



Министерство образования
Республики Беларусь

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Профессиональное обучение и педагогика»

Э.М. Кравченя

**ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА
ОБУЧЕНИЯ И МЕТОДИКА
ИХ ПРИМЕНЕНИЯ**

Методическое пособие

Минск
БНТУ
2011

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Профессиональное обучение и педагогика»

Э.М. Кравченя

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ И МЕТОДИКА ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Методическое пособие
для студентов заочной формы обучения специальности
1-08 01 01 «Профессиональное обучение (по направлениям)»

Минск
БНТУ
2011

УДК 371.6 (075.8)

ББК 74.202.5я73

К 78

Рецензенты:

канд. физ.-мат. наук, профессор кафедры прикладной математики
и информатики БГПУ *А.И. Павловский*;

канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология и методика
преподавания» БНТУ *А.А. Дробыш*

Кравченя, Э.М.

К 78 **Технические средства обучения и методика их применения: методическое пособие для студентов заочной формы обучения специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение (по направлениям)» / Э.М. Кравченя. – Минск: БНТУ, 2011. – 55 с.**

ISBN 978-985-525-423-3.

В пособии рассматриваются вопросы дисциплины «Технические средства обучения и методика их применения». Изучаются психофизиологические характеристики процесса приема информации, вопросы представления информации в цифровом виде, современные средства обучения: документ-камера, мультимедиапроектор, интерактивная доска, плазменная панель, а также методика использования современных технических средств обучения в учебном процессе.

Издание может быть полезным для преподавателей и студентов педагогических специальностей других вузов.

УДК 371.6 (075.8)

ББК 74.202.5я73

ISBN 978-985-525-423-3

© Кравченя Э.М., 2011

© БНТУ, 2011

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время информационная компетентность преподавателя становится важной составляющей его профессионализма. Поэтому чрезвычайно актуально такое обучение будущих педагогов ПТУ и преподавателей других образовательных учреждений, которое основано не только на фундаментальных знаниях в избранной области, в педагогике и психологии, но и на общей культуре, включающей информационную.

Традиционно на лекционных занятиях используются такие наглядные средства обучения, как доска и мел, плакаты и схемы, стенды. Эти средства помогали в визуализации информации и в определенной степени повышали качество обучения. Однако подобные формы иллюстративной информации имеют существенные ограничения, так как не способны обеспечить ее восприятие одновременно большим числом студентов. Кроме того, представление такой информации – статично и не воспроизводит динамики процесса, столь свойственных большинству технических дисциплин.

Использование информационных технологий позволяет перейти от традиционной технологии, к новой интегрированной образовательной среде, включающей все возможности электронного представления информации. Они способны задействовать в обучении все основные сенсорные системы человека – визуальную, аудиальную и кинестетическую (телесную).

Освоение современных технических средств обучения (ТСО), созданных на основе микропроцессорной техники, и методики их применения тесно связано со знаниями студентов из области педагогики, возрастной и педагогической психологии, информатики, физики, математики и др. Поэтому курс «Технические средства обучения» целесообразнее изучать после этих курсов, до или одновременно с курсом частной методики.

Применение компьютерных технологий в современном образовательном процессе – вполне закономерное явление. Однако эффективность их использования в обучении зависит от четкого представления о месте, которое они должны занимать в сложнейшем комплексе взаимосвязей, возникающих в системе взаимодействия «преподаватель-обучающийся».

1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТСО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

3.1. *Психофизиологическая характеристика процесса приема информации*

Основными психическими процессами, участвующими в приеме информации, являются ощущение, восприятие, представление и мышление. Анализ этих процессов, раскрытие их природы и закономерностей необходимы для решения задачи оптимального построения информационной модели реальной обстановки. Прием информации человеком необходимо рассматривать как процесс формирования перцептивного (чувственного) образа. Под ним понимается субъективное отражение в сознании человека свойств действующего на него объекта. Исследования, проведенные в психологии, показывают, что формирование перцептивного образа является фазным процессом. Оно включает несколько стадий: обнаружение, различение и опознание.

Обнаружение – стадия восприятия, на которой наблюдатель выделяет объект из фона, но еще не может судить о его форме и признаках.

Различение – стадия восприятия, на которой наблюдатель способен раздельно воспринимать два объекта, расположенных рядом (либо два состояния одного объекта), выделять детали объектов.

Опознание – стадия восприятия, на которой наблюдатель выделяет существенные признаки объекта и относит его к определенному классу.

Длительность этих стадий зависит от сложности воспринимаемого сигнала. Знание последовательности различения признаков сигнала и динамики становления его образа важно для решения таких инженерно-психологических задач, как выбор оптимального начертания знаков, определение числа строк в телевизионном изображении, скорости передачи сигналов и смены кадров в проекционных системах отображения и т.п. В этой связи возникает также про-

блема «помехоустойчивости» восприятия, т.е. возможности человека восстанавливать сигналы, частично разрушенные помехами.

Восприятие как основа процесса приема информации человеком характеризуется такими свойствами, как целостность, осмысленность, избирательность, константность. Целостность восприятия возникает в результате анализа и синтеза комплексных раздражителей в процессе деятельности человека. Осмысленность состоит в том, что воспринимаемый объект относится к определенной категории.

Восприятие обладает также избирательностью, которая заключается в преимущественном выделении одних объектов по сравнению с другими. Избирательность восприятия является выражением определенного отношения человека к воздействию на него предметов и явлений внешней среды.

Константностью восприятия называется относительное постоянство некоторых воспринимаемых свойств предметов при изменении условий восприятия. Например, при зрительном восприятии имеет место константность цвета, величины и формы предметов. Константность восприятия цвета заключается в относительной неизменности видимого цвета при изменении освещения. Относительное постоянство видимой величины предметов при их различной удаленности называется константностью восприятия величины. Константность восприятия формы предметов заключается в относительной неизменности восприятия формы предмета при изменении положения его по отношению к линии зрения человека. Константное восприятие связано с восприятием предмета или предметной ситуации как единого целого.

Перечисленные свойства восприятия представляют определенный интерес в плане инженерной психологии в том смысле, что они не являются изначальными свойствами перцептивного образа, а формируются в процессе его становления. Этот факт имеет большое значение для правильного построения средств отображения информации, для организации профессионального отбора и обучения человека.

Физиологической основой формирования перцептивного образа является работа анализаторов. Анализаторами называются нервные «приборы», посредством которых человек осуществляет анализ раздражений. Любой анализатор состоит из трех основных частей:

рецептора, проводящих нервных путей и центра в коре больших полушарий головного мозга.

Основной функцией рецептора является превращение энергии действующего раздражителя в нервный процесс. Вход рецептора приспособлен к приему сигналов определенного вида – световых, звуковых и др. Однако его выход посылает сигналы, по своей природе единые для любого входа нервной системы. Это позволяет рассматривать рецепторы как устройства кодирования информации.

Проводящие нервные пути осуществляют передачу нервных импульсов в кору головного мозга. Эти импульсы, достигнув коры головного мозга, подвергаются там определенной обработке и снова возвращаются в рецепторы. Только в этом процессе взаимодействия рецепторов и центров в коре больших полушарий происходит формирование перцептивного образа.

В зависимости от вида поступающего сигнала различают виды анализаторов. Наибольшее значение для деятельности оператора имеют зрительный анализатор, за ним следуют слуховой и тактильный анализаторы. Участие других анализаторов в деятельности человека невелико.

Основными характеристиками любого анализатора являются пороги – абсолютный (верхний и нижний), дифференциальный и оперативный. Понятие каждого из этих порогов может быть введено по отношению к энергетическим (интенсивность), пространственным (размер) и временным (продолжительность воздействия) характеристикам сигнала.

Минимальная величина раздражителя, вызывающая едва заметное ощущение, носит название нижнего абсолютного порога чувствительности, а максимально допустимая величина – название верхнего порога чувствительности (это понятие вводится по отношению лишь к энергетическим характеристикам). Сигналы, величина которых меньше нижнего порога, человеком не воспринимаются. Увеличение же интенсивности сигнала сверх верхнего порога вызывает у человека болевое ощущение (сверхгромкий звук, слепящая яркость и т. д.). Интервал между нижним и верхним порогами носит название диапазона чувствительности анализатора.

3.2. Восприятие информации зрительным и слуховым анализаторами

Человек около 90% всей информации об окружающем мире получает через зрительный анализатор. Зрение позволяет воспринимать форму, цвет, яркость и движение предметов.

Возможность зрительного восприятия определяется энергетическими, пространственными, временными и информационными характеристиками сигналов, поступающих к нему. Совокупность этих характеристик и их численные значения определяют видимость объекта для глаза.

Энергетические характеристики зрительного анализатора определяются интенсивностью световых сигналов, воспринимаемых глазом. К ним относятся: диапазон яркостей, контраст, цветоощущение.

Основной информационной характеристикой зрительного анализатора является пропускная способность, т.е. то количество информации, которое анализатор способен воспринять в единицу времени.

Пространственные характеристики зрительного анализатора определяются воспринимаемыми глазом размерами предметов и их расположением в пространстве. К ним относятся: острота зрения, поле зрения, объем зрительного восприятия.

К временным характеристикам зрительного анализатора относятся: латентный период реакции, длительность инерции ощущения, критическая частота мельканий, время адаптации, длительность информационного поиска.

Большую роль в процессе зрительного восприятия имеют движения глаз: поисковые (установочные) и гностические (познавательные).

В реальной жизни значительная часть информации поступает к человеку в форме звуковых сигналов. Отражающие эти сигналы ощущения вызываются действием звуковой энергии на слуховой анализатор. Слуховой анализатор позволяет дифференцировать звуковые раздражения и определять направление звука, а также удаленность его источника. Источником звуковых волн может быть любой процесс, вызывающий местное изменение давления или механические напряжения в среде.

Одним из наиболее эффективных исторически сложившихся средств передачи информации человеку является речь. В реальных условиях деятельности человеку приходится воспринимать звуковые сигналы на том или ином фоне. При этом фон может маскировать полезный сигнал, что затрудняет его обнаружение. Вопрос о характеристиках речевых сигналов прежде всего возникает при разработке аппаратуры, предназначенной для передачи информации от человека к человеку. Однако этим его значение не ограничивается. В связи с развитием телефонии открываются возможности использования речевых сигналов также при обмене информацией между человеком и машиной.

Задачи техники связи потребовали изучения зависимости восприятия речевых сигналов от их акустических характеристик, определения разборчивости речи в условиях шума, поиска путей повышения разборчивости и т. п.

Исследования показывают, что важным условием восприятия речи является различие длительности произнесения отдельных звуков и их комбинаций, различие интервалов между словами или группами слов, темп их передачи.

Речь обладает не только акустическими, но и некоторыми другими специфическими характеристиками. Слово имеет определенный фонетический, фонематический, слоговой, морфологический состав, является определенной частью речи, несет определенную смысловую нагрузку. Важным фактором, влияющим на опознание слов, является их частотная характеристика. Чем чаще встречается слово, тем при более низком отношении речи к шуму оно опознается.

3.3. *Взаимодействие анализаторов*

Взаимодействие анализаторов проявляется, прежде всего, в том, что поступление сигнала по одному каналу или изменение состояния отдельного анализатора под влиянием внешних факторов приводят к изменению характеристик других анализаторов. Так, чувствительность зрительного анализатора может изменяться под влиянием целого ряда факторов. Многие запахи, вкус сладкого, удобное сидячее положение приводят к повышению чувствительности периферического зрения. Громкие звуки, вкус горького, стоячее положение, повышение атмосферного давления, облучение кожи раз-

личными лучами понижают чувствительность периферического зрения. Чувствительность центрального зрения изменяется под влиянием громких звуков. Имеются данные по изменению и других характеристик зрительного анализатора.

Взаимодействие анализаторов необходимо учитывать также при предъявлении человеку полимодальных сигналов, т.е. сигналов, адресованных различным анализаторам. Один из видов полимодальных сигналов – дублирование одного сигнала в разных модальностях, другими словами, одновременная посылка его разным анализаторам. В ряде случаев дублирование сигналов является средством повышения надежности передачи информации человеку, его особенно целесообразно применять при передаче сигналов о маловероятных событиях. Дублирование сигналов является также одним из способов увеличения объема кратковременной памяти человека,

Другим способом использования полимодальных сигналов является распределение поступающей к человеку информации между различными анализаторами. Поскольку большую часть информации оператор получает с помощью зрения, то распределение информации является одним из способов предотвращения перегрузки зрительного анализатора. Однако при этом нужно учитывать возможности каждого из анализаторов.

Слух имеет преимущества в приеме непрерывных сигналов, зрение – в приеме дискретных. Время реакции на слух короче, чем на свет, однако самая короткая реакция на тактильный (кожный) раздражитель. Это свойство осязания можно использовать для подачи сигналов, требующих экстренных действий (например, сигналов опасности). Слуховой и зрительный анализаторы принимают информацию находясь на расстоянии от источника, а тактильный – при непосредственном воздействии (прикосновении). Распределение информации является основой для построения полисенсорных (полимодальных) информационных моделей.

Исследованиями установлено, что распределение информации является хорошим средством повышения эффективности ее приема. Это обусловлено двумя причинами: во-первых, за счет повышения общего функционального состояния анализаторов и активизации нервной системы, так как полимодальная система приема информации позволяет подавать (в сумме) сигналы большей интенсивности, чем мономодальная; во-вторых, вследствие повышения информаци-

онной пропускной способности человека, поскольку он во многих случаях способен одновременно (параллельно) перерабатывать информацию, поступающую к разным анализаторам. И хотя при этом пропускная способность каждого из анализаторов несколько снижается по сравнению с приемом моноmodalных сигналов, общая пропускная способность всей анализаторной системы увеличивается. Так, при распределении информации одновременно между тремя анализаторами (зрение, слух, осязание) возможно почти двукратное увеличение пропускной способности по сравнению с моноmodalным предъявлением.

И, наконец, еще одним из способов использования полиmodalных сигналов является их переключение с одной модальности на другую. В отличие от предыдущего в данном случае различные анализаторные системы работают не параллельно, а последовательно. Данный способ может применяться для борьбы с развивающимся утомлением (зрительным или слуховым), возникающим в результате длительной или напряженной работы. При таком переключении показатели функций, активных в данной деятельности, понижаются, а неактивных, наоборот, повышаются. Переключение модальности сигналов следует производить при первых признаках утомления работающего анализатора.

3.4. Система критериев педагогической эффективности средств обучения

Эффективность использования современных ТСО определяется тремя взаимосвязанными аспектами ее обеспечения – техническим, методическим и организационным. Техническое обеспечение включает в себя адаптацию, совершенствование и разработку ТСО, используемых для передачи информации учащимся, обратной связи от учащихся к преподавателю, контроля знаний, организации самостоятельных занятий, обработки и документирования информации. Но даже сверхсовременные ТСО не обеспечат необходимого эффекта, если они будут использоваться неумело, без необходимой методической подготовки и разработки дидактических материалов, с нарушением эргономических и психолого-педагогических требований, с не-

обоснованным расширением областей их применения, т. е. методически неграмотно.

Большое значение имеет организационное обеспечение ТСО в образовательных учреждениях – их обслуживание и поддержание в рабочем состоянии, модернизация и своевременная замена оборудования. Одна из причин слабого использования ТСО многими педагогами и воспитателями образовательных учреждений состоит в том, что в их составе много людей, плохо разбирающихся в технике. Боязнь технической сложности аппаратуры и затруднений, возникающих при ее неисправности, является сильнейшим психологическим барьером для широкого использования ТСО. И чем современнее и дороже по цене они становятся, тем менее охотно многие преподаватели склоняются к их использованию. Поэтому необходимо не только знакомить будущего педагога с ТСО и методикой их использования на занятиях по данному курсу, но и активно вовлекать ТСО во все виды педпрактики студентов, давать разнообразные практические задания по их применению.

Степень применения ТСО зависит от характера преподаваемой дисциплины, подготовленности и интересов учащихся, формы занятий, склонностей и пристрастий самого преподавателя, наличных средств, программно-методического обеспечения. Возможны условно выделяемые три уровня использования ТСО: эпизодический, систематический и синхронный. На эпизодическом уровне ТСО используются педагогом от случая к случаю. Систематический позволяет значительно расширить объем изучаемой информации и разнообразие ее представления для восприятия, когда преподаватель продуманно и последовательно включает ТСО в процесс обучения. Синхронный уровень предполагает практически непрерывное сопровождение изложения материала применением СО на протяжении всего занятия или значительной его части.

Однако при любой степени технизации учебного процесса ведущая и решающая роль принадлежит преподавателю, а ТСО, даже в самых современных вариантах, всегда будут лишь его помощником. Самый высокий уровень технизации учебно-воспитательного процесса не заменит положительного влияния личности преподавателя на обучение и воспитание личностных качеств учащихся.

Все вышеизложенное определяет место и значение изучения СТСО и методики их использования в процессе профессиональной

подготовки будущих воспитателей и преподавателей, которым предстоит работать в современном информационном обществе. Вследствие этого в учебных планах подготовки педагогов-инженеров введена дисциплина «Технические средства обучения» или созвучная, цель которой сделать компетентным каждого выпускника педагогического учебного заведения в области применения современных технических средств обучения.

3.5. Дидактические аспекты использования возможностей средств обучения в системе профессионально-технического образования

Использование ТСО будет эффективным и продуктивным, если содержательный материал, передаваемый с помощью ТСО, будет отвечать следующим дидактическим принципам:

Принцип доступности – обычно понимаемый смысл этого принципа заключается в том, что на каждом этапе обучения, воспитания, развития следует предлагать учащемуся такую информацию через ТСО, которую он сможет тут же понять.

Однако необходимо при этом не занижать возможности обучаемого, а наоборот создавать все условия для выполнения, усвоения материала на высоком уровне сложности, стимулирующем мыслительную активность и интерес учащегося, т.е. доступность это не легкость, а посильная трудность в обучении.

Принцип научности означает, что учащимся предлагаются для усвоения прочно установленных в науке положений, учебной информации, шедевров культуры и искусства.

Каждое явление должно рассматриваться с разных сторон, в единстве и развитии, т.е. процесс обучения должен воспитывать диалектический подход.

Принцип наглядности или «золотое правило дидактики». Классическая дидактика установила принцип наглядности исходя из того очевидного факта, что успешным оказывается такое обучение, которое начинается с рассмотрения явлений, вещей, предметов, процессов и событий окружающей действительности.

Сознательность и творческая активность. Принцип заключается в задаче обеспечить оптимально благоприятное соотношение педагогического руководства и сознательного творчества учащихся.

Принцип систематичности, означающий, что в обучении все должно быть взаимосвязанным и целесообразным. Систематичность обучения предполагает усвоение учащимся учебного материала в его логической последовательности и взаимосвязи. Современная педагогика рассматривает этот принцип как от легкого к трудному, от близкого к далекому, от простого к сложному, от известного к неизвестному, от частного к целому; как логическую последовательность и связь между явлениями, предметами, изучаемыми на разных ступенях обучения.

Принцип связи обучения с жизнью и практикой. Практика является основой познания, поэтому принцип связи обучения с жизнью и практикой является необходимым. Использование данного принципа должно нацеливать учащихся на применение усвоенных знаний, художественных впечатлений для решения практических творческих, жизненных задач, выработку собственных взглядов, собственного опыта.

Принцип прочности усвоения знаний и развития познавательных сил учащихся означает способность обучаемого при необходимости воспроизвести изученное через ТСО и воспользоваться соответствующими знаниями в практической деятельности. Прочность знаний может быть достигнута, если обучение основывается на учете психических закономерностей развития и работы памяти. Этот принцип требует, чтобы в обучении гармонично сочеталась работа произвольной и непроизвольной памяти. Непроизвольно запоминается то, что для человека интересно, важно, связано с положительными эмоциями.

При этом повторение не должно рассматриваться, как только копирование пройденного. Повторять – это, значит, воспроизводить изученное с позиции новой информации, увязывать изученный материал с новыми фактами, с личным опытом, с личными наблюдениями.

Принцип положительного эмоционально фона обучения. Эмоции играют огромную роль в деятельности человека, в процессе обучения вообще. Поэтому преподавателю необходимо создавать и культивировать положительный эмоциональный фон обучения, убирать

негативные моменты, страх, а это в свою очередь зависит от многих моментов – в том числе и от умелого использования ТСО, от культуры педагогического общения педагога, от его педагогического мастерства.

Принцип воспитывающего обучения означает, что обучение должно давать не только знания, развивать интеллектуально-эмоциональную сферу обучаемого, но и формировать в целом личность: воспитывая, мы, обучаем, а, обучая – воспитываем.

Принцип проблемности все чаще начинает появляться в дидактических системах. Причина тому – постепенный поворот к решению задачи общего развития человека. Данный принцип означает, что развитие индивидуальности учащегося зависит от характера его деятельности. Проблема является начальным моментом мыслительной деятельности. Мыслить человек начинает тогда, когда у него появляется потребность что-нибудь понять, когда возникает познавательное затруднение.

Проблемное обучение развивает интеллектуальную и другие сферы не потому, что педагог ставит проблемы, а потому, что учащийся сам их решает.

Принцип мотивации соответствует законам единства познания и оценочной деятельности (единство знания и отношения), активности субъекта в процессе отражения и изменения им объекта. Эти общие положения необходимо учитывать в педагогическом процессе: отношение учащихся к знаниям, учению, труду, другим ценностям.

Цель деятельности педагога, направляемой данным принципом, заключается в развитии мотивационной сферы, в формировании у учащихся системы фундаментальных потребностей и связанных с ними мотиваций – интеллектуально-эмоциональной потребностью, потребностями в познании, в достижении, в познавательном общении, потребностями в учении, в труде. ТСО могут выступать в роли мотива, возбуждающего интерес к предстоящему изучению темы, поскольку создают очень важное для всей последующей учебной деятельности эмоциональное состояние.

К числу новых принципов обучения, влияющих на все виды профессионального образования, следует отнести *принцип компьютеризации обучения*. Реализация этого принципа вызвала активное внедрение в учебный процесс средств новых информационных тех-

нологий обучения, предусматривает формирование компьютерной грамотности учащихся и использование компьютеров в профессиональной деятельности, совершенствование процесса обучения на основе компьютерных технологий для индивидуализации процесса обучения, обеспечения активной самостоятельной учебно-познавательной и учебно-практической деятельности учащихся, интенсификации учебного процесса, повышения его эффективности и качества.

3.6. Виды ТСО, их классификация

Технические средства обучения – совокупность технических устройств с дидактическим обеспечением, применяемых в учебно-воспитательном процессе для предъявления и обработки информации с целью его оптимизации. ТСО объединяют два понятия: технические устройства (аппаратура) и дидактические средства обучения (носители информации), которые с помощью этих устройств воспроизводятся.

В англоязычных источниках ТСО называют аудиовизуальными средствами, которые делятся на жесткие (hardware) и мягкие (software). К жестким относятся магнитофоны, проекторы, телевизоры, компьютеры, к мягким – носители информации: грампластинки, магнитная лента, магнитные и оптические диски, слайды, кинофильмы.

Классифицировать технические средства обучения сложно в силу разнообразия их устройства, функциональных возможностей, способов предъявления информации. Перечислим их основные классификации по:

- 1) функциональному назначению (характеру решаемых учебно-воспитательных задач);
- 2) принципу устройства и работы;
- 3) роду обучения;
- 4) логике работы;
- 5) характеру воздействия на органы чувств;
- 6) характеру предъявления информации.

По функциональному назначению ТСО подразделяют на технические средства передачи учебной информации, контроля знаний, тренажерные, обучения и самообучения, вспомогательные. Кроме того,

существуют технические средства, совмещающие функции различного назначения – комбинированные.

Современные технические средства передачи информации: проекторы, аудиосистемы, телевизоры, плееры, интерактивные доски, Веб-камеры, ПК и т. п. Отличительной особенностью всех этих технических устройств является преобразование информации, записанной на том или ином носителе, в удобную для восприятия форму.

3.7. *Перспективы развития ТСО*

Указанные требования реализуются с помощью новых средств обучения и формируют следующие тенденции в развитии образовательных систем:

- 1) от указки до дискеты;
- 2) от меловой классной доски до электронной;
- 3) от аналоговой записи информации к цифровой;
- 4) от дискеты к видеокниге;
- 5) от магнитной записи информации к оптической (лазерной);
- 6) от магнитофона к компьютеру;
- 7) от лингафонного кабинета к компьютерному классу;
- 8) от книг с печатным текстом к аудиокнигам;
- 9) от библиотеки к медиатеке;
- 10) от традиционных совещаний педагогов к телеконференциям;
- 11) от почтовых услуг к электронной почте (E-mail);
- 12) от звукового кинофильма к мультимедиальному экрану;
- 13) от мультимедиальных средств обучения к гипермедиальным.

Данный список можно продолжать, но задача состоит в том, чтобы показать, что осознание указанных тенденций помогает формулировать новые предложения и идеи на основе перехода от бумажной технологии передачи информации в системе образования к безбумажной.

3.8. *Роль и место ТСО в организации учебного процесса и внеклассной работы*

Возможности ТСО в активизации интеллектуально-эмоциональной деятельности учащихся можно свести к следующему:

1) современные технические средства обучения повышают наглядность учебно-воспитательного процесса, обеспечивая иллюстрацией объяснение преподавателя. Технические средства применяются тогда, когда другие наглядные средства менее выразительны;

2) с помощью ТСО учащимся сообщаются новые знания, художественно-эстетические впечатления, развивают интеллектуально-эмоциональную сферу личности ребенка. В ряде случаев ТСО дают более полную и точную информацию об изучаемых устройствах, явлениях, произведениях искусства, культуры, чем обычные средства, с помощью слова преподавателя;

3) ТСО связывают получаемые учащимися знания, умения, навыки с современной жизнью. ТСО помогают максимально развивать творческие способности учащихся, создавая условия для различных видов творчества, давая возможность конструировать, изобретать, изучать на высоком техническом уровне с использованием разнообразных инструментов;

4) ТСО позволяют быстро и точно провести диагностику уровня технических, гуманитарных и других знаний, умений, навыков;

5) ТСО наиболее полно отвечают на возникающие интересы учащихся из области техники, искусства, культуры, науки, то есть они удовлетворяют естественную любознательность учащихся;

6) в целом ТСО повышают эффективность и продуктивность обучения, воспитания и развития, поскольку в известных пределах увеличивают темп и качество перечисленных процессов. Часто ТСО могут послужить мотивом к более глубоким занятиям техникой, искусством, поскольку передаваемая через ТСО информация может быть сообщена в занимательной форме (мультипликация, игра, парадокс, элементы юмора и др.), что резко активизирует познавательный интерес учащихся;

7) применение ТСО освобождает преподавателя от большого объема технической работы, позволяя больше времени уделять творческой стороне деятельности.

3.9. Критерии оптимизации комплекса средств обучения

В практике учебных заведений еще нередки случаи, когда мерилom полноценности урока является использование большого коли-

чества пособий. Такое мнение обусловлено, с одной стороны, неправильным пониманием наглядности как важнейшего дидактического принципа, а с другой стороны, стремлением преподавателя вызвать у присутствующих благоприятное впечатление, одобрение.

Вопрос о том, какое оборудование и как использовано на уроке, часто считают второстепенным и причисляют к методическим тонкостям, к «вкусовым» особенностям педагога.

При отборе средств обучения на урок преподавателю надо ориентироваться не только на систему средств обучения по вопросу программы, но и на конкретную систему отношений «ученик-учитель». Состав первичной системы средств обучения как на уровне проектирования, так и в учебно-воспитательном процессе определяется совокупностью средств обучения, необходимых и достаточных для овладения учебным материалом, способами деятельности в соответствии с логикой учебно-познавательной работы на всех ее уровнях:

- ознакомления с новым материалом;
- применения нового знания по образцу или по аналогии;
- творческого применения нового знания в процессе решения новых учебно-познавательных задач.

Между тем отбор средств обучения в комплекс, определение места каждого пособия на уроке, управление любым этапом учебного процесса с помощью включенных в комплекс средств представляется важной и довольно трудоемкой задачей.

При этом необходимо подчеркнуть, что комплексы средств обучения являются непрерывно развивающимися и изменяющимися компонентами в соответствии с приемами, методами, формами, новыми пособиями, используемыми в обучении.

При изучении одного и того же раздела программы могут возникнуть равноценные варианты комплексов, которые обусловлены различными факторами: арсеналом средств обучения, которыми располагает кабинет, уровнем его организации, личностными особенностями учителя и учащихся данного класса (отношением к предмету, состоянием активности их на уроке, общей подготовкой, имеющимся опытом учащихся и т.д.).

Подготовка любого комплекса средств обучения к вопросу, теме, разделу программы, отдельному курсу предполагает единый подход, однако его использование приобретает специфику в зависимо-

сти от того, кто «строит комплекс» – исследователь-методист или учитель и какую цель преследует каждый из них. Доминирующей функцией исследователя-методиста является проектно-конструкторская деятельность, в результате которой нередко создаются новые компоненты комплекса и формируется система. Главная функция преподавателя – отбор средств обучения из имеющейся целостной системы учебного оборудования и построение комплекса средств обучения (для урока, темы, раздела), адекватного целям, задачам, избранным методикам, формам обучения, своим личностным качествам.

Эту работу, очевидно, должен и может успешно выполнять преподаватель, который планирует урок (или систему уроков), режиссирует его и соответственно решает, какие из рекомендуемых для данной темы средства обучения и в какой последовательности он будет использовать на конкретном уроке.

Разумеется, и методист-исследователь также при формировании комплексов учебного оборудования обращается к уроку – основной форме организации занятий, учитывая при этом все разнообразие возможных его видов и предлагая преподавателям научнообоснованную методику комплексного использования.

3.10. Учебно-материальная база общеобразовательного учреждения

Современная УМБ должна составить основу для учебного заведения будущего, обладать динамичностью и гибкостью, позволяющей перестраивать учебный процесс согласно веяниям времени.

Существенное влияние на развитие материальной среды обучения в целом и ее отдельных компонентов оказывают реформы образования, которые требуют, в частности, переноса акцента с классно-урочной формы занятий на систему индивидуального и группового (в малых группах) обучения.

Площадь, зонирование и организация пространства учебных кабинетов обуславливаются назначением кабинета, особенностями организационных форм проведения занятий, составом мебели и санитарно-гигиеническими нормами. В зависимости от организационных форм и методов обучения, специфики изучаемых предметов, а также применения новых технических средств планировка поме-

щений варьируется. Для аудитории-лектория характерна планировка в виде амфитеатра, для лабораторий-практикумов по естественнонаучным предметам предпочтительно размещение рабочих мест с центральной единой подводкой коммуникаций, а также с расположением столов – специализированных рабочих мест по зонам или по периметру класса-лаборатории. Для литературной гостиной, например, удобно размещение рабочих мест в виде «круглого стола», для языковой лаборатории – в виде двух полусфер (одна за другой) и т.д.

Важным условием формирования УМБ школы является комплектование предметных кабинетов и подразделений учебным оборудованием. Приобретая учебное оборудование, нужно руководствоваться «Перечнями», содержащими необходимые рекомендации. Педагогическая целесообразность (обеспечение действующих программ, возможности составления вариативных комплексов, создание условий для инновационных процессов и др.) приобретения учебного оборудования определит оправданность экономических затрат на него.

В целом можно указать на следующие специфические стороны модернизируемых и вновь создаваемых систем средств обучения:

- сокращение номенклатуры пособий (принципы комплектности, необходимости и достаточности);
- расширение их функциональных возможностей (принцип полфункциональности);
- создание условий для комплектования средств обучения и разработки комплексов учебного оборудования (принцип комплиментарности и комплектности);
- разработка комплектов для самостоятельных занятий учащихся, в том числе исследовательских и практических работ для разных уровней обучения (принцип вариативной дифференциации);
- создание модульных (в том числе и компьютерных) комплексов специального назначения для специализированных и интегрированных практикумов, обеспечивающих внедрение новых технологий обучения (принцип модульности и интерактивности).

3.11. Перспективы развития технических средств обучения

В учебном заведении будущего рабочее место учащегося будет приспособлено для различных форм работы с использованием традиционного оборудования и средств новых информационных технологий (НИТ).

Достижения в области компьютерных технологий (электронных мультисредств) открывают широкий доступ к различного рода информационным источникам, раздвигая стены учебного заведения. Использование электронных мультисредств (компьютер, видео, телекоммуникации) позволяет создавать педагогам среду взаимодействующего обучения.

Компьютер, видеомэгафон, комплект проекционной аппаратуры в будущем станут неотъемлемой принадлежностью каждого кабинета.

Кроме базового кабинета вычислительной техники планируется лаборатория НИТ для проведения учебных экспериментально-исследовательских работ по углубленным и профилированным программам курса информатики и других общеобразовательных предметов.

Важным элементом учебного заведения будущего станет учебный информационно-технический центр, включающий библиотеку, медиатеку и технический центр.

3.12. Педагогические технологии

Создание и использование средств обучения, равно как и наглядность в обучении, тесно связаны с требованием определения наиболее целесообразных и эффективных способов деятельности учащихся и педагогов, дидактического и технического инструментария для ее реализации, т.е. с технологичностью учебного процесса и формированием педагогических технологий, имеющих свою собственную специфику. Прежде всего, обратимся к эволюции понятия «педагогическая технология», которое в последнее время получило широкое распространение. В практике обучения, кроме названного, имеют хождение следующие термины: «технология обучения», «образовательные технологии», «технологии в обучении», «технологии в образовании».

Попытаемся разобраться в основных понятиях технологии и их смысловой нагрузке. Исторически понятие «технология» возникло в связи с техническим прогрессом и, согласно словарным толкованиям (teche – искусство, ремесло, наука + logos – понятие, ученик), трактуется как совокупность знаний о способах и средствах обработки материалов. Однако технологический процесс предусматривает определенную последовательность операций с использованием необходимых средств (материалов, инструментов). Технология в целом представлена как совокупность операций, осуществляемых определенным способом в определенной последовательности, из которых складывается процесс обработки материала.

Таким образом, технология в процессуальном смысле отвечает на вопросы, как сделать и какими средствами. Однако этим вопросам предшествует четкое определение цели, указывающей, что надо получить и что для этого необходимо сделать.

С развитием науки и техники значительно расширились технологические возможности человека, появились новые технологии (например, промышленные, электронные, информационные) с колоссальными обучающими ресурсами, которые неизбежно влияют на педагогику, организацию учебного процесса. Качественные изменения, возникающие при этом, обнаруживают, что привычные процессы научения уже не укладываются в прокрустово ложе традиционных методик и средств обучения.

Появляются новые технические, информационные, полиграфические, аудиовизуальные средства, а с ними новые методики и технологии, которые становятся неотъемлемым компонентом образовательного процесса, внося в него определенную специфику, и которые позволяют говорить в совокупности о своеобразной педагогической технологии. Именно в этом смысле термин «технология» стал использоваться в педагогической литературе и получил множество (более трехсот) формулировок в зависимости оттого, что авторы включали в состав (структуру) данного понятия.

Следует признать, что до настоящего времени однозначного толкования понятия «педагогическая технология» не существует. Однако в последнее время в связи с технологизацией общества происходит количественное накопление и усвоение технологического опыта других отраслей как одного из условий повышения эффективности традиционного процесса обучения.

Ассимиляция новых технологий в образовательную сферу особенно хорошо прослеживается по внедрению в обучение новых информационных технологий. Однако компьютеризация обучения – лишь одна из граней технологизации учебного процесса. Педагогическая технология как новая отрасль еще не сформировалась, естественно, что нет и полного единства в терминологии, хотя близость многих авторских позиций налицо.

Средства и условия обучения как материально-техническая компонента должны проектироваться и внедряться в образовательный процесс во взаимосвязи со всеми другими структурными технологическими составляющими, со знанием закономерностей их функционирования. Это обуславливает способ системной организации деятельности и составляет сущностный, содержательный аспект технологий.

Технологизация деятельности образования и воспитания не может ограничиваться в содержательном плане лишь только обучением и подготовкой кадров, а предполагает более широкий и разнообразный спектр образовательных услуг. Эти услуги связаны с использованием средств новых информационных, промышленных и других технологий, требующих перестройки стереотипов традиционного обучения, формирования нового мышления, способности овладевать «ноу-хау», изменения менталитета современного педагога и обучаемых.

Таким образом, технология по своей сути есть способ системной организации деятельности в различных областях знания, культуры, окружающего мира, мышления, основанный на рефлексии, стандартизации и использовании специализированного материально-технического инструментария. Согласно принятому толкованию «рефлексия – форма теоретической деятельности общественно-развитого человека, направленная на осмысление своих собственных действий и их законов, деятельность самопознания, раскрывающая специфику духовного мира человека». Рефлексия, в конечном счете, есть осознание практики, предметного мира, культуры.

3.13. Структура методов интерактивного обучения

Методы обучения – это совокупность приемов и подходов, отражающих форму взаимодействия учащихся и учителя в процессе обучения.

В современном понимании обучения процесс обучения рассматривается как процесс взаимодействия между учителем и учениками (урок) с целью приобщения учащихся к определенным знаниям, навыкам, умениям и ценностям. С первых дней существования обучения и до сегодняшнего дня сложились, утвердились и получили широкое распространение в общем три формы взаимодействия учителей и учащихся: пассивная; активная; интерактивная.

Интерактивный («Inter» – это взаимный, «act» – действовать) означает взаимодействовать или находится в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, интерактивные методики обучения – это специальная форма организации познавательной и коммуникативной деятельности, в которой обучающиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, имеют возможность нанимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Место учителя в интерактивных уроках зачастую сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей урока. Он же разрабатывает план урока (как правило, это совокупность интерактивных упражнений и заданий, в ходе работы над которыми ученик изучает материал).

Интерактивное обучение, по мнению ведущих ученых, рассматривается как способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся: все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

Интерактивное обучение предполагает отличную от привычной логику образовательного процесса: не от теории к практике, а от формирования нового опыта к его теоретическому осмыслению через применение.

Отметим, что при интерактивном обучении преподаватель выполняет функцию консультанта в работе, одного из источников информации. Центральное место в его деятельности занимает не только отдельный студент, а группа взаимодействующих студентов, которые стимулируют и активизируют друг друга. При применении интерактивных методов сильнее всего действует на интеллектуальную активность дух соревновательности, который проявляется, когда люди коллективно ищут истину. Кроме того, действует такой психологический феномен как заражение, и любая высказанная соседом мысль способна произвольно вызвать собственную, аналогичную или близкую к высказанной или, наоборот, вовсе противоположную.

2. НАГЛЯДНОСТЬ В ОБУЧЕНИИ. МЕТОДИКА ИЗГОТОВЛЕНИЯ СРЕДСТВ НАГЛЯДНОСТИ

Теоретическое обоснование принципу наглядности впервые было дано чешским педагогом Я.А. Коменским, который выдвинул требование учить людей познавать сами вещи, а не только чужие свидетельства о них [3].

Русский педагог К.Д. Ушинский указывал, что наглядность отвечает психологическим особенностям детей, мыслящих "формами, звуками, красками, ощущениями". Наглядное обучение, по словам К.Д. Ушинского, "строится не на отвлеченных представлениях и словах, а на конкретных образах, непосредственно воспринятых ребенком". Наглядность обогащает круг представлений ребенка, делает обучение более доступным, конкретным и интересным, развивает наблюдательность и мышление [7].

Принцип наглядности вытекает из сущности процесса восприятия, осмысления и обобщения учащимися изучаемого материала. Он означает, что в обучении необходимо, следуя логике процесса усвоения знаний, на каждом этапе обучения найти его исходное начало в фактах и наблюдениях единичного или в аксиомах, научных понятиях и теориях, после чего определить закономерный переход от восприятия единичного, конкретного предмета к общему, абстрактному или, наоборот, от общего, абстрактного к единично-

му, конкретному. Таким образом, дидактика исходит из единства чувственного и логического, считает, что наглядность обеспечивает связь между конкретным и абстрактным, содействует развитию абстрактного мышления, во многих случаях служит его опорой. Однако характер и степень использования наглядности различны на разных этапах обучения. Излишнее увлечение наглядностью в обучении может привести к нежелательным результатам. Конкретная наглядность (например, рассмотрение моделей геометрических тел) должна постепенно уступать место абстрактной наглядности (рассмотрению плоских чертежей).

3.14. Основные формы наглядности

По характеру отражения окружающей действительности различают следующие виды наглядности:

- натуральная (естественная) наглядность, представляющая собой реальные предметы или процессы (объекты и явления, раздаточный материал и др.);

- изобразительная наглядность (фотографии, художественные картины, рисунки, учебные картины и др.) применяется, когда показ натурального предмета затруднен, а созерцание конкретного образа необходимо;

- символическая наглядность (чертежи, графики, схемы, таблицы, диаграммы) по существу является своеобразным языком, а потому должна специально изучаться, чтобы стать понятной. Например, при изучении свойств функций (возрастание, убывание, максимум, минимум и др.) целесообразно их аналитическую запись переводить на язык графиков и на этой основе тренировать учащихся "читать" графики функций.

Различные виды наглядности выполняют различные функции. Одни содействуют оживлению представлений (картины, предметы жизни), другие являются опорой для отвлеченного мышления.

3.15. Особенности применения средств наглядности преподавателем

Наглядность применяется и как средство познания нового, и для иллюстрации мысли, и для развития наблюдательности, и для лучшего запоминания материала. Средства наглядности используются

на всех этапах процесса обучения: при объяснении нового материала учителем, при закреплении знаний, формировании умений и навыков, при выполнении домашних заданий, при контроле усвоения учебного материала.

Применение наглядных пособий в обучении подчинено ряду правил:

- ориентировать учащихся на всестороннее восприятие предмета с помощью разных органов чувств;
- обращать внимание учащихся на самые важные, существенные признаки предмета;
- показать предмет (по возможности) в его развитии; предоставить учащимся возможность проявлять максимум активности и самостоятельности при рассмотрении наглядных пособий;
- использовать средств наглядности ровно столько, сколько это нужно, не допускать перегрузки обучения наглядными пособиями, не превращать наглядность в самоцель.

Следовательно, умелое применение средств наглядности в обучении всецело находится в руках преподавателя. Он в каждом отдельном случае должен решать, когда и в какой мере надо применять наглядность в процессе обучения, ибо от этого в определенной степени зависит качество знаний учащихся.

3.16. Дидактические требования к средствам наглядности

При реализации принципа наглядности обучения нужно исходить из положения о том, что сознательное овладение знаниями, умениями и навыками, формирование научных представлений и понятий возможно лишь в том случае, если у учащихся имеется определенный практический опыт, связанный с непосредственным восприятием изучаемых предметов и явлений.

Наглядность обеспечивает связь между словом и изображением, конкретным и абстрактным, содействует, таким образом, логическому мышлению. Слово, не подкрепленное наблюдением, зрительным восприятием или соответствующей практической деятельностью, перестает быть средством мышления.

Наглядность в обучении с использованием дидактических средств способствует формированию образных представлений об изучаемых

объектах и процессах, позволяет развивать мышление, согласно логике познания, от явления – к сущности, от сущности менее высокого порядка – к сущности более высокого порядка.

При этом форма выражения наглядности при переходе от одного средства обучения к другому должна осуществляться с последующим постепенным уменьшением подсказки средствами наглядности.

Дидактический принцип доступности требует, чтобы видовой характер содержания обучения и построение носителя учебной информации в средстве обучения соответствовали возрастным особенностям, познавательным способностям, уровню развития и степени подготовленности учащихся.

Понимание принципа наглядности «через материальные средства» обучения (т.е. через конкретные способы реализации этого принципа) ознаменовало новый подход в проектировании различных средств обучения и потребовало исследования их дидактических функций, их эффективности в процессе приобретения знаний, умений, навыков, формирования научного мировоззрения учащихся.

3.17. *Методика конструирования и изготовления средств наглядности с помощью персонального компьютера*

Особое место в системе технических средств занимают компьютеры, которые позволяют создавать средства обучения (СО) нового поколения на базе доступа к огромным и многообразным информационным массивам вычислительной техники, – расширение объемов доступной учащемуся информации (конечно, объем ограничен его собственными способностями, но получать ее он может не только из учебника, школьной и домашней библиотеки, но и из громадных массивов информации со всего мира). Ее качественное разнообразие (звук, статичные и динамичные образы), интеграция свойств различных СО в одном устройстве (диа-, кино-, видеопроекция, аудиовоспроизведение, интеллектуальные контрольно-измерительные приборы, математическое и наглядно-визуальное моделирование), возможность удаленного доступа к различным СО (как в пределах классной комнаты при демонстрации на большой

экран того, что происходит на экране ЭВМ учителя, так и за пределами не только ее, но и, возможно, города, страны, континента), расширение дидактических возможностей СО (гипертекст, средства мультимедиа, подробнее о них – ниже), придание старым СО новых свойств (например, соединение передачи видеоизображения с живым диалогом удаленных друг от друга участников процесса обучения), возможность моделирования на одном устройстве разнородных процессов из разных областей знания, беспредельное расширение аудитории и, наконец, экономическая эффективность таких методов обучения, связанная со снижением накладных расходов на тиражирование учебной информации, заменой дорогих технических устройств компьютерными программами и расширением аудитории электронных СО, а также их использование в круглосуточном режиме при дистанционном обучении.

3. СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА, ЗАПИСИ, ХРАНЕНИЯ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

3.1. *Цифровое и аналоговое представление звуковых сигналов*

Звук представляется в звуковой аппаратуре либо непрерывным электрическим сигналом, либо набором цифр (нулей и единиц). Аппаратура, в которой рабочий сигнал является непрерывным электрическим сигналом, называется *аналоговой аппаратурой* (например, радиоприемник, осциллограф и т.д.), а сигнал, передающийся через такую аппаратуру, – *аналоговым сигналом*.

Звуковой сигнал, как известно из физики, можно представить в виде *спектра* входящих в него частот (частотный спектр). *Частотные составляющие* спектра – это синусоидальные колебания, каждое из которых имеет свою собственную амплитуду и частоту. Вообще, любое, даже самое сложное по форме колебание (например, человеческий голос), можно представить суммой простейших синусоидальных колебаний определенных частот и амплитуд.

Как известно, компьютер оперирует данными в цифровом виде. Поэтому, необходимо представить звуковой сигнал в цифровом ви-

де. Технология преобразования аналогового звукового сигнала в цифровой вид (*оцифровка*) заключается в осуществлении замеров амплитуды сигнала с определенным временным шагом и последующей записи полученных значений в численном виде. При этом оцифровка сигнала включает в себя два процесса – процесс дискретизации (осуществление выборки) сигнала по времени и процесс квантования по амплитуде. Процесс *дискретизации по времени* – это процесс получения значений преобразуемого сигнала с определенным временным шагом – *шагом дискретизации* (рис. 3.1). Чем меньше шаг дискретизации, тем чаще берутся значения амплитуды. Количество осуществляемых замеров амплитуды в одну секунду называют *частотой дискретизации*.

Квантование по амплитуде – это процесс замены реальных значений сигнала приближенными с определенной точностью (рис. 3.1).

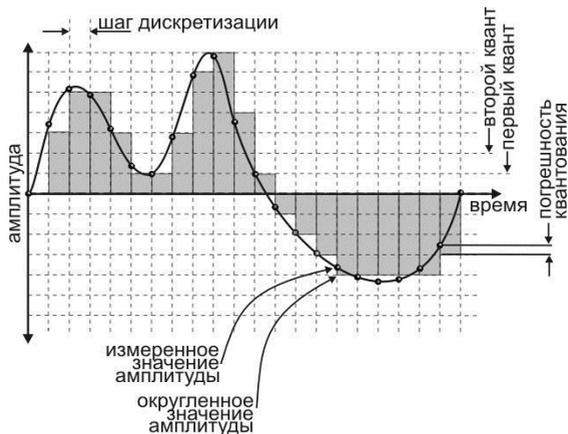


Рис. 3.1. Процесс оцифровки аналогового сигнала

Точность округления зависит от выбранного количества и расположения *уровней квантования*: чем больше уровней квантования и чем ближе они друг к другу, тем на меньшую величину приходится округлять измеренные значения амплитуды, и, таким образом, тем меньше получаемая погрешность. Итак, *оцифровка сигнала* – это регистрация амплитуды сигнала через определенные промежутки времени и запись полученных значений амплитуды в виде округленных цифровых значений. Записанные численные значения амплитуды сигнала называются *отсчетами*. Очевидно, что чем ча-

ше делаются замеры амплитуды (чем выше частота дискретизации) и чем меньше будут округляться полученные значения (чем выше *разрядность квантования*), тем более точное представление оригинального сигнала в цифровом виде получим.

Оцифрованный сигнал в виде набора последовательных значений амплитуды можно сохранить в памяти компьютера. В случае, когда записываются *абсолютные значения амплитуды*, такой формат записи называется PCM (Pulse Code Modulation).

Чтобы иметь возможность хранить относительно большие объемы аудио данных в хорошем качестве приходится прибегать к «ухищрениям», которые помогают записать аудио данные с использованием ощутимо меньшего объема памяти (то есть, уплотнить, сжать, закодировать данные) и не слишком сильно ухудшая (или даже совсем не ухудшая) при этом качество звучания.

Существует два распространенных способа кодирования¹ аудио информации:

1) *сжатие данных без потерь* (lossless coding) – это способ кодирования аудио информации, который позволяет осуществлять стопроцентное восстановление данных из сжатого потока. Существующие сегодня алгоритмы сжатия без потерь (например, алгоритм, реализованный в кодеке Monkeys Audio, а также кодеках Flac, WavPack, TTA, OptimFrog и других) позволяют сократить занимаемый данными объем на 20–50%. Подобные кодеры – это своего рода архиваторы данных (как, например, ZIP, RAR и другие), только предназначенные специально для сжатия аудио информации;

2) *сжатие данных с потерями* (lossy coding). Цель такого кодирования – любыми способами добиться схожести звучания декодированного аудио сигнала с оригиналом при как можно меньшем объеме упакованных данных. Сегодня эта цель достигается за счет использования различных алгоритмов «упрощающих» оригинальный сигнал, выкидывая из него «ненужные» слабослышимые (или вообще неразличимые человеческим ухом) детали. После такого кодирования, декодированный сигнал при воспроизведении звучит

¹ *Кодирование информации* – представление информации в определенной системе кодовых символов и их структур. Шифрование, а также уплотнение (сжатие) информации являются частными случаями кодирования.

похоже на оригинал, но фактически перестает быть ему идентичным. Методов сжатия, а также программ, реализующих эти методы, существует много. Наиболее известными являются MPEG-1 Layer 3 (это и есть официальное название всем известного «MP3»), MPEG-2/4 AAC (MPEG-2 и MPEG-4 Advanced Audio Coding). Выигрыш от использования таких алгоритмов сжатия вполне очевиден: коэффициент сжатия, обеспечиваемый такими кодерами, находится, усреднено, в пределах 7-14 (раз) и это при малозаметных потерях качества оригинального звучания.

3.2. История цифрового телевидения

История возникновения и развития цифрового телевидения содержит несколько этапов. На каждом этапе сначала выполнялись научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, создавались экспериментальные устройства и системы, а затем принимались международные стандарты, которые должны поддерживаться всеми организациями, ведущими телевизионное вещание и выпускающими видеoprogramмы, и всеми фирмами – производителями аппаратуры.

Первый этап истории цифрового телевидения характеризовался использованием цифровой техники в отдельных частях телевизионных систем при сохранении обычного стандарта разложения и аналоговых каналов связи. Наиболее важным достижением данного этапа было создание цифрового студийного оборудования.

Второй этап развития цифрового телевидения – создание гибридных аналого-цифровых телевизионных систем с параметрами, отличающимися от принятых в обычных стандартах телевидения.

Третьим этапом развития цифрового телевидения можно считать создание полностью цифровых телевизионных систем.

Задача сжатия изображений для хранения и передачи была настолько актуальной, что Международная организация стандартизации ISO взяла на себя функции координации усилий по ее решению. В ISO была создана рабочая группа JPEG (Joint Picture Expert Group – объединенная группа экспертов по изображениям), которая занимается разработкой методов сжатия неподвижных изображений, а затем – рабочая группа MPEG (Motion Picture Expert Group –

группа экспертов по движущимся изображениям), занимающаяся методами сжатия движущихся изображений и звукового сопровождения.

Именно разработки группы MPEG стали основой создания современных систем цифрового телевидения. Методы сжатия движущихся изображений и сигналов звукового сопровождения описаны в стандартах MPEG-1 и MPEG-2. Стандарт MPEG-1, ориентированный в основном на запись кинофильмов и видеопрограмм на компьютерные лазерные диски с возможностью воспроизведения изображения и звука с помощью обычного персонального компьютера (ПК), был окончательно утвержден в декабре 1993 года. Стандарт MPEG-2, предназначенный для систем телевизионного вещания как с обычным стандартом разложения, так и с увеличенным числом строк (ТВЧ), был утвержден в ноябре 1994 года.

3.3. Устройство для записи и чтения цифровой информации

Диски формата CD-ROM. Аббревиатура «CD-ROM» означает «Compact Disk Read Only Memory» и обозначает компакт-диск как носитель информации широкого применения. Компакт-диск CD-R – оптический носитель информации в виде диска с отверстием в центре, информация с которого считывается с помощью лазера (рис. 3.2).

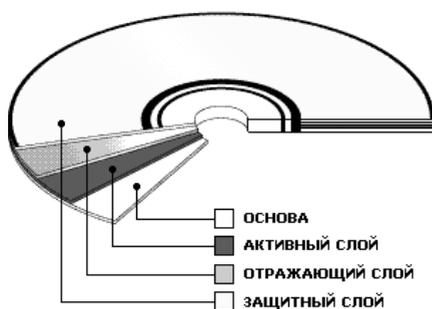


Рис. 3.2. Устройство компакт-диска

Изначально компакт-диск был создан для цифрового хранения аудио, однако в настоящее время широко используется как устройство хранения данных широкого назначения.

CD-R представляет собой тонкий диск из прозрачного пластика – поликарбоната – толщиной

1,2 мм, диаметром 120 мм (стандартный) или 80 мм (мини). Ёмкость стандартного CD-R составляет 74 минуты аудио или 650МБ данных.

Поликарбонатный диск имеет спиральную дорожку для направления луча лазера при записи и считывании информации. С той стороны, где находится эта спиральная дорожка, диск покрыт записывающим слоем, который состоит из очень тонкого слоя органического красителя и затем отражающим слоем из серебра, его сплава или золота. Этот отражающий слой покрывается защитным фотополимеризуемым лаком и отверждается ультрафиолетовым излучением. И уже на этот защитный слой наносятся различные надписи краской.

Чистый CD-R не является полностью пустым, на нём имеется служебная дорожка с сервометками, которая необходима для системы слежения. С помощью нее удерживает луч лазера при записи на дорожке и происходит слежение за скоростью записи. Помимо функций синхронизации, служебная дорожка также содержит информацию об изготовителе этого диска, сведения о материале записывающего слоя, длине дорожки для записи и т. п. Служебная дорожка не разрушается при записи данных на диск и многие системы защиты от копирования используют её для того, чтобы отличить оригинал от копии.

CD-RW (Compact Disc-ReWritable, Перезаписываемый компакт-диск) – разновидность компакт-диска, разработанный в 1997 году для многократной записи информации.

CD-RW является дальнейшим развитием записываемого лазерного компакт-диска CD-R, однако, в отличие от него, позволяет не только записывать информацию, но и многократно стирать уже записанные данные. Его записывающий слой изготавливается из специального сплава, который можно нагреванием приводить в два различных устойчивых агрегатных состояния = аморфное и кристаллическое. Этот сплав обычно изготавливается из серебра (Ag), индия (In), сурьмы (Sb) и теллура (Te). При записи (или стирании) луч лазера нагревает участок дорожки и переводит его в одно из устойчивых агрегатных состояний, которые характеризуются различной степенью прозрачности. Читающий луч лазера имеет меньшую мощность и не изменяет состояние записывающего слоя, а чередующиеся участки с различной прозрачностью формируют картину аналогичную питам и площадкам обычных штампованных CD.

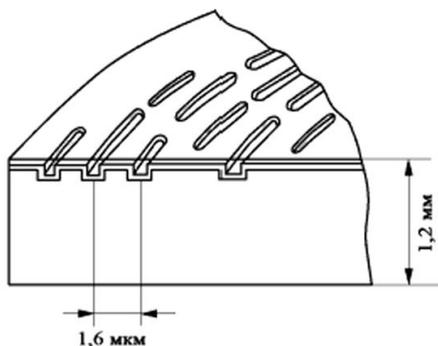


Рис. 3.3 Схема записи на CD диске

Оптическая запись выполняется с помощью импульсов лазера, который выжигает в рабочем слое диска углубления, или питы, глубиной около 0,1 мкм (от английского pit – канава, углубление) (рис. 3.3).

Чистые матрицы CD-R имеют служебную дорожку с

записанными данными. Эта дорожка содержит временные

метки и используется при записи, чтобы луч лазера записывал по спиральной дорожке как и на обычных компакт дисках. Вместо печати питов как физических углублений в материале матрицы как в случае CD, при записи CD-R данные записываются на диск лучом лазера повышенной мощности, чтобы физически «прожечь» органический краситель записывающего слоя. Когда краситель нагревается выше определённой температуры, он разрушается и темнеет, изменяя отражательную способность «прожжённой» зоны. Таким образом, при записи, управляя мощностью лазера, на записывающем слое получают чередование тёмных и светлых пятен, которые при чтении интерпретируются как питы.

При чтении лазер имеет значительно меньшую мощность, чем при записи, и не разрушает краситель записывающего слоя. Отражённый от отражающего слоя луч попадает на фотодиод, а если луч попадает на тёмный – «прожжённый» – участок, то луч почти не проходит через него до отражающего слоя и фотодиод регистрирует ослабление светового потока. Во время чтения матрица в приводе крутится на шпинделе, а читающий луч остаётся неподвижным и направляется следящей системой на дорожку с данными. Чередующиеся светлые и тёмные участки дорожки порождают изменение светового потока отражённого луча и переводятся в изменение электрического сигнала, который далее и преобразуется в биты информации электрической системой привода – «декодируется».

Прожигание записывающего слоя является необратимым химическим процессом, т. е. однократным. Поэтому записанную на CD-R ин-

формацию нельзя стереть, в отличие от CD-RW. CD-R, однако, можно записывать по частям, которые называют сессиями.

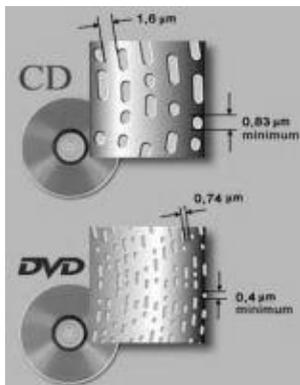


Рис. 3.4. DVD-диск

DVD (digital versatile disc) – универсальный цифровой диск. Самые простые DVD-диски (однослойные и односторонние) имеют емкость 4,7 Гб (рис. 3.4).

Внешне диски DVD практически невозможно отличить от обычных CD. Они имеют одинаковые размеры и внешне очень похожи друг на друга. Однако прочесть диск DVD на обычном CD-приводе уже не удастся. Для этого понадобится привод с поддержкой DVD-формата, который, кстати, без проблем читает обычные компакт-диски.

Существенным отличием DVD от CD является возможность двухслойной записи дисков. На одном одностороннем диске (бывают и двухсторонние, с информационной поверхностью на каждой стороне) можно хранить в два раза больше информации. Оба слоя имеют отражающую поверхность, только один из них обладает высокой прозрачностью (до 40%). При записи/чтении луч просто меняет фокусировку, что позволяет не попадать на оба слоя одновременно.

Более высокой емкости DVD-диски обязаны не только возможностью двухслойной записи дисков, но и большей плотностью записи информации. Более высокая плотность записи была достигнута за счет уменьшения расстояния между информационными дорожками на спирали. Это расстояние у CD-дисков составляет 1,6 мкм. У дисков DVD – 0,74 мкм. Объем DVD-дисков, в зависимости от их конкретного типа, может быть от 4,7 до 17 Гб.

Физически в записи на DVD-R используется такой же метод, как и для CD-R. Лазерный луч фокусируется на поверхности диска и нагревает органический краситель, образующий слой записи. Это изменяет коэффициент оптического отражения органического красителя, делая «видимым» записанный сигнал, который формируется в слое записи в виде последовательности меток.

С другой стороны, при записи на DVD-RW и DVD+RW используется метод изменения фазового состояния вещества, образующего

слои записи. При этом методе запись происходит, когда луч лазера выжигает метки на фоточувствительном материале слоя записи. Это также изменяет коэффициент отражения. Считывающая головка обнаруживает разницу в отражении, воспринимает его как поток данных и затем воспроизводит сигнал, основанный на этих данных.

Хотя существующие записываемые диски имеют разную физическую структуру, но во всех используется один и тот же базовый принцип записи и воспроизведения – все они оптические носители. Это теоретически дает возможность достичь совместимости всех форматов записываемых DVD-дисков.

Технологии, Blu-Ray и HD-DVD, являются новым шагом в развитии технологии оптической памяти и, безусловно, востребованы временем.

Диски Blue-Ray имеют меньшее расстояние между соседними дорожками – 0,32 микрон. Это позволило увеличить объем одно-стороннего диска до 30 Гб. Для записи таких дисков используется привод с лазером более коротковолнового – «синего» диапазона (405 нм. DVD-приводы имеют «красный» лазер с длиной волны 650 нм).

HD DVD. Альтернатива Blu-Ray, разработанная компаниями Toshiba и NEC. Оригинальное название – AOD (Advanced Optical Disk). Для записи используется «синий лазер», как и в Blu-Ray.

В настоящее время в разработке находятся три формата HD DVD: HD DVD-ROM – накопители производятся в заводских условиях, имеют емкость 15 Гб и предназначены для записи HDTV видео; HD DVD-RW – перезаписываемые диски для хранения компьютерных данных емкостью 20 Гб на слой; HD DVD-R – носители однократной записи емкостью 15 Гб на каждый слой.

Обе технологии, Blu-Ray и HD-DVD, являются новым шагом в развитии технологии оптической памяти и, безусловно, востребованы временем.

3.4. Документ-камеры

Документ-камеры позволяют работать практически с любыми объектами – вводить их изображение в компьютер или проецировать на экран через мультимедиа-проектор (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Документ-камера

Различают два основных типа документ-камер: портативные – в качестве недорогого решения для отображения непрозрачных материалов и трехмерных объектов и высококачественные профессиональные документ-камеры, применяемые там, где требуется демонстрация изображения с высокой степенью детализации.

Документ-камеры – это сочетание профессиональной цифровой видеокамеры и сложной световой системы, позволяющее получить и транслировать в режиме реального времени четкое изображение практически любых объектов, в том числе и трехмерных. Это могут быть учебные материалы, документы, слайды, рентгеновские снимки, просто образцы продукции или какие-либо предметы. Изображение, полученное с помощью документ-камеры, может быть введено в компьютер, показано на экране телевизора, передано через интернет, спроецировано на экран посредством мультимедиа-проектора.

Благодаря фирменной конструкции, высококачественной оптике и современным схемам электронной обработки профессиональные документ-камеры обладают уникальными возможностями. Технология прогрессивного сканирования дает гладкое изображение, а использование матриц высокого разрешения обеспечивает точное воспроизведение цветовой палитры. Выходной сигнал можно записать в компьютерном формате.

Специальное белое кристаллическое покрытие рабочей поверхности и синхронизированная система верхней подсветки дают качественное изображение с прозрачных пленок. Для слайдов, рентгеновских снимков и темных пленок используется нижняя подсветка. Для позиционирования материала в этом случае используется невидимый зрителям лазерный маркер, отмечающий центр рабочего стола.

Стойка-штатив и верхнее зеркало документ-камер управляются автоматически. Это позволяет демонстрировать тексты в режиме скроллинга или показывать фрагменты объектов, а также любые

объекты вне рабочего стола без ограничения дальности. Сильное оптическое увеличение и большая глубина резкости в сочетании с бестенековой подсветкой обеспечивают возможность демонстрировать объекты размером с монету во весь экран, рассматривать содержимое непрозрачных сосудов и любые другие сложные трехмерные объекты. Если камера работает как трехмерный сканер, никакого дополнительного оборудования не требуется, а передача изображения в компьютер через USB порт занимает лишь несколько минут.

Профессиональную работу с камерой облегчает большой набор функциональных возможностей. С инфракрасного пульта можно выполнить необходимые настройки, воспользоваться различными режимами улучшения читаемости текста, сохранить несколько различных изображений в памяти камеры для повторного воспроизведения.



Рис. 3.6. Потолочная документ-камера

Основная идея профессиональных потолочных документ-камер – сохранить свободную поверхность стола, чтобы между выступающим и аудиторией не было никаких посторонних предметов (рис. 3.6). С потолочной документ-камерой имеется возможность не только демонстрировать любые материалы с безупречным качеством изображения, но и создать особый стиль и комфорт при проведении показов.

3.5. Видеопроекторы

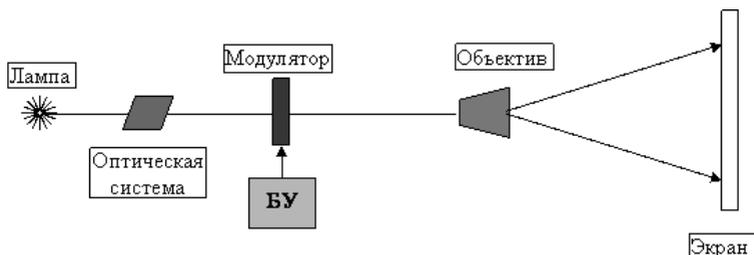
Видеопроектор – традиционное название проектора для демонстрации видеосигнала. После того, как практически все модели проекторов стали оснащаться набором входов не только для видеоманитофона или DVD-проигрывателя, но и компьютера, более распространенным стало название «мультимедиа проектор» (рис. 3.7).



Рис. 3.7. Внешний вид видеопроектора

В современных мультимедиа-проекторах используются несколько технологий формирования изображения.

Общий принцип устройства LCD-проекторов в чем-то напоминает кино- или слайд-проектор, только вместо пленки применяется прозрачная жидкокристаллическая панель, на которой с помощью цифровой электронной схемы создается картинка. Свет от лампы проходит через панель и объектив, и на экране воспроизво-



дится изображение, увеличенное во много раз (рис. 3.8).

Рис. 3.8. Схема устройства проектора:

лампа – источник светового потока; оптическая система – формирует световые потоки внутри проектора, разделяет их на три основных цвета; модулятор (матрица из жидкокристаллических или микрзеркальных ячеек) формирует пиксельную структуру и управляет потоком света через каждый пиксель; объектив – собирает световые потоки разных цветов и направляет их на экран; блок управления – получает сигнал от источника изображения, преобразует в импульсы управления ячейками модулирующей матрицы

В DLP-проекторах свет отражается от поверхности специального чипа (микросхемы) размером примерно 15 x 11 мм, на которой находится около 800000 микрзеркал, формирующих изображение и также через объектив попадает на экран.

Для получения цветного изображения в LCD-проекторах используются три панели – для красного, зеленого и синего цветов раздель-

но. В DLP-проекторах составляющие цвета один за другим проецируются на экран с большой частотой (одночиповая схема). Три микрозеркальных чипа для составляющих цветов применяются в высококачественных, профессиональных мультимедиа-проекторах. В зависимости от конструкции, качества LCD-панелей, мощности и типа лампы мультимедиа-проекторы могут создавать различный световой поток и, соответственно, получать различную яркость изображения на экране.

Световой поток – одна из главных характеристик мультимедиа-проектора, чем он выше, тем больший размер изображения можно получить при данном качестве экрана и освещенности в помещении.

Контрастность – характеристика мультимедиа-проектора, характеризующая уровень контрастности.

Разрешение – количество элементов изображения по горизонтали и вертикали. Все современные мультимедиа-проекторы могут работать с сигналами различных разрешений, но лучше всего, если разрешение проектора будет в точности соответствовать разрешению компьютера.

3.6. Оптимальное размещение проектора и экрана

Оптимизация расположения положения проектора и экрана не менее важна, чем правильный выбор проектора. Данную задачу можно разбить на три этапа.

Определение размера экрана. Размер экрана можно определить из двух простых правил:

- расстояние от экрана до самого дальнего зрителя не должно быть больше 6 ширины экрана;
- расстояние от экрана до самого ближнего зрителя не должно быть меньше удвоенной высоты экрана.

Экран должен располагаться так, чтобы был виден всем зрителям. Чаще всего для этого нижний край экрана должен располагаться на высоте 1–1,5 метра от пола. Поднимать экран выше также нежелательно, так как в этом случае просмотр для зрителей будет утомительным.

При стационарном расположении проектора, а также на лекциях, чаще всего удобнее располагать проектор вверх ножками на уровне

примерно верхнего края экрана. Лучше всего, если зона максимальной яркости, которая определяется из принципа «угол падения равен углу отражения», находится в зоне зрителей. Особенно это важно при использовании так называемых экранов с усилением, которые концентрируют излучение как раз в зоне максимальной яркости. Если же зона максимальной яркости окажется выше или ниже зоны расположения зрителей, то визуальная яркость изображения может упасть в несколько раз.

Иногда ситуацию можно улучшить, если наклонить экран и опустить проектор. Однако если используется обычный диффузный экран без усиления, который рассеивает излучение равномерно во все стороны, то данная оптимизация теряет особый смысл и положение проектора не критично. Также всегда следует стремиться к тому, чтобы изображение на экране было прямоугольным, так как в противном случае зрители будут ощущать дискомфорт от искаженного изображения. Повышает контрастность и снижает требования к настройке черная рамка вокруг экрана.

3.7. Электронные интерактивные доски

Важнейшим компонентом современных информационных технологий, используемых в образовании, стали электронные интерактивные доски. Такие доски выглядят как обычные маркерные доски, но все, что пишется на электронной интерактивной доске, мгновенно появляется на персональном компьютере.

Написанная информация хранится в файловом виде и может быть распечатана на обычном принтере. Надписи и рисунки на электронной интерактивной доске могут оформляться цветными маркерами, и при наличии цветного принтера, копии тоже будут цветными. Использование цвета позволяет выделить информацию и значительно увеличить эффективность ее восприятия.

Основное достоинство электронных интерактивных досок – возможность анимации: просмотра сделанных рисунков, записи лекции в реальном времени. Электронные интерактивные доски – универсальное средство для обеспечения учебного процесса. Все записанные на интерактивной электронной доске в ходе обсуждения идеи

надежно хранятся в компьютере и могут быть последовательно восстановлены.

Программное обеспечение, поставляемое вместе с электронными интерактивными досками, позволяет значительно расширить географию аудитории, проводя семинары одновременно в нескольких городах страны. Слушатели таких семинаров читают информацию со своих мониторов или проецируют на большой экран для коллективного обсуждения (рис. 3.9).



Рис. 3.9. Современная электронная доска прямой проекции

Электронная интерактивная доска – огромный сенсорный экран, на котором с помощью маркера можно вызывать различные функции пользовательского интерфейса. Электронные интерактивные доски позволяют сочетать все преимущества классической презентации с возможностями высоких технологий. Мультимедиа-проектор, подключенный к электронной интерактивной доске, позволяет работать в мультимедийной среде, сочетая классический тип презентации с демонстрацией информации из Интернета, с видеомагнитофона, с компьютера, DVD-дисков, флэш-памяти или с видеокамеры.

Рассмотрим технологии, которые используются в электронных интерактивных досках.

Сенсорная резистивная электронная интерактивная доска состоит из двух слоев тончайших проводников, которые реагируют на прикосновение к поверхности экрана. Такие доски очень подходят для учебных заведений: они надежны и не требуют каких-либо специальных приспособлений, которые могут потеряться или сломаться. На них можно писать не только маркером, но и просто пальцем. Это дает существенное преимущество при использовании таких досок в училищах

и в коррекционных школах, поскольку рисование пальцами, вызывая интерес у детей, одновременно развивает мелкую моторику. Эта технология не требует применения специальных маркеров, не использует никаких излучений для работы и не подвержена внешним помехам. Недостатком этой технологии является небольшая задержка реакции матрицы при быстром перемещении маркера или заменяющего его предмета.

Электромагнитная технология основана на передаче электронных сигналов с пишущего устройства, которым может быть либо специальный электронный карандаш, либо вложенные в электронные держатели маркеры. К достоинствам следует отнести возможность создания твердой и прочной поверхности. К недостаткам – работа с электромагнитным излучением и необходимость использования специального маркера.



Рис. 3.10. Интерактивная доска обратной проекции

Интерактивные доски бывают прямой проекции – проектор помещается перед ней на подставке или на потолке (рис. 3.9); доски обратной проекции – проектор располагается сзади и составляет единую конструкцию с доской, благодаря чему человек стоящий перед ней не перекрывает световой поток проектора (рис. 3.10). Такую доску можно легко передвигать, при этом не придется снова ее подключать и перенастраивать. Можно менять высоту экрана, поворачивая ручку на корпусе.

Чтобы сохранить написанную на доске информацию, совсем необязательно переписывать все от руки – для этого существуют *электронные копирующие доски* (рис. 3.11). Достаточно нажать одну

кнопку на устройстве, встроенном в электронную доску, и информация, что написанная на электронной копирующей доске, будет распечатана или сохранена на флэш-накопителе.



Рис. 3.11. Копирующая интерактивная доска

кнопку на устройстве, встроенном в электронную доску, и информация, что написанная на электронной копирующей доске, будет распечатана или сохранена на флэш-накопителе.

3.8. Методика внедрения интерактивных досок в образовательный процесс

Интерактивные доски позволяют уйти от привнесенной компьютерной культурой чисто презентационной формы подачи материала, экономят время занятия за счет отказа от конспектирования. Студенты по окончании занятия могут получить файл с его записью, который можно дома просмотреть на ПК. Интерактивные доски повышают эффективность подачи материала.

Для того чтобы эффективно проводить занятия с использованием интерактивной доски можно использовать следующий алгоритм, следуя которому преподаватель может успешно подготовиться к занятию с использованием интерактивной доски:

- определить тему, цель и тип занятия;
- составить временную структуру занятия, в соответствии с главной целью наметить задачи и необходимые этапы для их достижения;
- продумать этапы, на которых необходимы инструменты интерактивной доски;
- из резервов компьютерного обеспечения отбираются наиболее эффективные средства;
- рассматривается целесообразность их применения в сравнении с традиционными средствами;
- отобранные материалы оцениваются во времени: их продолжительность не должна превышать санитарных норм; рекомендуется просмотреть и прохронометрировать все материалы, учесть интерактивный характер материала;
- составляется временная развертка (поминутный план) учебного занятия;
- при недостатке компьютерного иллюстрированного или программного материала проводится поиск в библиотеке или Интернете или составляется авторская программа;
- из найденного материала собирается презентационная программа. Для этого пишется ее сценарий;
- заранее подготовить студентов к восприятию занятия с использованием интерактивной доски.

3.9. Плазменные панели

Экран плазменного дисплея может быть намного больше



Рис. 3.12. Внешний вид плазменной панели

телевизионного, при этом он не испускает вредных электромагнитных излучений. Помимо размеров, основным достоинством панели является более высокая, чем у телевизоров и мониторов, контрастность изображения и угол обзора – 160° (рис. 3.12).

Плазменные дисплеи также отличаются от кинескопов отсутствием мерцания изображения, что позволяет зрителям не

утомляться при просмотре.

Благодаря всем этим достоинствам плазменные панели нашли применение в качестве отображения средств наглядности на занятиях, выставках, информационных стендах.

Основные характеристики плазменной панели:

Диагональ экрана. Самый распространенный размер диагонали экрана 42. Однако большинство производителей уже перешли к серийному выпуску моделей с большими размерами по диагонали.

Яркость обычно варьирует в пределах $300\text{--}600$ кд/м².

Контрастность – от 300:1 до 600:1.

Значения яркости и контрастности плазменных дисплеев существенно превышают аналогичные параметры телевизора (яркость около 200 кд/м², контрастность 200:1). Современные технологии позволяют достичь контрастности 3000:1.

Соотношение сторон плазменной панели обычно составляет 16:9, что соответствует новому стандарту телевизионного сигнала HDTV. Однако такой формат может создавать проблемы при отображении информации с компьютера (соотношение сторон экрана – 4:3). У большинства моделей существует специальная функция растягивания изображения с соотношением сторон 4:3 на весь экран, однако для достижения высокого качества изображения, необходимо использовать специальную видеокарту. С ее помощью искажения, связанные с растягиванием изображения станут практически незаметными.

Разрешение плазменной панели с соотношением сторон 16:9 не соответствует традиционному компьютерному разрешению (VGA, SVGA, XGA). Типовыми разрешениями таких панелей являются: 852 x 480, 1024 x 1024, 1280 x 768, 1365 x 768.

Поддержка различных систем телевидения. Большинство панелей являются мультисистемными и поддерживают все форматы PAL/SECAM/NTSC.

Типы разъемов для подключения. Обычно плазменные панели имеют все необходимые разъемы для подключения видеосигнала и компьютера.

Комплект поставки. Могут включать крепление на стену или настольную подставку. Подавляющее большинство панелей имеет встроенный звуковой усилитель, к которому можно подключать небольшие громкоговорители.



Рис. 3.13. Интерактивный экран

Специальная насадка, установленная на плазменную панель, превращает ее в интерактивный экран. С помощью такой панели путем прикосновения к экрану можно «общаться» с компьютером.

Применение ТСО будет эффективным при условии, что педагог свободно владеет техникой, хорошо подготовлен организационно, умеет заранее четко определить их место в системе занятий и в учебно-воспитательном процессе в целом. Результативность работы зависит и от того, насколько полно он может извлекать из экранно-звуковых средств заложенную в них информацию, развертывать беседу по содержанию, связывать преподносимые сведения с жизнью. Важно также, как он строит переход от своего слова к просмотру, как активизирует слушателей, используя их опыт. Одним из типичных недостатков использования ТСО является неумение педагога правильно построить занятие и точно определить роль и место технических средств. Часто много времени уходит на демонстрацию ненужного, не имеющего отношения к данному занятию материала, например, показывается весь фильм, в то время как можно было бы ограничиться отдельными фрагментами; нередко объяснения педагога дублируют текст диа-

фильма или телепередачи, что приводит к нерациональному расходованию учебного времени.

3.10. Использование информационных технологий и электронных учебных материалов в учебном процессе

Стремительное изменение рынка труда, общественных и профессиональных запросов, требует мобильного изменения учебных направлений подготовки квалифицированных специалистов. Для этой цели применяют системы новых методов, средств и форм обучения. В настоящее время проблема эффективности обучения становится все более актуальной, в том числе и по причине усложнения эксплуатации современных технических систем. Важно отметить, что на сегодня концепция профессионального и проблемного обучения базируется на сочетании «старых» и «новых» форм [1,2] в рамках так называемых УМК (учебно-методических комплексов). Примерная схема современного УМК приведена на рис. 3.14.



Рис. 3.14. Примерная схема учебно-методического комплекса

Из представленной схемы видно, что одним из новых элементов УМК является электронный (или компьютерный) учебник (учебное пособие). Их создание позволит существенно повысить роль самостоятельного освоения дисциплины, так как предоставит возможность изучения в интерактивном режиме теоретического материала, обеспечит решение задач разного уровня, дополнит лабораторные занятия компьютерным моделированием физических процессов и явлений.

3.11. Систематизация электронных изданий

Для целей образовательного процесса зачастую используют такую классификацию электронных изданий.

Репетиторы и тренажеры. Рассчитаны на подготовленного учащегося, знакомого с курсом соответствующего учебного предмета и учебной темы. Это комплексы, содержащие:

- краткий учебный материал справочного типа;
- проверочный материал (задачи, тесты) с ответами.

Учебники. Рассчитаны на учащегося, желающего осуществить знакомство с курсом соответствующего учебного предмета и учебной темы или повысить свой первоначальный уровень. Это комплексы, содержащие учебный материал, выстроенный в методически целенаправленной последовательности.

Обучающие программы. Интерактивные учебники, не только содержащие учебный материал, но и:

- реагирующие на действия пользователя;
- позволяющие ему проверить качество усвоения материала;
- «подсказывающие» в случае необходимости правильный алгоритм исправления допущенных ошибок и т.д.

Справочники и энциклопедии. Во всех случаях эти издания имеют более или менее развитый аппарат гиперссылок, позволяющий быстро наводить контекстные справки или переходить к нужному разделу комплекса.

Использование термина электронный учебно-методический комплекс используется также постольку, поскольку зачастую такие компакт-диски представляют собой не один файл, не одну программу, а их множество. Действительно, под компьютерной программой обычно имеют в виду некое средство, позволяющее совершать какие-то действия (например, текстовый редактор или компьютерная игра). Но учебные издания могут состоять, например, только из гипертекстовых документов, которые обрабатывает программа-браузер, установленный на компьютере, и изобразительного материала. Такие издания программой уже не назовешь.

К особым видам электронных изданий относятся учебные комплексы, включающие в себя:

– библиотеки наглядных пособий (фотографий, рисунков, анимаций, аудио- и видеофайлов);

– виртуальные тренажеры (виртуальные лаборатории).

Библиотеки наглядных пособий полезны преподавателю при подготовке к уроку: он может заимствовать те или иные пособия для создания собственных методических материалов.

Тренажеры (лаборатории) позволяют ему более наглядно представить какое-то явление «в живую» с изменением параметров этого явления.

Особое место в практике учителя занимают электронные документы, предназначенные не для просмотра на экране компьютера, а для последующей печати и использования в качестве раздаточных материалов (памяток, методичек, тестовых и контрольных материалов и т.д.).

3.12. Инструментальные программы в обучении. Методика проведения тестового контроля

Тестирование является одним из наиболее устоявшихся способов обеспечения качества разработки программного обеспечения. С технической точки зрения тестирование заключается в выполнении приложения на некотором множестве исходных данных и сверке получаемых результатов с заранее известными (эталонными) с целью установить соответствие различных свойств и характеристик приложения заказанным свойствам. Как одна из основных фаз процесса разработки УМК, тестирование характеризуется достаточно большим вкладом в суммарную трудоемкость разработки продукта.

При тестировании как правило выделяют три фазы: модульное, интеграционное и системное тестирование.

Модульное тестирование – это тестирование программы на уровне отдельно взятых модулей, функций или классов. Цель модульного тестирования состоит в выявлении локализованных в модуле ошибок в реализации алгоритмов, а также в определении степени готовности системы к переходу на следующий уровень разработки и тестирования. Модульное тестирование проводится по принципу «белого ящика», то есть основывается на знании внут-

ренной структуры программы, и часто включает те или иные методы анализа покрытия кода.

Интеграционное тестирование – это тестирование части системы, состоящей из двух и более модулей. Основная задача интеграционного тестирования – поиск дефектов, связанных с ошибками в реализации и интерпретации интерфейсного взаимодействия между модулями. Основная разница между модульным и интеграционным тестированием состоит в целях, то есть в типах обнаруживаемых дефектов, которые, в свою очередь, определяют стратегию выбора входных данных и методов анализа.

Системное тестирование качественно отличается от интеграционного и модульного уровней. Оно рассматривает тестируемую систему в целом и оперирует на уровне пользовательских интерфейсов. Основная задача системного тестирования состоит в выявлении дефектов, связанных с работой системы в целом, таких как неверное использование ресурсов системы, непредусмотренные комбинации данных пользовательского уровня, несовместимость с окружением, непредусмотренные сценарии использования, отсутствующая или неверная функциональность, неудобство в применении и тому подобное.

Системное тестирование производится над проектом в целом с помощью метода «черного ящика». Структура программы не имеет никакого значения, для проверки доступны только входы и выходы, видимые пользователю. Тестированию подлежат коды и пользовательская документация.

Кроме того, выделяют регрессионное тестирование – цикл тестирования, который производится при внесении изменений на фазе системного тестирования или сопровождения продукта. Главная проблема регрессионного тестирования – выбор между полным и частичным перетестированием и пополнением тестовых наборов. При частичном перетестировании контролируются только те части проекта, которые связаны с измененными компонентами.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Хомоненко, А.Д. Основы современных компьютерных технологий: учебник / под ред. проф. А.Д. Хомоненко. – СПб.: КОРОНА, 2005. – 672 с.

2. Кравченя, Э.М. Технические средства обучения и методика их применения: учебно-методическое пособие к лабораторным работам «Компьютерные технологии подготовки средств наглядности» / Э.М. Кравченя, В.И. Пилипенко. – Минск: БНТУ, 2009. – 56 с.

Дополнительная литература

3. Коменский, Я.И. Избранные педагогические сочинения / Я.И. Коменский. – М.: Педагогика, 1982. – Т. 2. – С. 34–44.

4. Кравченя, Э.М. Технические средства обучения в школе: учеб. пособие для слушателей курсов повышения квалификации и переподг. кадров образования / Э.М. Кравченя. – Минск: ТетраСистемс, 2005. – 272 с.

5. Кравченя, Э.М. Технические средства обучения и методика их применения: учебно-методическое пособие к лабораторным работам / Э.М. Кравченя, В.И. Пилипенко. – Минск: БНТУ, 2005. – 99 с.

6. Кравченя, Э.М. Технические средства обучения: учеб. пособие / Э.М. Кравченя. – Минск: Выш. шк., 2005. – 304 с.

Интернет-источники

7. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Великий русский педагог К.Д.Ушинский. – Режим доступа: <http://www.detskiysad.ru/ped/ped125.html>. – Дата доступа: 06.05.2010.

8. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Википедия – Свободная энциклопедия, русскоязычная версия. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Main_Page. – Дата доступа: 06.05.2010.

9. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Глоссарий.ru – Служба тематических толковых словарей. – Режим доступа: <http://www.glossary.ru>. – Дата доступа: 06.05.2010.

10. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Яндекс – Словари, система полнотекстового поиска по 47 словарям, включая Большую советскую энциклопедию, словарь

Брокгауза и Ефрона, словарь Даля, Толковый словарь русского языка Ушакова и другие. – Режим доступа: <http://slovari.yandex.ru>. – Дата доступа: 06.05.2010.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТСО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
1.1. Психофизиологическая характеристика процесса приема информации	4
1.2. Восприятие информации зрительным и слуховым анализаторами	7
1.3. Взаимодействие анализаторов	8
1.4. Система критериев педагогической эффективности средств обучения	10
1.5. Дидактические аспекты использования возможностей средств обучения в системе профессионально-технического образования	12
1.6. Виды ТСО, их классификация	15
1.7. Перспективы развития ТСО	16
1.8. Роль и место ТСО в организации учебного процесса и внеклассной работы	16
1.9. Критерии оптимизации комплекса средств обучения	17
1.10. Учебно-материальная база общеобразовательного учреждения	19
1.11. Перспективы развития технических средств обучения	21
1.12. Педагогические технологии	21
1.13. Структура методов интерактивного обучения	24
2. НАГЛЯДНОСТЬ В ОБУЧЕНИИ. МЕТОДИКА ИЗГОТОВЛЕНИЯ СРЕДСТВ НАГЛЯДНОСТИ	25
2.1. Основные формы наглядности	26
2.2. Особенности применения средств наглядности преподавателем	26
2.3. Дидактические требования к средствам наглядности	27
2.4. Методика конструирования и изготовления средств наглядности с помощью персонального компьютера	28
3. СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА, ЗАПИСИ, ХРАНЕНИЯ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ	29
3.1. Цифровое и аналоговое представление звуковых сигналов	29

3.2. История цифрового телевидения	32
3.3. Устройство для записи и чтения цифровой информации	33
3.4. Документ-камеры	37
3.5. Видеопроекторы	39
3.6. Оптимальное размещение проектора и экрана	41
3.7. Электронные интерактивные доски	42
3.8. Методика внедрения интерактивных досок в образовательный процесс	45
3.9. Плазменные панели	46
3.10. Использование информационных технологий и электронных учебных материалов в учебном процессе	48
3.11. Систематизация электронных изданий	49
3.12. Инструментальные программы в обучении. Методика проведения тестового контроля	50
4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	51

Учебное издание

КРАВЧЕНЯ Эдуард Михайлович

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ
И МЕТОДИКА ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Методическое пособие
для студентов заочной формы обучения специальности
1-08 01 01 «Профессиональное обучение (по направлениям)»

Технический редактор О.В. Песенько

Подписано в печать 17.06.2011.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 3,25. Уч.-изд. л. 2,54. Тираж 100. Заказ 692.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский национальный технический университет.

ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009.

Проспект Независимости, 65. 220013, Минск.