в цепи передающей трубки, поступают на видеоусилитель, затем смешиваются с гасящими и синхронизирующими импульсами, образуя так называемый полный телевизионный сигнал, который и подводится к радиопередатчику. Последний преобразует его в колебания сверхвысокой частоты, которые с помощью антенны излучаются в виде радиоволн.

Одновременно с передачей изображения второй передатчик передает звуковое сопровождение. Оба передатчика работают на одну общую антенну. Поэтому телевизионная передающая антенна излучает в эфир одновременно модулированные частоты сигнала изображения и сигнала звукового сопровождения.

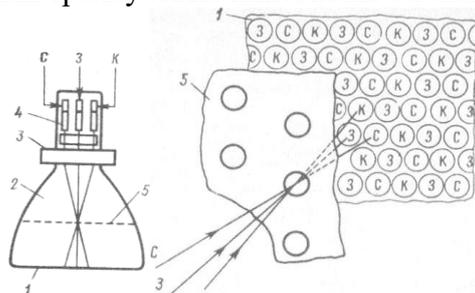
В настоящее время для телевизионных передач используется **ультракоротковолновый**

диапазон волн. В России этот диапазон занимает полосу в пределах от 1,3 до 7,5 м, что соответствует частотам от 40,5 до 230 МГц. Частоты радиоволн, излучаемые телевизионным центром, ограничены определенными пределами, образуя полосу. Такая полоса частот носит **название телевизионного канала.** В нашей стране выделенные для телевидения полосы частот образуют 12 телевизионных каналов. В каждом канале изображение передается на одной частоте и занимает полосу в 8 МГц.

Если для передачи черно-белого изображения можно ограничиться только сигналами, которые несут информацию о яркости элементов передаваемого изображения, то при передаче цветных изображений следует передавать и специальные сигналы цветности, несущие сведения о цветовом тоне и насыщенности цвета данного участка изображения. Для этого многоцветное изображение передаваемого объекта необходимо разложить на три одноцветных (красное, синее и зеленое). Затем преобразовать их в три электрических сигнала, соответствующих красной, синей и зеленой составляющим изображения передаваемого объекта. В результате получается, что нужно иметь три передающие телевизионные трубки. Перед каждой из них должны быть размещены цветные светофильтры, пропускающие соответственно красный, синий и зеленый цвета. Полученные от этих трубок три первичных сигнала используются для формирования полного телевизионного сигнала трех цветов. Полный сигнал передают в том же порядке, что и черно-белый.

В телевизионном цветном приемнике полный видеосигнал вновь разлагается на три сигнала основных цветов, за счет совмещения которых в специальной электронно-лучевой трубке получают цветное изображение.

В современных цветных телевизионных приемниках наибольшее распространение получили трехлучевые кинескопы с теневой маской.



. Устройство цветного трехлучевого кинескопа с теневой маской:

1 — экран, 2 — колба, 3 — отклоняющая система, 4 — электронные прожекторы, 5 — маска.

Кинескоп состоит из колбы 2, внутренняя поверхность которой — экран 1 — покрыта зернами люминофоров с красным, синим и зеленым свечением, которые образуют мозаику и располагаются на поверхности экрана группами (триадами) по три — красное, синее и зеленое зерно в каждой группе. Кинескоп имеет три электронных прожектора 4, расположенных симметрично под углом 120° друг к другу. На пути электронных лучей установлен тонкий металлический лист с круглыми мелкими отверстиями, называемый теневой маской - 5.

В различных странах телевизионные системы цветного телевидения различны. В России и странах Европы получила распространение система СЕКАМ-ЗБ, созданная совместно советскими и французскими учеными.

Первые видеомагнитофоны появились в 1956 г. (стоимость — \$50000). В 1965 г. фирма Сони выпустила бытовой видеомагнитофон стоимостью «всего» \$1000. В дальнейшем в видеозаписи параллельно развивались несколько несовместимых форматов, но все они были слишком дорогими для рядового гражданина. К 1980 г. существовало три основных несовместимых стандарта видеозаписи, однако, наибольшую популярность завоевал стандарт VHS.

Видеокассета формата VHS имеет содержит 12-мм ферромагнитную пленку, заключенную в плотный футляр. В стандартном режиме на кассету можно записать до двух часов видеозаписи, в режиме длительной записи — до четырех часов.

Общий принцип действия видеомэгнитофона стандарта VHS не очень сильно отличается от принципа действия магнитофона. Однако, для уплотнения информации, запись сигнала изображения в видеомэгнитофонах производится с помощью двух видеоголовок, вращающихся на общем барабане. Строчки видеозаписи наклонены под углом около 6 градусов. При протягивании видеопленки со скоростью около 2.4 см/с за счет вращения головок они движутся относительно ленты со скоростью около 4.8 м/с, что позволяет записывать достаточно большой объем информации.

Однако, в связи с развитием более качественной техники видеозаписи, в наше время аналоговая видеозапись уже отживает свой век. На смену ей пришли стандарты DVD и HDTV.

Цифровая видеозапись

Развитие ПЗС-матриц позволило использовать их для регистрирования не только статического (фотографического) сигнала, но и динамического. На смену аналоговому видео пришло видео цифровое.

Цифровой видеосигнал несет значительное количество информации, поэтому для нужд цифрового видео были разработаны DVD-диски. Однако, даже емкость стандартного, 4.4 Гб, DVD диска не достаточна для хранения информации в «чистом» виде: для ее записи используются специальные методы сжатия (стандарт MPEG). Наилучшим по степени сжатия (но не качеству) является формат MPEG4, использующийся для записи видео на стандартные 700 Мб компакт-диски. Более высокое качество (и, соответственно, размер) имеет видео в формате MPEG2 — наиболее популярном формате DVD.

В сентябре 2003 г. был анонсирован новый формат цифрового видео — HDV (видео высокого разрешения). В нем ширина кадра по горизонтали увеличилась с 640 до 1280 пикселей. Данный стандарт вскоре воплотился в цифровых видеокамерах, использующих для хранения отснятого видео кассеты mini-DV или диски DVD.

Появление высококачественной видеоаппаратуры незамедлительно предъявило новые требования к форматам видеозаписи: при просмотре на экране телевизора с диагональю порядка 1.5 - 2 м DVD-фильмов становятся заметными артефакты сжатия и отдельные пиксели изображения. Разрешение изображения пришлось увеличивать до 1920 x 1080 пикселей. Видеофильм в таком формате даже при сильном сжатии невозможно разместить на DVD, поэтому появились диски повышенной емкости: Blue-ray и HD-DVD.

Формат высококачественного телевидения (HDTV) имеет соотношение сторон экрана 16:9. По вертикали телевизионный сигнал этого формата содержит 1080 или 720 строк, в отличие от формата стандартного цифрового телевидения, содержащего 486 или 576 строк. Современное DVD-видео не относится к формату высокого разрешения.

Несмотря на низкое, по сравнению с кинопленкой, качество видеозаписи, полученной при помощи цифровых HDTV-камер, многие режиссеры, снимающие фильмы с большим количеством спецэффектов, переходят на цифровые камеры из-за более широкого спектра возможностей цифрового видеосигнала по сравнению с аналоговым. В то же время такие популярные режиссеры как С. Спилберг, М. Скорсезе, О. Стоун и др. продолжают снимать свои фильмы только на кинопленку. Таким образом, цифровое видео, хотя и завоевывает популярность, все еще остается на задворках киноиндустрии и используется, в основном, лишь для съемок малобюджетных фильмов.

Тема №5.

ЗВУКОВЫЕ И ЭКРАННО-ЗВУКОВЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Звукозапись (аналоговая и цифровая).

Эволюция грамзаписи

В 1869 г. *Томас Алва Эдисон* совершенствует телефонный аппарат, только что запатентованный Г. Беллом: в частности — ставит на выходе аппарата повышающий трансформатор. Эти и ряд других изобретений позволили в сотни раз увеличить длину телефонных линий а также

сконструировать устройство, которое давало возможность слушать передаваемую речь и музыку. Затем Эдисон улучшил угольный микрофон, который в дальнейшем использовался во всех телефонах до 1980-х годов.

Первый патент на звукозапись голоса был получен Эдисоном 01.06.1869 г., а изобретением принесшим ему мировую известность стал фонограф, запатентованный в 1878 г.

В первых фонографах запись производилась на оловянной фольге, покрывающей поверхность цилиндра-валика, приводимого в движение рукояткой. Игла, связанная с мембраной, перемещалась вдоль валика, оставляя модулированный по глубине винтовой след. Недостатков было много: нестабильность скорости вращения валика приводила к искажениям тональности звука, и запись на оловянной фольге быстро портилась. Тем не менее успех фонографа был огромным.

В 1889 г. *Эмилем Верлинером* был изобретен граммофонный диск и предложена методика записи и воспроизведения звука на граммофоне. Диски значительно легче изготавливать, транспортировать и хранить, чем барабаны Эдисона, кроме того звукозапись на грампластинке звучала громче. К концу Первой Мировой войны дисковая звукозапись стала доминантным форматом и даже в наши дни еще используются стандартные двухсторонние виниловые (шеллаковые) диски на 78, 45 и 33 1/3 оборотов в минуту. Так как основным элементом звукоснимателя является металлическая игла, срок службы дисков был невысоким.

Вплоть до 20-х гг. XX в звукозапись была чисто механическим процессом, пока не развилась новая — электронная — звукозаписывающая индустрия. Для этого потребовалось изобретение микрофона, динамических головок и усилителей. В 1906 г. появились первые вакуумные катодные лампы (*Ли де Форест*), которые стало возможно использовать в усилителях звука. Помимо этого, в промежуток между 1914 и 1922 гг. *Эдвин Армстронг* патентует различные виды супергетеродинных радиоприемников и передатчиков. Примерно в то же время *Вольдемар Полсен* изобретает метод записи звука на магнитный шнур. Качество записи оставляло желать лучшего, поэтому метод Пол сена использовался лишь для записи голоса. В 1930 г. *Гуглиелмо Маркони* разработал систему магнитной записи звука на стальную ленту. Скорость записи была довольно большой и металлическая лента в случае разрыва представляла реальную опасность. В то же время был разработан метод оптической записи звука на киноленту. Кинематограф перестал быть немым!

В 1930-х гг. немецкие изобретатели предложили осуществлять звукозапись на полиэфирную пленку, покрытую слоем магнитного вещества. Звукозапись на магнитной пленке стала популярной повсеместно к началу Второй Мировой войны. В 1943 г. немецкие инженеры разработали методику стереофонической звукозаписи на магнитную ленту, которая стала стандартом к концу Второй Мировой.

Изобретение в 1949 г. полупроводникового транзистора положило начало эпохе дешевых и компактных средств записи и воспроизведения звука. В 1964 г. фирма Филипс предложила меломанам новый формат магнитной ленты - компактную кассету. Благодаря компактности и намного большему удобству в обращении, кассеты вытеснили магнитные бобины с рынка звукозаписи.

В 1966 г. *Рэй Долби* предложил систему уменьшения шумов, названную его именем, которая положила начало звукотехнике класса hi-fi. В 1970-х годах появились звуковые системы квадрозвука, однако, они не получили популярности. К идее многодорожечной записи вернулись уже в более позднее время (системы «звук вокруг», DVD).

Электрическая звукозапись

Изобретение в 1983 г. цифровой записи звука и компакт-дисков значительно продвинуло качество «популярного» звука. Аналоговый сигнал разбивается по амплитуде с определенным шагом дискретизации и кодируется двоичной информацией. Для уменьшения объема, занимаемого полученными данными, используются различные методы сжатия (наиболее популярными являются форматы mp3 и более качественный ogg). С появлением флэш-карт памяти стало возможным создавать сверхкомпактные музыкальные проигрыватели.

Устройство микрофона

Микрофоном называют устройство, преобразующее энергию звуковых колебаний воздуха в электрическую энергию. Наиболее популярны микрофоны, работающие на основе эффектов электромагнитной индукции, изменения емкости конденсатора или пьезоэлектрического эффекте. Пьезоэлектрические микрофоны в наши дни наиболее популярны, их используют, например, в звукоснимателях акустических гитар.

В конденсаторном микрофоне диафрагма является одной из пластин конденсатора. При вибрации диафрагмы расстояние между пластинами меняется, это приводит к изменению емкости конденсатора. Пластины конденсатора заряжаются некоторым постоянным зарядом Q . В результате изменения емкости конденсатора напряжение на его обкладках тоже меняется по закону $U = C/Q$. Данный тип микрофонов используется в звукозаписи, т.к. позволяет получить сигнал очень высокого качества.

Динамические микрофоны генерируют электрические колебания за счет эффекта электромагнитной индукции. К диафрагме подключается легкая катушка индуктивности, размещенная в поле постоянного магнита. При колебании катушки в ней возникает ЭДС индукции, т.е. принцип действия таких микрофонов с точностью до наоборот аналогичен принципу действия динамических головок.

Угольные микрофоны наиболее часто используются в телефонах. Они представляют собой капсуль, содержащий угольные гранулы, запрессованные между двумя металлическими пластинами, к которым приложено постоянное напряжение. В спокойном состоянии через уголь протекает небольшой электрический ток. Когда на одну из пластин, играющую роль диафрагмы, попадают звуковые волны, меняется ее давление на угольные гранулы. Это приводит к изменению сопротивления микрофона, и протекающий через него ток меняется. Данный тип микрофона прост в изготовлении и очень дешев. Однако, низкое качество звука и ограниченный частотный диапазон не позволяют применять его нигде, кроме телефонии.

Пьезоэлектрические микрофоны представляют собой пластинки из пьезоэлектрического вещества, к которым припаяны контактные проводки. При колебании такой пластинки происходит выработка электрической энергии. Данный тип микрофонов имеет отличные частотные и амплитудные характеристики, что позволяет использовать его в звукозаписи. Кроме микрофонов пьезоэлементы используются и в звукоснимателях виниловых проигрывателей. Игла звукоснимателя передает колебания со звуковых дорожек на пьезоэлемент, генерирующий звуковые частоты.

Первые **динамические головки** динамики), появившиеся в начале XX в., использовали электромагниты, т.к. мощные постоянные магниты не были доступны за разумную цену. Скачки постоянного напряжения, приложенного к электромагниту, искажали звук. До 1950-х гг. качество динамиков было низким, пока в их конструкции не стали использоваться постоянные магниты.

Динамик состоит из *диафрагмы*, соединенной наружной стороной с *каркасом*, а внутренней — с цилиндрической обмоткой *катушки индуктивности*, перемещающейся относительно *постоянного магнита*. При подаче на катушку электрического тока, вокруг нее возникает магнитное поле, которое, взаимодействуя с магнитным полем постоянного магнита, приводит в движение диафрагму.

Динамики различают по мощности и частотным характеристикам. Для воспроизведения низких частот используются басовые динамики (woofer), средних частот - squawker, высоких - tweeter. Звуковые колонки, используемые для воспроизведения звука во всех областях частот, содержат обычно не менее трех динамиков с различными частотными характеристиками. Отдельно для воспроизведения низких частот используется сабвуфер (subwoofer).

Динамики бывают не только электромагнитными. Так, например, пьезокерамические динамики, используемые в наручных часах, воспроизводят звук за счет колебания пьезоэлемента под действием переменного электрического тока (т.е. принцип, обратный принципу пьезоэлектрического звукоснимателя). Электростатические динамики работают по принципу, обратному конденсаторным микрофонам. Плазменные динамики генерируют звуковые частоты за счет колебаний плазмы в электрическом поле.

Магнитные носители информации

Долгое время основным устройством хранения данных в компьютерном мире были перфокарты. И только в 1949 году группа инженеров и исследователей фирмы IBM приступила к разработке нового устройства хранения данных. 21 мая 1952 года IBM анонсировала модуль ленточного накопителя IBM 726 для вычислительной машины IBM 701. Четыре года спустя, 13 сентября 1956 года, небольшая команда разработчиков все той же фирмы IBM объявила о создании первой дисковой системы хранения данных — 305 RAMAC (Random Access Method of Accounting and Control). Эта система могла хранить 5 млн. символов (5 Мбайт!) на 50 дисках диаметром 24 дюйма (около 61 см). В отличие от ленточных устройств хранения данных, в системе RAMAC запись осуществлялась с помощью головки в произвольное место поверхности диска. Такой способ заметно повысил производительность компьютера, поскольку данные записывались и извлекались намного быстрее, чем при использовании ленточных устройств.

Устройства магнитного хранения данных прошли путь от RAMAC до современных жестких дисков емкостью в сотни Гб и размером 3,5 дюйма и меньше. Практически все устройства магнитного хранения данных были созданы в исследовательских центрах фирмы IBM; например, команда разработчиков под руководством Алана Шугарта (Alan Shugart) в 1971 году представила накопитель на гибких дисках диаметром 8 дюймов.

Головка чтения/записи в любом дисковом накопителе состоит из U-образного ферромагнитного сердечника и намотанной на него катушки (обмотки), по которой может протекать электрический ток. При пропускании тока через обмотку в сердечнике (магнитопроводе) головки создается магнитное поле. При переключении направления протекающего тока полярность магнитного поля также изменяется. В сущности, головки представляют собой электромагниты, полярность которых можно очень быстро изменить, переключив направление пропускаемого электрического тока.

Магнитное поле в сердечнике частично распространяется в окружающее пространство благодаря наличию зазора, «пропиленного» в основании буквы U. Если вблизи зазора располагается другой ферромагнетик (рабочий слой носителя), то магнитное поле в нем локализуется, поскольку подобные вещества об-



Рис. 1: Головка чтения/записи

ладают меньшим магнитным сопротивлением, чем воздух. Магнитный поток, пересекающий зазор, замыкается через носитель, что приводит к поляризации его магнитных частиц (доменов) в направлении действия поля. Направление поля и, следовательно, остаточная намагниченность носителя зависят от полярности электрического поля в обмотке головки.

Гибкие магнитные диски обычно делают на лавсановой, а жесткие — на алюминиевой или стеклянной подложке, на которую наносится слой ферромагнитного материала. Рабочий слой в основном состоит из окиси железа с различными добавками. Магнитные поля, создаваемые отдельными доменами на чистом диске, ориентированы случайным образом и взаимно компенсируются на любом сколько-нибудь протяженном (макроскопическом) участке поверхности диска, поэтому его остаточная намагниченность равна нулю.

Итак, в результате протекания переменного тока импульсной формы в обмотке головки чтения записи на вращающемся диске образуется последовательность участков с различной по знаку (направлению) остаточной намагниченностью. Причем наиболее важными в аспекте последующего воспроизведения записанной информации оказываются те зоны, в которых происходит смена направления остаточного магнитного поля, или просто **зоны смены знака**. Во время считывания информации с диска головка ведет себя как детектор зон смены знака, выдавая импульсы напряжения при каждом пересечении такой зоны. На тех участках, где не происходит смены знака, импульсы не генерируются (выбросы отсутствуют).

Оптические носители информации

В 1978 году фирмы Sony и Philips объединили свои усилия в области разработки современных звуковых компакт-дисков. Philips к тому времени уже разработала лазерный проигрыватель, а у Sony за плечами были многолетние исследования в области цифровой звукозаписи. В 1982 году обе фирмы обнародовали стандарт, в котором определялись методы обработки сигналов, способы их записи, а также размер диска — 120 мм, который используется и по сей день.

Компакт-диск диаметром 120 мм (около 4,75 дюйма) изготовлен из полимера и покрыт металлической пленкой (обычно каким-нибудь сплавом алюминия). Информация считывается именно с этой металлической пленки, которая покрывается полимером, защищающим данные от повреждения. Считывание информации с диска происходит за счет регистрации изменений интенсивности отраженного от алюминиевого слоя излучения маломощного лазера. Приемник или фотодатчик определяет, отразился ли луч от гладкой поверхности, был он рассеян или поглощен. Рассеивание или поглощение луча происходит в местах, где в процессе записи были нанесены углубления (штрихи). Сильное отражение луча происходит там, где этих углублений нет. Фотодатчик, размещенный в накопителе CD-ROM, воспринимает рассеянный луч, отраженный от поверхности диска. Затем эта информация в виде электрических сигналов поступает на микропроцессор, который преобразует эти сигналы в двоичные данные или в звук.

Большие партии компакт-дисков производятся в три этапа:

1. С мастер-диска методом гальванопластики снимается первичная матрица.
2. С помощью этой матрицы изготавливается копия мастер-диска из более прочного металла.
3. Копию мастер-диска можно многократно использовать для изготовления вторичных (рабочих) матриц.

Если на компакт-диске (звуковом или информационном) необходимо отыскать место записи определенных данных, то его координаты предварительно вчитываются из оглавления диска, после чего считывающее устройство перемещается к нужному витку спирали и ждет появления определенной последовательности битов.

Алгоритм работы CD-ROM.

1. Полупроводниковый лазер (см. рис. 2) генерирует маломощный инфракрасный луч, который попадает на отражающее зеркало.
2. Серводвигатель по командам, поступающим от встроенного микропроцессора, смещает подвижную каретку с отражающим зеркалом к нужной дорожке на компакт-диске.
3. Отраженный от диска луч фокусируется линзой, расположенной под диском, отражается от зеркала и попадает на разделительную призму.
4. Разделительная призма направляет отраженный луч на другую фокусирующую линзу.
5. Эта линза направляет отраженный луч на фотодатчик, который преобразует световую энергию в электрические импульсы.
6. Сигналы с фотодатчика декодируются встроенным микропроцессором и передаются в компьютер в виде данных.

Диск CD-RW также имеет слой, который изменяет отражающую способность при попадании луча лазера, но в отличие от диска CD-R это обратимо.

Активный слой диска CD-RW при обычном состоянии обладает отражающими свойствами. Активный материал расположен поверх поликарбонатной основы, на которой создан

спиральный образец для точного позиционирования диска и правильного расположения канавок.

При записи диска в накопителе CD-RW лазер работает на полной мощности и разогревает активный материал до температуры 500-- 700°С, расплавляя его.

В таком состоянии материал теряет отражающие свойства.

Для возврата диска в первоначальное состояние лазер на низкой мощности разогревает активный материал до температуры 200°С, и отражающие свойства восстанавливаются.

Тема №6 **Фотография и фотографирование**

История развития фотографии

Принцип действия фотографии основан на фиксации изображений предметов или предметных точек с помощью химических и физических процессов, получаемых с помощью света, то есть электромагнитных волн видимого и не видимого спектра, излучаемых непосредственно или отраженных. Получение изображений с помощью отраженного от предметов света получали еще в глубокой древности и использовали для живописных и, возможно, технических работ. Использовался метод, названный позже *ортоскопической фотографией*, который не требует оптических приспособлений, но только узких щелей или малых отверстий. Проектировались изображения на противоположные от этих щелей или отверстий поверхности. Позже метод был усовершенствован с помощью оптических приборов, помещаемых на место щели или отверстия. Метод послужил основой для создания камеры, ограничивающей получаемое изображение от засветки не несущим изображение светом. Камера позже была названа **обскурой**. Словосочетание «cameraobscura» в переводе с латыни означает «темная комната» — первые камеры обскуры представляли собой затемненные помещения (или большие ящики) с отверстием в одной из стен. После изобретения метода фиксации изображения сразу или почти сразу несколькими изобретателями, камера-обскура стала конструктивным прообразом фотографического аппарата. С развитием оптики объективы усложнялись, а после изобретения светочувствительных материалов камеры обскуры стали фотоаппаратами.

Главной частью **фотоаппарата** является контейнер для светочувствительного фотоматериала либо фотосенсора. Наиболее распространенные устройства имеют также оптическую систему для проецирования лучей света, прямых и отраженных от предметов фотографируемой среды, на фотоприемник.

Цифровая фотография развивалась несколько иначе. В 1908 г. *Алан Арчибальд Кэмпбелл Свинтон* (AlanArchibaldCampbellSwinton) печатает в журнале Nature статью, в которой описывает электронное устройство для регистрации изображения на электронно-лучевой трубке.

В 1969 г. исследователи из BellLaboratories - Уиллард Бойл (WillardBoyle) и Джордж Смит (GeorgeSmith) сформулировали идею **прибора с зарядовой связью** (ПЗС) для регистрации изображений.

В 1972 г. компания TexasInstruments запатентовала устройство под названием «Полностью электронное устройство для записи и последующего воспроизведения неподвижных изображений». В качестве чувствительного элемента в нем использовалась ПЗС-матрица, изображения хранились на магнитной ленте, а воспроизведение происходило через телевизор.

Данный патент практически полностью описывал структуру цифровой камеры, несмотря на то, что сама камера фактически была аналоговой.

В 1973 г. компания Fairchild начала промышленный выпуск ПЗС-матриц. Они были черно-белыми и имели разрешение всего 100 x 100 пикселей.

В 1980 г. Sony представила на рынок первую цветную видеокамеру на основе ПЗС-матрицы (до этого все камеры были черно-белыми).

В 1990 г. появилась уже полностью цифровая, коммерческая камера, которая была черно-белая (256 градаций серого), имела разрешение 376 x 240 пикселей и 1 мегабайт встроенной оперативной памяти для хранения 32 снимков, встроенную вспышку и возможность подключить камеру к компьютеру.

В 1994 г. на рынке появились первые Flash-карты форматов CompactFlash и SmartMedia, объемом от 2 до 24 Мбайт.

2000 год - выпуск камеры ContaxNDigital первой полнокадровой (24 x 36 мм) камеры с разрешением 6 мегапикселей.

В 2003 г. начался выпуск CanonEOS 300D — первой доступной по цене широкому кругу фотографов зеркальной цифровой фотокамеры со сменными объективами. Благодаря этому факту, а также выпуску аналогичных камер другими производителями, произошло массовое вытеснение пленки не только из среды непритязательных любителей и профессионалов, но и среди «продвинутых» любителей, до этого относившихся к цифровой фотографии довольно прохладно.

Аналоговая фотография

Фотоаппарат (фотографический аппарат, фотокамера) — устройство преобразования светового потока от реального сюжета к виду удобному для документирования (запоминания), выполняющее пок кадровое запоминание изображения реального сюжета.

В аналоговой фотографии детектирование (обнаружение) и запоминание изображений проводит светочувствительный материал (фотопленка, фотопластинка и т. п.).

Современные фотоаппараты состоят из: светонепроницаемого корпуса; оптической системы с системами фокусировки, стабилизации, диафрагмирования; видоискателей; механизмов установки и подачи фотопленки; фотографического затвора; устройств экспозамера и расчета экспозамера (экспозиции и диафрагмы); автоматики; электроники; ламп-вспышек; аккумуляторов и т. д.

Светонепроницаемый корпус служит, для крепления механизмов фотоаппарата и исключения несанкционированных засветок светочувствительного материала или матрицы.

Оптическая система проецирует действительное изображение фотографируемого объекта на фокальную плоскость, где находится светочувствительная фотопленка или матрица.

По оптическому видоискателю выбираются границы кадра и место для съемки. Оптический видоискатель показывает границы кадра неточно. Обычно в документации к фотоаппарату указывается соотношение видимого и реального кадра.

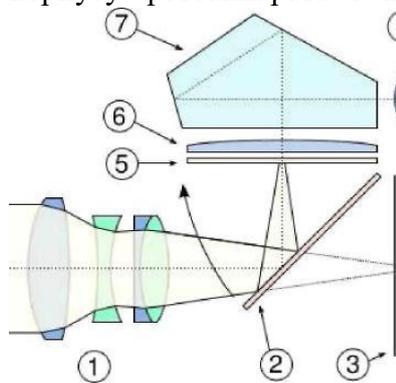
Механический фотографический затвор дозирует свет, попадающий на светочувствительный слой пленки. Основной характеристикой механического затвора является минимальная выдержка, которую он может обеспечить. У простых цифровых фотоаппаратов затвор работает в диапазоне от 5 секунд до ~ 1/500 сек. Выдержки короче ~ 1/500 с. всегда отрабатываются электронным эквивалентом затвора — (до 1/4000сек. и короче).

Фотоаппараты общего назначения условно делятся на любительские и профессиональные. Как правило, профессиональные фотоаппараты имеют более широкий диапазон настроек, доступных для ручного управления. По мере развития электроники любительские фотоаппараты (в просторечии — «мыльницы»), напротив, идут по пути максимальной автоматизации процессов съемки. Это упрощает фотографирование для неподготовленного пользователя и позволяет в большинстве случаев получить достаточно качественные кадры, однако сужает творческие возможности для опытного фотографа и часто не позволяет вести съемку в нестандартных условиях.

В научных и технических целях применяются *специальные фотоаппараты*, обеспечивающие решение особых задач - например, фотоаппараты для аэрофотосъемки, астросъемки, микросъемки, высокоскоростные фотоаппараты, фотоаппараты для съемки за пределами видимого спектра и др.

Существуют также *стереоскопические фотоаппараты*, снимающие одновременно два кадра через два объектива, расположенных на заданном расстоянии один от другого. При рассматривании таких парных снимков через стереоскоп можно увидеть объемное изображение и измерить дальность до объекта.

Фотокамеры со сменными объективами относятся к классу профессиональных или полупрофессиональных, продвинутых любительских. Съемные объективы присоединяются к корпусу фотоаппарата с помощью байонета или резьбы. В любительских фотоаппаратах



объектив несменный и жестко вмонтирован в корпус камеры.

В аналоговой фотографии основным светочувствительным элементом, одновременно играющим роль устройства хранения информации, является фотопленка.

Фотопленка — фотоматериал на гибкой основе (в отличие от жестких фотопластинок на стеклянной основе), представляет собой лист пластмассы (полиэстер, нитроклетчатка или целлюлозный ацетат), облицованный эмульсией, содержащей светочувствительные соли серебряного галида с переменными кристаллическими размерами, которые определяют чувствительность, контраст и разрешение пленки. После воздействия света (или других форм электромагнитного излучения, например рентгеновского) на фотопленке формируется скрытое изображение. С помощью химических реакций затем можно получить видимое изображение.

Наиболее распространена фотопленка шириной 35 мм (по формату совпадает с кинопленкой той же ширины). Формат кадра 24 x 36мм; встречаются также форматы 18 x 24 мм, 24 x 24 мм, 24 x 30 мм и др.

Монохромная фотопленка — вид фотопленки, позволяющий получать черно-белый негатив при обработке по процессу С-41. От классической черно-белой фотопленки монохромная отличается, кроме процесса проявления, более мягким зерном и меньшим контрастом. Особенность таких фотопленок в том, что изображение в них, как и в цветных, образуется за счет специальных красителей, а не серебра, но монохромная фотопленка имеет только один эмульсионный слой, панхроматический. Полученное изображение обычно немного «сдвинуто» в синий оттенок из-за используемого краскообразующего вещества.

Возможность обработки монохромных пленок по процессу-С41 позволяет получить качественные черно-белые фотографии в любой современной фотолаборатории. Монохромные пленки имеют обычную для цветных окрашенную оранжевым подложку (маску), что осложняет традиционную черно-белую печать с фотоувеличителем (невозможность подбора фильтров для мультикон-трастной печати).

Цветная фотография основывается на аддитивном или субтрактивном способах получения цветов. Поэтому существующие методы цветной фотографии делятся на аддитивный и субтрактивный.

Аддитивные методы

Аддитивный способ, или способ сложения цветов, основан на трехцветовой теории зрения. Он дает возможность получать все цвета и оттенки с помощью смешения в определенных пропорциях трех основных цветов: красного, зеленого и синего.

Аддитивный способ получения цветов подчинен следующим *законам*.

1. Все цвета делятся на две группы: хроматические - имеющие цветной оттенок, и ахроматические - не имеющие цветового оттенка, то есть содержащие только белый,

- черный и различные серые тона.
2. Смешение любого хроматического цвета в определенной пропорции с дополнительным дает ахроматический цвет. Смешение хроматического цвета с дополнительным в других пропорциях приводит к получению одного из исходных хроматических цветов. Насыщенность цвета при этом уменьшается.
 3. Смешение недополнительных цветов приводит к получению промежуточных цветов, расположенных в спектре между смешиваемыми. Например, при смешении зеленого с красным получается желтый цвет. Чем дальше смешиваемые цвета расположены друг от друга в спектре, тем меньше насыщенность полученного цвета.

Почти забытый способ цветной растровой фотографии нашел свое место с появлением цифровых фотоаппаратов, в которых светочувствительным элементом является монохромная электронная матрица, отдельные элементы которой закрыты цветными светофильтрами. Светофильтры располагаются в определенном порядке, который называется «Фильтр Байера» и обычно состоит из трех цветов — зеленого (таких элементов вдвое больше, чем остальных, что связано с особенностями зрения человека), красными и синими. И, хотя некоторые фирмы экспериментируют с добавлением фильтров дополнительных цветов (например, голубого), трехцветная схема применяется в подавляющем большинстве аппаратов.

Фотовспышка

Фотовспышка (импульсный фотоосветитель) — лампа, с помощью которой осуществляется мгновенное освещение объекта съемки при фотографировании.

Основным элементом современной фотовспышки является *импульсная газоразрядная лампа*, представляющая собой запаянную стеклянную трубку, наполненную ксеноном. В конце трубки впаяны электроды, а снаружи находится электрод зажигания, представляющий собой полосу токопроводящей мастики или кусок проволоки. Искровой разряд в лампе возникает при присоединении ее электродов к относительно мощному источнику высокого напряжения (сотни вольт), обычно представляющему собой электрический конденсатор, и подаче на электрод зажигания высоковольтного (порядка тысяч вольт) импульса от импульсного трансформатора, что ионизирует газ в трубке, позволяя накопленному в рабочем конденсаторе заряду разрядиться.

Фотовспышки применяются при *недостаточной освещенности объекта* (недостатком ее применения в этом случае является «плоское» изображение, структура и рельеф выделяются слабо); *подсветке теней* (если съемка ведется в яркий солнечный день, без вспышки получаются очень контрастные глубокие тени); *съемке против яркого заднего освещения* (для подсветки переднего плана); *спортивной и репортажной съемке* (вспышка позволяет снимать с очень короткими выдержками).

Цифровая фотография

Цифровая фотография — фотография с использованием технологии прямой оцифровки изображения. В отличие от классической фотографии, в цифровом фотоаппарате изображение проецируется непосредственно на интегральную микросхему — *фотосенсор*.

В настоящее время цифровая фотография применяется все шире, вытесняя обычные пленочные камеры из широкого потребления. Кроме того, в связи с тем, что цифровые камеры могут иметь гораздо меньшие размеры, они также встраиваются во многие цифровые устройства, такие как сотовые телефоны, карманные компьютеры или плееры.

Основным светочувствительным элементом цифровой камеры является двумерный фотодатчик. Последнее время в качестве таких датчиков наибольшую популярность завоевали ПЗС-матрицы.

ПЗС-матрица (прибор с зарядовой связью) — специализированная аналоговая интегральная микросхема, состоящая из светочувствительных элементов, размещенных на общей кремниевой подложке. Каждый элемент (пиксель) ПЗС представляет собой конденсаторную ячейку, накапливающую возникающий в результате внутреннего фотоэффекта заряд. Внутренний фотоэффект представляет собой возникновение электронно-дырочных пар в полупроводнике при попадании на него излучения. Накопленный заряд снимается с ПЗС посредством подачи электрических импульсов на приложенные к каждому пикселю электроды. Заряд как бы перетекает из одной ячейки в другую.

Сам по себе пиксель фотоматрицы является черно-белый. Для того, чтобы матрица давала цветное изображение, применяются специальные технические приемы.

В **трехматричной системе** поступающий в камеру свет, делится на три основных цвета: красный, зеленый и синий. Каждый из этих пучков направляется на отдельную матрицу. Данные системы находят применение в качественной видеоаппаратуре и требуют точной настройки.

В матрицах с **мозаичным фильтром** каждый пиксель покрыт светофильтром некоего цвета. Таким образом, пиксель воспринимает всего 1/3 информации о падающем на него цвете. Недостающая цветовая информация восстанавливается путем интерполяции. Классический способ расположения светофильтров на матрице — «красный - зеленый - синий - синий». Объектив цифровой камеры не претерпел кардинальных изменений по сравнению с объективами обычных фотокамер. Из-за маленьких размеров сенсора, объективы цифровых камер (за исключением зеркальных камер, использующих те же объективы) имеют меньшие геометрические размеры.

Важной вехой в истории фотографии стал выпуск в 2004 г. первой камеры с керамической оптикой. Керамическая оптика имеет очень высокий показатель преломления — 2,08. Это позволило получить линзы с меньшей кривизной поверхности при равном со стеклянными линзами фокусном расстоянии. Это, в свою очередь, позволило сделать объективы более компактными.

Из-за того, что размер зерна фотопленки аналоговой матрицы имеет довольно значительный размер (чем выше светочувствительность пленки, тем больше размер зерна), **разрешение** (минимальный угол между двумя точками, которые фотоаппарат может отобразить отдельно) цифрового фотоаппарата может значительно превышать разрешение аналогового с аналогичным объективом. Особенность переноса заряда, накопленного пикселями ПЗС-матрицы позволяет применять *электронную стабилизацию изображения* — специальный сенсор, реагируя на дрожание фотоаппарата, дает указания смещать заряд в процессе накопления соответственно смещению камеры. При этом, несмотря на то, что в разные моменты времени в течение процесса съемки излучение от одной и той же точки объекта может попадать на разные пиксели матрицы, благодаря синхронному смещению накопленных зарядов оно накапливается в одной и той же ячейке. Более дешевым вариантом стабилизации изображения является синхронное смещение самой матрицы в фокусе объектива (в этом случае можно обойтись чисто механическими системами стабилизации).

Достоинства цифровой фотографии

- Оперативный просмотр снятых кадров позволяет быстро понять ошибки и переснять неудавшийся кадр.
- Оплата производится только за печать готовых фотографий.
- Долгое хранение фотографий на электронных носителях не приводит к ухудшению их

качества.

- Изображения готовы для обработки и тиражирования на компьютере, их не надо сканировать.
- Большинство цифровых фотокамер компактнее пленочных аналогов. Многие цифровые фотоаппараты позволяют проводить съемку в инфракрасных лучах, используя лишь светофильтр, в то время как для классической фотографии требуется специальная фотопленка.
- Возможность гибкого управления балансом белого, в то время как цветные фотопленки бывают всего двух видов — для дневной съемки и для съемки при электрическом освещении.

Достоинства пленочной фотографии

- Время использования комплекта батарей в пленочной камере намного больше.
- Простые механические камеры вообще не требуют электрического питания и могут использоваться в экстремальных условиях.
- Фотопленка, особенно негативная, имеет намного большую фотошироту, чем цифровые матрицы, что позволяет без потери деталей снимать сюжеты с большим диапазоном яркости.
- На очень длинных выдержках при плохой освещенности уровень цифрового шума заметно превышает зернистость пленки.
- Пленочная черно-белая фотография с использованием компенсационных светофильтров более предпочтительна, чем последующая обработка в похожей манере цифровых фотографий благодаря заметно лучшему качеству изображения.
- Цифровые камеры стоят намного дороже пленочных аналогов.
- Равные возможности цифровой и аналоговой фотографии.
- Зернистость пленки имеет свою аналогию в виде цифрового шума. Чем чувствительней пленка или чем больше эквивалентная чувствительность цифрового кадра, тем сильнее уровень шума или зернистость.
- Быстродействие современных цифровых фотокамер сравнялось с быстродействием аналогичных пленочных моделей.

В большинстве цифровых фотоаппаратов соотношение сторон кадра составляет 4:3, равное соотношению сторон большинства компьютерных мониторов и телевизоров. В пленочной фотографии используется отношение сторон 3:2. Некоторые цифровые фотоаппараты позволяют снимать фотографии с пленочным соотношением сторон, включая большинство цифровых зеркальных аппаратов, в целях обеспечения преемственности и совместимости аксессуаров от пленочных камер.

Одной из характеристик цифровых фотоаппаратов является количество пикселей матрицы, которое в наше время имеет порядок нескольких миллионов и измеряется мегапикселями.

Отснятую информацию цифровой аппарат сохраняет обычно на флэш-карте в формате, определенном производителем камеры (чаще всего, это jpeg — формат изображения, использующий сжатие с потерями). Иногда фотограф может задать желаемый формат файла изображения. Другими популярными форматами являются tiff и raw-форматы.

Обычные цифровые «мыльницы» используют в качестве видоискателя LCD-монитор. Преимуществом такого способа отображения фотографируемой сцены является более детализированный просмотр в близком к результирующему качеству. Кроме того, изображение на экране монитора всегда соответствует перспективе полученного снимка (в аналоговых фотоаппаратах сцена, видимая в видоискателе обычно превышает размеры фиксируемого изображения). Недостатком использования LCD-монитора в качестве видоискателя является то, что при этом матрица работает в режиме ускоренного считывания данных (с эквивалентной выдержкой порядка 1/60 с).

Однако, несмотря на все недостатки цифровых фотоаппаратов, они стремительно замещают аналоговые, благодаря упрощению процессов получения, хранения и распечатывания фотоснимков.

Тема № 7

Компьютеры и мультимедийные средства. Интерактивные технологии обучения.

Способы представления чисел в компьютере

В компьютере числа представляются в двоичной системе счисления. Для представления чисел отводится определенное количество двоичных разрядов. Совокупность этих разрядов составляет **разрядную сетку**. Современные микропроцессоры за одну операцию могут обрабатывать числа разрядностью 16, 32 и 64 бита.

В компьютерах используются две формы представления чисел: естественная и экспоненциальная. *Естественная форма* характеризуется фиксированным положением разделителя целой и дробной части числа (поэтому ее называют также формой с фиксированной точкой). Знак числа занимает место перед разрядом («плюс» кодируется нулем, «минус» — единицей). Недостаток данной формы - ограниченный диапазон чисел, поэтому естественная форма используется лишь для представления целых чисел. *Экспоненциальная форма* (форма с плавающей запятой) представляет числа в виде мантиссы, m , и порядка, p : $A = m \cdot q^p$ где q - основание системы счисления (обычно это число 2). Нормализованная экспоненциальная форма накладывает на мантиссу условие: $|m| < 1$. Для представления чисел в экспоненциальной форме в разрядной сетке отводятся места для знака мантиссы (0-й разряд), знака порядка (1-й разряд), значения порядка (со 2-го по 7-й разряды), значения мантиссы (остальные разряды).

Кодировка символов

Для обработки текстовой информации каждому символу ставится в соответствие определенное число. Соответствие между набором символов и числами называется кодировкой символов. При вводе информации в компьютер информация кодируется, а при выводе — декодируется.

Стандартная кодовая система **ASCII** использует для кодирования информации 7 бит (128 символов) и является общепринятой. Т.к. в байте содержится 8 бит, оставшиеся 128 символов (со 128-го по 255-й) используются для отображения дополнительных символов (например, кириллических).

Кодировка **koï8-r** расставляет русские буквы во второй половине кодовой таблице так, чтобы при потере старшего бита (что зачастую происходило в первых компьютерных сетях) русский текст можно было бы прочитать, т.е. русские буквы располагаются в ней симметрично соответствующим латинским буквам первой половины таблицы. Неудобством этой кодировки является то, что для сортировки русских текстов нельзя просто сортировать соответствующие коды, т.к. буквы в таблице идут не по порядку.

Мультимедиа в обучении

Мультимедиа (лат. Multum - много + Medium - среда) — одновременное использование различных форм представления информации и ее обработки в едином объекте-контейнере. Например, сочетание текстовой, звуковой, графической и видео-информации, а также, возможно, способ интерактивного взаимодействия с ней. Термин мультимедиа также, зачастую, используется для обозначения носителей информации, позволяющих хранить значительные объемы данных и обеспечивать достаточно быстрый доступ к ним (первыми носителями такого типа были CD-ROM). В таком случае термин мультимедиа означает, что компьютер может использовать такие носители и предоставлять информацию пользователю через все возможные виды данных, такие как аудио, видео, анимация, изображение и другие в дополнение к традиционным способам предоставления информации, таким как текст.

Латинское слово *media* является множественным от *medium*, поэтому можно сказать, что слово *multum* является в данном сочетании плеоназмом, если используется лишь для описания

множественности форм однотипного медиа (например, колТемаDVD). Поэтому обычно под мультимедиа понимают именно множественность форм медиа-информации.

Классификация мультимедиа

Мультимедиа может быть грубо классифицировано как линейное и нелинейное. Аналогом линейного способа представления может являться кинематограф. Человек, просматривающий данный документ никаким образом не может повлиять на его вывод. Нелинейный способ представления информации позволяет человеку участвовать в выводе информации, взаимодействуя каким-либо образом со средством отображения мультимедийных данных. Участие человека в данном процессе также называется «интерактивностью». Такой способ взаимодействия человека и компьютера наиболее полным образом представлен в категориях компьютерных игр. Нелинейный способ представления мультимедийных данных иногда называется «гипермедиа».

В качестве примера линейного и нелинейного способа представления информации, можно рассматривать такую ситуацию, как проведение презентации. Если презентация была записана на пленку и показывается аудитории, то этот способ донесения информации может быть назван линейным, так как просматривающие данную презентацию не имеют возможности влиять на докладчика. В случае же живой презентации, аудитория имеет возможность задавать докладчику вопросы и взаимодействовать с ним прочим образом, что позволяет докладчику отходить от темы презентации, например поясняя некоторые термины или более подробно освещая спорные части доклада. Таким образом, живая презентация может быть представлена, как нелинейный (интерактивный) способ подачи информации.

Мультимедийные презентации могут быть отображены при помощи проекторе или же другого локального устройства воспроизведения. Широковещательная трансляция презентации может быть как «живой», так и предварительно записанной. Широковещательная трансляция или запись могут быть основаны на аналоговых или же электронных технологиях хранения и передачи информации. Современные технологии позволяют создавать иллюзию не только объемного звука и изображения, но и запахов, создавая тем самым практически стопроцентный эффект присутствия.

Различные форматы мультимедиа-данных возможно использовать для упрощения восприятия информации потребителем. Например, предоставить информацию не только в текстовом виде, но и проиллюстрировать ее аудиоданными или видеоклипком. Таким же образом современное искусство может представить повседневные, обыденные вещи в новом виде. Онлайн мультимедиа все в большей степени становится объектно-ориентированным, позволяя потребителю работать над информацией, не обладая специфическими знаниями.

История и основные отрасли использования

В 1965 г. термин мультимедиа был использован для обозначения шоу «ExplodingPlasticInevitable», сочетающего в себе живую рок-музыку, кино и новые световые эффекты. В конце 1970-х этот термин использовался для обозначения презентаций, представляющих собой комбинацию демонстрации слайдов и синхронизированных с ней звуковых комментариев. В 1990-х это слово приобрело современное значение. В общем, термин мультимедиа относится к интерактивной комбинации видео, статических изображений, звука и текста, доступ к которой осуществляется при помощи тех или иных электронных устройств. Под это определение подпадает большинство содержания современной сети Интернет.

Мультимедийными называли также компьютеры, созданные в 1990-х гг, т.к. они были оснащены дополнительным оборудованием (**CD-ROM**, акустическая система, видеокарта, манипулятор «мышь»), позволяющим хранить и иметь доступ к сотням мегабайт видео, аудио, изображений и прочих данных.

Мультимедиа в образовании

Мультимедиа используется в значительном количестве отраслей, зачастую никак не связанных между собой: рекламе, сфере развлечений, искусстве, образовании, инженерии, промышленности, науке, медицине.

В образовании мультимедиа используется для производства компьютерных учебных курсов и пособий (компьютерные учебники, энциклопедии, альманахи, тесты и т.п.). Учебные курсы можно оформить в виде презентаций на определенную тему, проиллюстрировать их различными изображениями и видеофрагментами, сопроводить звуковыми комментариями.

Класс для мультимедиа-образования не обязательно должен выглядеть как стандартный компьютерный класс. Обычно достаточно одного ноутбука, подключенного к нему проектора и экрана, на котором будет отображаться информация. Более выгодным в использовании является **мультимедийная доска**, на которой отображается содержимое экрана подключенного к ней персонального компьютера, а преподаватель может взаимодействовать с компьютером при помощи специальной указки или сенсоров, расположенных на поверхности доски. Мультимедийные доски с задней подсветкой значительно удобнее в обращении, т.к. преподаватель не загораживает собой излучение проектора.

Мультимедийный класс может представлять собой компьютерный класс, оснащенный специальным оборудованием. Компьютеры учащихся обязательно должны быть оснащены наушниками с микрофоном и веб-камерой.

Класс для проведения телеконференций должен быть оснащен большим экраном, проектором, компьютером с несколькими веб-камерами, направленными в аудиторию, а также мощной акустической системой.

Мультимедийные технологии. Благодаря развитию мультимедийных технологий в образовании теория педагогики значительно расширилась. В ней появилось несколько направлений исследования, такие как когнитивные задания, мультимедийные занятия. Возможности использования мультимедиа в образовании еще не исчерпаны.

Комбинация мультимедийных материалов и сети Интернет позволяет еще больше расширить новые сферы обучения. Для подготовки мультимедийных материалов, использующихся посредством Интернет, необходимо провести детальную работу по оптимизации материала и его дизайну, чтобы любой пользователь мог бы воспользоваться им.

Интерактивные доски

Интерактивная доска – новое оборудование, которое способно оказать неоценимую помощь в организации процесса обучения, при проведении презентаций и совещаний. Это устройство, внешним видом и размерами очень похоже на обычную доску. Однако отличия просто колоссальны. Интерактивная доска – это прежде всего новейшие технологии, которые превращают ее в мощнейший инструмент для решения широкого спектра задач.

Интерактивные доски имеют рабочую поверхность 60 и 75 дюймов и позволяют использовать все возможности персонального компьютера в режиме реального времени. Вы можете управлять компьютером непосредственно с доски, без помощи мыши и клавиатуры, а входящее в комплект программное обеспечение StarBoard дает возможность нарисовать и запоминать любые комментарии, а также выполнить множество других полезных действий.

Интерактивные доски чрезвычайно просты в применении. Быстро и легко пользователь может создавать, редактировать и сохранять презентации любой сложности, используя при этом набор готовых шаблонов, стандартные офисные приложения и другое привычное программное обеспечение. Большой экран доски позволяет коллективно работать с изображениями через удобный встроенный графический редактор, обсуждать с широкой аудиторией любые макеты, схемы и диаграммы. Интерактивная доска (ИД) - это устройство, позволяющее лектору или докладчику объединить два различных инструмента: экран для отображения информации и обычную маркерную доску.

Для работы с интерактивной доской не требуется специальных навыков или знаний. Перед началом работы ИД подключается к компьютеру и проектору. На нее, как на экран проецируется изображение от любого источника (компьютерного или видео сигнала), с которым Вы теперь можете работать прямо на поверхности доски. Манипуляции компьютерной мыши осуществляются касанием поверхности, тем самым докладчик имеет полный доступ к управлению компьютером.

Доска позволяет показывать слайды, видео, делать пометки, рисовать, чертить различные схемы, как на обычной доске, в реальном времени наносить на проецируемое изображение пометки, вносить любые изменения и сохранять их в виде компьютерных файлов для дальнейшего редактирования, печати на принтере, рассылки по факсу или электронной почте.

Запись на интерактивной доске ведется специальным электронным пером или даже пальцем. Докладчик, взяв в руки специальный маркер, может работать с изображением на экране: выделять, подчеркивать, обводить важные участки, рисовать схемы или корректировать их, вносить исправления в текст. Сенсорные устройства "улавливают" прикосновения, и транслируют в соответствующие электронные сигналы, отражающие движение пишущей руки. Доска снабжена лотком с тремя маркерами разного цвета и ластиком. Докладчик может заранее задать цвета маркеров, которые он будет использовать во время выступления - тогда ИД автоматически реагирует, что из лотка взят, например, зеленый маркер или ластик.

Технологии производства интерактивных досок

Производители ИД используют разные технологии для определения положения пишущего инструмента на доске. Наиболее распространены на рынке: - резистивная матрица; - сочетание инфракрасной и ультразвуковой технологии; - электромагнитные волны; - лазерная технология; - оптическая технология.

Технологии SMART Technologies Inc.

В производстве интерактивных досок SMART Board используются две различные технологии:

Технология резистивной матрицы

Резистивная матрица - это двухслойная сетка из тончайших проводников, разделенных воздушным зазором, которая вмонтирована в пластиковую поверхность ИД. Проводники замыкаются от давления на поверхность при прикосновении. Таким образом, докладчик может использовать для работы с доской любой предмет - указку, маркер, собственный палец. Эта технология - сенсорная, она не требует применения специальных маркеров, не использует никаких излучений для работы и не подвержена

внешним помехам. Чувствительная поверхность доски SMART Board фирмы SMART Technologies Inc. представляет собой резистивную матрицу 2000 x 2000 точек, что полностью перекрывает возможности современных мониторов и проекторов.

Технология DVIT (Digital Vision Touch) - использует для считывания координат курсора (маркера или пальца) расположенные по углам доски миниатюрные цифровые видеокамеры. При применении этой технологии существенно повышаются быстродействие и точность позиционирования курсора, увеличиваются функциональные возможности.

Интерактивные доски могут быть прямой и обратной проекции. Кроме того, существуют интерактивные насадки для плазменных мониторов, превращающие их в сенсорные плазменные экраны со всеми возможностями досок SMART Board. При прямой проекции проектор светит "снаружи", со стороны преподавателя. В досках обратной проекции проектор расположен за просветным интерактивным экраном в специальном корпусе.

Программное обеспечение на русском языке, открывает удивительные возможности, позволяет выстраивать файлы презентации в нужной последовательности и сохранять в виде альбомов с графическими файлами, фиксировать отдельные этапы выступления и при необходимости мгновенно возвращать на экран ранее сделанную запись или слайд. Нажатием на кнопку у нижнего края можно вызвать изображение клавиатуры и, касаясь виртуальных клавиш, набрать текст.

Область применения интерактивных досок и панелей весьма обширна. В сфере образования они дают возможность преподавателю работать с электронной картой, схемой, рисунком, картиной. Существует также возможность сохранять нанесенные изображения в виде файла и обмениваться ими по каналам связи, это важно для военных организаций, ситуационных и кризисных центров.

Другой широкий сектор применения ИД - деловые презентации и семинары. Помимо работы со стандартной деловой графикой, эти средства идеально подходят для демонстрации широкой аудитории программного обеспечения или интернет-сайта. В этом случае докладчик жестко не "привязан" к компьютеру, мыши и клавиатуре, поэтому выступление становится более живым и ориентированным на слушателей.

Многочисленные исследования подтверждают преимущества работы с интерактивной доской SMART Board при помощи пальца. Дело в том, что ручки и другие приспособления для письма могут вызывать трудности, например, у учеников младших классов и детей с ограниченными возможностями, тогда как гораздо проще и интереснее просто прикоснуться пальцем к поверхности доски. По словам исследователей, интерактивная доска SMART Board подходит для всех стилей обучения - визуального, слухового и тактильного. Интерактивная доска подходит для всех стилей обучения. Свои тактильные способности ученики могут реализовать, прикасаясь к доске и делая на ней записи маркером. Те, кто больше любят слушать, могут сосредоточиться на общей дискуссии. А те, кто лучше воспринимают наглядный материал - следить за тем, что учитель пишет и показывает на доске. Также преподаватели младших классов отмечают, что детям намного удобнее управлять доской при помощи пальца, а не ручки.

Возможность прикоснуться к оборудованию увлекает детей. Все ученики реагируют одинаково - и начинают учиться гораздо лучше, чем их "необорудованные" товарищи. Интерактивность и наглядность необходимы при работе с детьми с ограниченными возможностями. Интерактивная доска помогает таким ребятам участвовать в учебном процессе, что не всегда возможно в обычных условиях. Очень актуально применение интерактивных досок в сфере образования. Преподаватель имеет возможность сделать процесс обучения значительно более наглядным и интерактивным. Этому способствуют красочные и наглядные обучающие программы по разным предметам, позволяющие моделировать опыты и эксперименты, возможности тестирования аудитории с

моментальным выводом на доску полученных результатов, демонстрации тематических видеоматериалов, а также многие другие полезные функции интерактивных досок.

Используя широкие возможности экранного меню, можно создать собственную обучающую программу, заранее подготовить все необходимые материалы, включая готовые шаблоны, рисунки, схемы и графики, вносить любые дополнения в ходе проведения урока, выделять наиболее значимые моменты. Созданные с помощью интерактивных досок учебные пособия сохраняются со всеми комментариями, могут редактироваться и использоваться повторно.

Тема № 8

Гигиенические нормы и требования безопасности при работе с техническими средствами в образовательном процессе

Общие правила безопасности при использования ТАСО.

Применяя технические средства в школе, необходимо строго руководствоваться санитарно - гигиеническими нормами и правилами безопасности.

Современные технические устройства, как правило, сложная техника, требующая соблюдения определённых инструкций. Каждое покупаемое техническое устройство должно иметь инструкцию на русском языке.

Существует очень много схожих между собой технических устройств. Выбор устройства, оптимально подходящего для решения конкретной задачи, обычно очень сложное дело. Надо научиться правильно использовать консультации специалистов.

Все ТАСО питаются электрическим током напряжением 220 в, которое опасно для жизни человека. Поэтому все лица, допущенные к работе с ТАСО, должны пройти инструктаж по технике безопасности и соблюдать следующие правила.

Работать только на исправных ТАСО.

Знать блок-схему используемого ТАСО и правила его эксплуатации, порядок включения, выключения и заземления аппарата.

Перед включением общего электропитания проверить исходное положение всех выключателей, розеток и вилок и выключатель их.

Запретить разборку аппарата ТАСО учащимся.

При работе с ТАСО пользоваться только внешними элементами управления.

В случае замыкания (появления искр, запаха гари) - отключить электропитание.

Замену деталей электроаппаратуры и ее ремонт проводить при выключенных источниках питания.

Запрещается определять наличие напряжения путем прикосновения руками к токоведущим деталям аппаратуры.

Нельзя менять и ставить предохранители на электроаппаратуру, находящуюся под напряжением.

Запрещается использовать воду и пенные огнетушители для тушения загоревшейся электроаппаратуры, так как эти средства являются проводниками тока и, следовательно, могут привести к короткому замыканию и поражению током человека, производящего тушение.

Во избежание ожогов нельзя прикасаться к проекционным лампам в течение 10 мин. после их выключения.

Нельзя включать в сеть аппаратуру со снятыми задними крышками. Это открывает доступ к деталям, находящимся под высоким напряжением, имеющих в телевизорах и дисплеях ЭВМ

величину до 12000-25000 В. Снятие надолго крышек с аппаратов приводит их к загрязнению, вызывающему нарушение нормальной работы кинематических и электрических частей устройств.

Нельзя пользоваться аппаратами, у которых не работает вентилятор, ибо это может привести к перегоранию кварцевой галогенной лампы или более серьёзным неисправностям.

При замене проекционной лампы аппарат следует отключить от сети и подождать, пока лампа остынет.

Устанавливать новую лампу можно только специальным пинцетом, чтобы не оставлять отпечатков пальцев на колбе, что может вызвать разрушение колбы и преждевременного выхода ее из строя.

В диапроекторах, снабженных пультами дистанционного управления, используют диапозитивы только в пластмассовых рамках.

В разных странах приняты разные стандарты на напряжение в сети и форму розетки. В нашей стране в качестве стандарта принято напряжение 220 В частотой 50 Гц. Перед подключением к розетке нового электрического прибора необходимо проверить, на какое напряжение он рассчитан. Информация об этом должна содержать на корпусе прибора и в инструкции к нему.

Иногда указывается не точное напряжение, а пределы, в которых оно может находиться (например, 210-330 В). На импортных приборах можно встретить обозначения латинской буквы V (например, 220 V). Существуют и устройства, которые работают практически при любом напряжении в сети.

В нашей стране до сих пор еще широко распространены розетки, имеющие два контакта, без третьего - заземляющего. Но постепенно все чаще используются так называемые европейские вилки и розетки. В них контакты провода заземления расположены по бокам вилки. Такими электрическими шнурами комплектуются практически все компьютеры. В продаже существуют и специальные переходники, позволяющие подключить европейскую вилку к российской розетке, но такой переходник не имеет контактов с проводом заземления, что может стать источником дополнительной опасности. Часто металлические корпуса приборов, не соединенных с проводом заземления, находятся под напряжением, и прикосновением к ним может привести к поражению электрическим током. Особенно это опасно в том случае, когда рядом кроме электрического прибора, например компьютера, находятся трубы отопления или водопровода.

Даже мощный и качественный тройник может быть не слишком надежным способом соединения: расшатывается крепление розетки, из-за надежной фиксации в гнезде возможны искрение контактов, перегрев и, как следствие, пожар.

Для подключения мощных потребителей тока лучше использовать удлинитель, отвечающий европейским требованиям безопасности (1 класса защиты, 10/16А, 220 В, наличие третьего заземляющего провода). Вилка такого удлинителя должна быть литой, с боковыми заземляющими контактами, провода - трехжильными с надежной изоляцией, розетка и корпус изготовлены из негорючих материалов.

При покупке надо проверить, насколько прочно закреплен шнур в корпусе удлинителя и убедиться, что розетки имеют специальные выступы, исключающие возможность подключения обычных "советских" штепселей, чьи контакты тоньше, чем у европейских. Подбирать длину удлинителя нужно максимально точно: при работе шнур должен быть размотан полностью, но не болтаться под ногами.

Выбирать прибор нужно с учетом суммарной мощности подсоединяемых к нему устройств, при этом необходимо помнить, что стандартная российская электросеть, в которую будет включен удлинитель, предусматривает нагрузку не более 6,3 А (мощность до 1200 Вт) на одну розетку. Необходимо проверить надежность контактов розеток, отсутствие на корпусе выступающих металлических деталей, наличие приспособлений, обеспечивающих устойчивость на гладкой поверхности, и сертификат Росстандарта.

Шнур удлинителя уложите вдоль стены или прикрепите к плинтусу, корпус поставьте так, чтобы он не касался мебели и хорошо проветривался.

Для подключения сложной техники (компьютеры, музыкальные центры, телевизоры и видеомагнитофоны) лучше использовать удлинители с выключателем, термоограничителем по току, фильтром защиты от высокочастотных помех и защитой от "выбросов" напряжения.

В электрической сети могут возникать определенные нарушения: резкая смена напряжения, внезапные отключения и т. п. Для того чтобы уменьшить влияние кратковременных нарушений, используют специальные устройства - сетевые фильтры, недорогие, но позволяющие спасти от выхода из строя дорогостоящую аппаратуру. По внешнему виду сетевой фильтр обычно очень похож на обыкновенный удлинитель с выключателем. Его необходимо использовать в том случае, если в электрической сети часто происходят кратковременные нарушения.

Сетевые фильтры рассчитаны на определенную мощность подключаемых к ним устройств. Подбирая фильтр, необходимо знать предполагаемую суммарную мощность подключаемой к нему нагрузки.

Сетевые фильтры спасают только от кратковременных нарушений питания. При отключении электричества на несколько секунд или минут они не помогут. В этом случае надо применять устройства бесперебойного питания - сетевые адаптеры. Они позволяют работать несколько минут после отключения электричества, что очень важно при работе с компьютерами.

Часто сетевой адаптер не входит в комплект устройства, а продается отдельно (например, фотоаппараты и электромузыкальные инструменты японской фирмы Casio). Обычно такие устройства могут работать и без подключения к электрической сети - от аккумуляторов или батареек. Для работы с устройствами лучше всего использовать адаптеры либо прилагаемые к ним, либо рекомендуемые фирмами-производителями. О таких рекомендациях можно прочитать в инструкциях к прибору или узнать у продавца-консультанта. Можно подобрать адаптер и самостоятельно, зная только необходимое напряжение. Разъемы для подключения сетевых адаптеров у большинства устройств одинаковые. Однако сетевой адаптер - довольно сложное устройство, и кроме входного (к какой сети подключать) и выходного (какое напряжение будет подаваться к устройству) напряжений есть еще много других важных характеристик. Так, электрический ток бывает переменным и постоянным, и, чтобы используемый аппарат не перегорел, обязательно надо выяснить, от какого напряжения он работает.

У любого сетевого адаптера есть два параметра:

- 1) входное напряжение input показывает, какое напряжение должно быть подано на адаптер;
- 2) выходное напряжение output показывает, источником какого напряжения является адаптер.

Обычно устройство, не требующее для своей работы высокого напряжения, может работать как от сети через адаптер, так и от батареек или аккумуляторов.

Батарейки различаются размером, напряжением и емкостью. От емкости батареек зависит их цена. Какие батарейки лучше выбрать? Это зависит от того, где использовать. Перед покупкой батареек надо посмотреть, нет ли специальных рекомендаций в инструкции к устройству, и ими руководствоваться. Например, в инструкции к цифровому фотоаппарату фирмы Casio написано, что необходимо применять щелочные батарейки. Дешевых батареек хватает только на 2-3 кадра. В устройствах с низким потреблением энергии, например в пульте дистанционного управления, можно использовать и дешевые батарейки с низкой емкостью.

При подключении батареек важно соблюдать полярность (нельзя соединять два одинаковых полюса батареек - "плюс" с "плюсом" или "2минус" с "минусом").

Нельзя употреблять вместе старые и новые батарейки.

Существуют источники энергии, очень похожие на батарейки, но позволяющие использовать их много раз - аккумуляторы. Их можно зарядить от электрической сети, запасти энергию, а затем они вернут эту энергию. И повторять этот цикл можно много раз.

Для работы аккумуляторов необходимо зарядное устройство.

При использовании аккумуляторов необходимо выполнять все правила, применяемые в работе с батарейками, в частности правила зарядки аккумуляторов. Большинство типов современных аккумуляторов обладает свойством памяти. Аккумулятор запоминает тот уровень энергии, с которого он начал заряжаться, и отдает при разрядке только ту энергию, которую запас при последней зарядке.

О том, что все электроприборы должны иметь заземление, уже упоминалось. Остановимся на этом несколько подробнее. Заземлением называют преднамеренное соединение частей электроустановки с заземляющим устройством - заземлителем и заземляющими проводниками. Заземление металлических частей технических средств обучения, электроустановок и оборудования, которые обычно не находятся под напряжением, называют защитным.

Защитное заземление устанавливают для предотвращения ударов током. Если же будет обнаружено, что корпус устройства находится под напряжением (оно называется напряжением прикосновения), то пользоваться приборами нельзя даже при наличии заземления.

Заземлители бывают естественные и искусственные. К первым относятся металлические конструкции зданий и сооружений, соединенные с землей, а также проложенные в земле неизолированные металлические трубопроводы, за исключением трубопроводов горючих жидкостей и взрывчатых газов. Категорически запрещается использовать для заземления электрических приборов и ТСО батарей отопления или водопроводные трубы ввиду низкого качества этих трубопроводов как заземляющих устройств.

В качестве искусственных заземлителей обычно применяют забитые в землю стальные трубы, уголковую сталь, металлические стержни.

Заземление в образовательных учреждениях должно осуществляться только специалистами.

Каждому учителю надо не только хорошо знать и соблюдать правила эксплуатации всевозможных электрических установок, но и уметь правильно оказать первую помощь пострадавшему от электрического тока.

Тема № 9

Интернет в обучении и образовании.

Создание компьютерных сетей предоставило человечеству абсолютно новый способ общения. Новейшие достижения в технологии передачи данных с учетом последних изобретений в области мультимедиа открывают неограниченные возможности по обработке и передаче массива данных практически в любую точку земного шара. Не вызывает сомнения предположение о том, что в обозримом будущем компьютер станет одним из главных средств общения между людьми.

До начала 90-х годов в России сеть Интернет оставалась преимущественно научно-исследовательской компьютерной сетью, с помощью которой ученые обменивались результатами своих работ, а студенты различных университетов поддерживали связь друг с другом.

Позитивная возможность современных Internet-технологий - возможность использовать уникальные экспериментальные ресурсы, расположенные порой на другом конце земного шара: вести наблюдения звездного неба на настоящем телескопе или управлять реактором атомной станции, воспользоваться для перевода учебного текста онлайн-словарем, выбрав его из списка доступных, препарировать виртуальную лягушку. Как о перспективе недалекого будущего можно говорить и о «виртуальных» онлайн-лабораториях, в которых ученики будут проводить эксперименты на оборудовании, расположенном на другом континенте или в соседнем здании.

Для реализации намеченных проектов от учащихся, как и от учителя требуется владение компьютерной грамотностью, которая предполагает:

- умение вводить и редактировать информацию (текстовую, графическую), пользоваться компьютерной телекоммуникационной технологией, обрабатывать получаемые количественные данные с помощью программ электронных таблиц, пользоваться базами данных, распечатывать информацию на принтере;
- владение коммуникативными навыками при общении с программными продуктами;
- умение самостоятельно интегрировать ранее полученные знания по разным учебным предметам для решения познавательных задач, содержащихся в телекоммуникационном проекте;
- в случае международного проекта - практическое владение языком партнера;

- умение войти в сеть (электронную почту);
- умение составить и отправить по сети письмо;
- умение «перекачать» информацию из сети на жесткий или гибкий диск и наоборот, с жесткого или гибкого диска - в сеть;
- структурировать полученные письма в специальной директории;
- работать в системах DOS и WINDOWS, пользуясь редакторами WORD разной модификации;
- входить в электронные конференции, размещать там собственную информацию и читать, «перекачивать» имеющуюся в различных конференциях информацию.
- Несмотря на преимущества и перспективы включения Internet–технологий в образование, существует область образования, где развитие информационных технологий, с точки зрения педагогов, принесло больше вреда, чем пользы. Если в бумажную эру наиболее распространенным способом обойти контроль было списывание домашнего задания у соседа по парте или обмен курсовыми работами в масштабах одного вуза, то сейчас обмен рефератами и подобным материалом поставлен на поток: найти реферат на интересующую тему в Internet или на специальном CDне составляет особого труда.

На базе сетевых технологий возник совершенно новый вид учебных материалов: Internet–учебник. Область применения Internet-учебников велика: обычное и дистанционное обучение, самостоятельная работа. Снабженный единым интерфейсом, такой Internet -учебник может стать не просто пособием на один учебный курс, а постоянно развивающейся обучающей и справочной средой. Internet:-учебник обладает теми же качествами, что и компьютерный учебник, плюс возможность тиражирования практически без носителя -- существует одна версия учебного материала в сети Internet и ученик-пользователь получает к ней доступ привычным для себя способом через свой браузер. Это вносит существенные преимущества по сравнению с электронным учебником, а именно:

- сокращается путь от автора учебника к ученику;
- появляется возможность оперативно обновлять содержание учебника;
- сокращаются расходы на изготовление учебника;
- решается проблема идентичности, то есть почти на всех аппаратных платформах материал будет выглядеть практически одинаково (отличия, конечно же, будут, но их влияние на работу ученика с учебником можно свести к минимуму);
- появляется возможность включения в учебник любого дополнительного материала, которой уже имеется в сети Internet.

Очень ценно, что доступ к Internet–учебнику возможен с любой машины, подключенной к сети Internet, что позволяет при наличии интереса со стороны пользователей попробовать освоить какой либо курс дистанционного обучения.

Обилие средств разработки и конвертации в стандарты документов, принятых в World Wide Web, позволяет преподавателю достаточно легко готовить учебные материалы, не изучая дополнительно сложных языков программирования и не прибегая к помощи сторонних разработчиков.

По мере перехода от типографских учебников к компьютерным и от них к сетевым растет оперативность подготовки материала. Это позволяет сокращать время подготовки учебных пособий, тем самым увеличивая число доступных студенту или учащемуся учебных курсов.

Однако, гораздо большие перспективы сулит не электронный учебник сам по себе, а объединение учебников с программами, контролирующими знания ученика, дополненное общением между преподавателем и учащимися в реальном времени. В этом плане Internet предоставляет богатейшие возможности: от ставшей уже традиционной электронной почты до видеоконференций и Web-chat. На этой основе организуются в настоящее время дистанционное образование.

Дистанционное образование

С 1995 г. в России разрабатывается *система дистанционного образования* (СДО). Она не заменяет, а дополняет очную и заочную формы обучения. СДО -- это гибкая адаптивная модульная технология обучения. Она ориентирована на потребителя и опирается на современные информационные и коммуникационные технологии, считается экономически эффективной.

Система открытого образования призвана обеспечить равноправную возможность получения образования для всех категорий граждан без исключения.

Открытое образование предполагает свободный выбор абитуриентом образовательного учреждения и бесконкурсное поступление в него. Западные вузы, реализующие программу открытого образования, выходят на российский рынок образовательных услуг и становятся прямыми конкурентами отечественному образованию. Сегодняшний абитуриент, не выходя из дома, может поступить и успешно обучаться, например, в ведущем американском Калифорнийском виртуальном университете, получая в результате диплом, котирующийся на мировом рынке.

Принципы функционирования дистанционного обучения

Дистанционное обучение (ДО) – технология обучения на расстоянии, при которой преподаватель и обучаемые физически находятся в различных местах. Ранее, дистанционное обучение означало заочное обучение. Однако это не совсем так. Когда речь идет о процессе дистанционного обучения, то предполагается наличие в этом процессе преподавателя и учащихся, их постоянное общение. В этом принципиальная разница, концептуальное отличие дистанционного обучения от различных форм заочного обучения, систем и программ самообразования, представленными автономными курсами на видеокассетах, телевизионными и радиокурсами, при работе с компьютерными программами, программами на компакт-дисках. В этом же ряду следует рассматривать и процесс самообразования на основе сетевых программ, курсов и т. д., где не предусматривается взаимодействия учителя, учащихся между собой. Относительно дистанционного образования, американский теоретик заочной формы обучения Б. Холмберг сказал, что это не столько форма обучения, сколько образ мышления, имея при этом в виду, что университеты, предлагающие подобную форму обучения, открыты для всех желающих, даже не имеющих базовой подготовки, и предоставляют право выбора дисциплин из различных курсов.

Понятие дистанционное обучение применимо к той форме обучения, в которой учитель и учащиеся разделены между собой расстоянием, что и привносит в учебный процесс специфические средства и формы взаимодействия. Сейчас в качестве средств обучения при дистанционном образовании используются: кейс – технологии, ТВ – технологии и сетевые технологии обучения.

Кейс – технологии – технологии, основанные на комплектовании наборов (кейсов) текстовых учебно-методических материалов и рассылке их обучающимся для самостоятельного изучения (с консультациями у преподавателей–консультантов в региональных центрах).

ТВ–технологии – технологии, базирующиеся на использовании эфирных, кабельных и космических систем телевидения.

Сетевые технологии - технологии, базирующиеся на использовании сети Интернет как для обеспечения студентов учебно-методическим материалом, так и для интерактивного взаимодействия между преподавателями и обучаемыми. Сетевые технологии – самая популярная и перспективная форма взаимодействия на настоящий момент.

Разработка курсов дистанционного обучения - более трудоемкая задача, чем создание нового учебника или учебного пособия, поскольку в этом случае необходима детальная проработка действий учителя и учащихся в новой информационно-предметной среде. Успешность дистанционного обучения во многом зависит от организации учебного материала. Если курс (электронный учебник) предназначен действительно для обучения, т. е. для взаимодействия преподавателя и обучаемого, то соответственно и требования к организации такого курса, принципы отбора содержания и его организации, структурирования материала будут определяться особенностями этого взаимодействия. Если курс предназначен для

самообразования (а таких курсов на серверах Интернет подавляющее большинство), то отбор материала и его структурирование, организация будут существенно иные.

Типологию ДО можно провести по разным признакам: по целям обучения; по учебным дисциплинам; по специфике предметной области; по уровням подготовки обучаемых; по возрастной ориентации обучаемых; по используемой технологической базе и др.

Исходя из целей обучения выделяют несколько направлений дистанционного подготовки:

- профессиональная подготовка и переподготовка кадров например, педагогических кадров по соответствующим специальностям);
- повышение квалификации педагогических кадров по определенным специальностям;
- подготовка школьников по отдельным учебным предметам к сдаче экзаменов экстерном;
- подготовка школьников к поступлению в учебные заведения определенного профиля;
- углубленное изучение темы, раздела из школьной программы или вне школьного курса;
- ликвидация пробелов в знаниях, умениях школьников по определенным предметам школьного цикла;
- подготовка по базовому курсу школьной программы для учащихся, не имеющих возможности по разным причинам посещать школу вообще или в течение какого-то отрезка времени;
- дополнительное образование по интересам.

В условиях дистанционного обучения различные виды и формы дифференциации обусловлены самой спецификой обучения в сетях, где подчас собираются в группы учащиеся разного уровня обученности. Поэтому по уровням подготовки обучаемых необходимо в ряде случаев предусматривать уровни А, В, С. Система гиперссылок позволяет осуществлять подобную дифференциацию за счет отсылок к соответствующим дополнительным упражнениям, справочным материалам, дополнительным разъяснениям и др. Возможны и дополнительные консультации преподавателя. При дистанционном обучении значительно в большей мере, чем при очном, проблема дифференциации приобретает свою актуальность, поскольку контингент обучаемых, объединяемых в одну группу, может быть чрезвычайно неоднородным. Именно поэтому каждый такой курс начинается со знакомства с учащимися, кто бы они ни были, и с тестирования на определение уровня подготовленности по данному направлению обучения. С учетом результатов тестирования педагог строит всю тактику обучения *каждого* обучаемого, используя при этом личностно-ориентированные технологии, позволяющие вовлечь каждого ученика в активный познавательный процесс с приоритетом на самостоятельность мышления, интеллектуальные и творческие умения учащихся (обучение в сотрудничестве, метод проектов, разноуровневое обучение, портфель ученика).

Вместе с тем, при разработке курсов необходимо учитывать четкую ориентацию на возраст потенциальных обучаемых. Стиль изложения, иллюстрирование курса, отбор содержания, задания, вся организация процесса обучения определяются возрастными особенностями обучаемых.

Принцип *педагогической целесообразности применения средств новых информационных технологий* является ведущим педагогическим принципом и требует педагогической оценки каждого шага проектирования, создания и организации СДО. Информационно-предметная среда базового дистанционного обучения обычно включает в себя:

- курсы дистанционного обучения, электронные учебники, размещаемые на отечественных образовательных сайтах;
- виртуальные библиотеки;
- базы данных образовательных ресурсов;
- телекоммуникационные проекты;
- виртуальные методические объединения учителей;
- телеконференции, форумы для учителей и учащихся;
- консультационные виртуальные центры (для учителей, школьников, родителей);

- научные объединения школьников.

При этом важно так организовать учебный процесс дистанционного обучения, чтобы у учащихся была возможность:

получать необходимые фундаментальные знания, осмысливая их таким образом, чтобы использовать для решения конкретных познавательных или практических проблем;

обсуждать со своими партнерами (в том числе, в ряде случаев и с зарубежными) возникающие в процессе познавательной деятельности проблемы;

работать с дополнительными источниками информации, необходимыми для решения поставленной познавательной задачи;

вести наблюдения, ставить самостоятельные опыты, используя, помимо прочего, разнообразные, доступные им Интернет–технологии для осмысления приобретаемых знаний, решения возникающих проблем;

иметь возможность оценивать собственные познавательные усилия, достигнутые успехи, корректировать свою деятельность.

Для первичного знакомства с ресурсами мирового дистанционного образования хорошо подходит сайт, озаглавленный [«Дистанционное обучение и открытое познание: книги, статьи, и библиография»](#).

Этот сайт поддерживается российской организацией Ассоциацией Международного Образования (Россия). Однако, так как он носит международный характер, то он опубликован на английском языке. Он полезен в первую очередь тем, что он не только перечисляет десять других сайтов по дистанционному обучению, но и предлагает краткие описания каждого из них. Одна из приведенных в нем ссылок - это [«Россия в сети»](#), которая является содержанием сайтов, относящихся к России в Интернет, включая целые разделы по науке и образованию. Этот сайт доступен как на русском, так и на английском языках.

Контрольные вопросы к зачету по курсу "Технические и аудиовизуальные средства обучения"

1. Информатизация образования как веление времени.
2. Новые информационные технологии обучения.
3. Технические и аудиовизуальные средства обучения (ТАСО) в образовательном процессе.
4. ТАСО во внеурочной деятельности.
5. Психологические особенности использования ТАСО.
6. Негативные факторы компьютерного обучения.
7. Дидактические возможности ТАСО.
8. Психолого- педагогические основы использования ТАСО.
9. Принципы применения ТАСО в УВП.
10. Понятие о ТАСО.
11. Основные классификации ТАСО.
12. Функции ТАСО.
13. Требования к ТАСО.
14. Экранные средства обучения и воспитания.
15. Комбинированные средства обучения.
16. Звуковая и экранно-звуковая аппаратура.
17. Мультимедийная аппаратура.
18. Вспомогательное ТАСО.
19. Аудиторные технические комплексы.
20. Использование компьютера в УВП.
21. Общие основы пользования компьютером.
22. Компьютерные коммуникации в системе школьного образования.
23. Компьютер как современные технические средства обработки информации.
24. Общие правила безопасности при использовании ТАСО.
25. Оказание первой медицинской помощи при поражении электрическим током.
26. Правила противопожарной безопасности при использовании ТАСО
27. Санитарно-гигиенические нормы и требования при использовании ТАСО.

Литература:

Рекомендуемая литература по курсу "Технические и аудиовизуальные средства обучения".

1. Информатизация образования-98. Всероссийская конференция: тезисы докладов.- Курск.,1998.
2. Юзвшин И.И. Информациология или закономерности информационных процессов и технологий в микро- и макро мирах.
3. Аладьев В.Э. и др. Информатика.-М.,1998.
4. Богатых В.М. и др. Технические средства обучения.-Киев,1985.
5. Бормян Д.Л. Компьютерная энциклопедия для школьников и их родителей.- СПб.,1995.
6. Бурлак Г.Н. Безопасность работы на компьютере.-М.,1988.
7. Когжаспирова Г.М., Петров К.В. ТСО и методы их использования.-М.,2001.
8. Кочетов С.И. Романин В.А. ТСО в профессиональной школе.
9. Основы современных компьютерных технологий. -СПб.,1998.
10. Панфилов Н.Д. Школа кинолюбителя.-М.,1985.
11. Шлайн Б.В. Технический центр современной школы. -М.,1985.
12. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения.- М.,1988.
13. Психологические проблемы создания и использования ЭВМ.-М.,1985.
14. Локтюшина Е.А. и др. Компьютеры в УВП школы и вуза.-Волгоград,1996.
15. Сергеева В.П., Грицаева С.В. Основы управления педагогическими системами.- М.,1999.

