



## Дистанционное обучение.

### Видео- и телеконференции в системе дистанционного образования

#### Содержание

- Введение 3
- 1. Место дистанционного обучения в системе образования. Методологические аспекты. 4
  - 1.2. Основные понятия системы дистанционного образования 4
  - 1.2. Принципы дистанционного образования 6
  - 1.3. Особенности дистанционного образования 7
  - 1.4. Средства и формы дистанционного обучения 9
- 2. Общие положения системы дистанционного образования 11
  - 2.1. Цели и задачи системы дистанционного образования 11
  - 2.2. Задачами системы дистанционного образования. 11
  - 2.3. Виды передаваемой информации в процессе дистанционного обучения 11
  - 2.4. Организация учебного процесса 12
- 3. Требования к каналам связи при организации системы дистанционного образования 14
  - 3.1. Общие требования к сетевым ресурсам системы дистанционного образования 14
  - 3.2. Требования к каналам связи при организации видеоконференцсвязи 15
  - 3.3. Выбор систем видеоконференций 17
    - 3.3.1. Классификация систем видеоконференций 17
    - 3.3.2. Персональные видеоконференции 17
    - 3.3.3. Групповые видеоконференции 21
    - 3.3.4. Студийные видеоконференции 22
  - 3.4. Стандарты видеоконференций 22
  - 3.5. Совместная работа с данными 24
  - 3.6. Многоточечные видеоконференции 24
  - 3.7. Системы видеоконференцсвязи для дистанционного образования 25
  - 3.8. Использование сети ISDN в системе дистанционного образования 27
    - 3.8.1. Доступ к сети Internet 27
    - 3.8.2. Видеоконференции в сети ISDN 28
    - 3.8.3. Объединение удаленных ЛВС 29
- Заключение 30
- Литература 30
-

## ***Введение***

***Использование информационно-коммуникационных технологий представляет собой новый уровень мыслительной, творческой, коммуникативной и исполнительской деятельности и ведет к коренной перестройке различных сторон деятельности, включая учебную и обучающую. В психологии факт связи деятельности и общения констатируется исследователями. Из психологии известно, что посредством общения деятельность организуется и развивается. Как правило, при этом рассматриваются три взаимосвязанные стороны общения: коммуникативная (обмен информацией), интерактивная (взаимодействие) и перцептивная (факт установления взаимопонимания).***

***Эффективность педагогического воздействия при дистанционной форме обучения посредством компьютерных телекоммуникационных сетей невозможно понять вне особенностей общения между обучающим и обучаемым. Пути решения проблем, обусловленных тем, что:***

***информация в процессе общения не только передается, но и формируется, уточняется, развивается;***

***вербальное общение реализуется при помощи фактического, информационного, дискуссионного и исповедального типов диалогов;***

***органическим дополнением вербальной речи является употребление невербальных средств общения, таких, как жесты, мимика, качество голоса, его диапазон, тональность***

***визуальное общение (контакт глазами);***

***интерактивная сторона общения проявляется в совместной деятельности;***

***в процессе общения должно присутствовать взаимопонимание между его участниками.***

***Что побуждает применять системы телекоммуникаций в дистанционном образовании?***

***Привлекает не только возможность обеспечения оперативной обратной связи между обучаемым и обучающим на расстоянии по сети, средств предоставления знаний, но и постоянная актуализация учебного материала с наименьшими затратами. В связи с идеями индивидуального и развивающего обучения, особый интерес представляют функциональные возможности использования средств информационных технологий в обучении.***

***Целью данного реферата является рассмотрение системы дистанционного образования, его принципов, особенностей и средств. Одним из существующих и перспективных его инструментов являются видеоконференции. В работе рассматриваются типы видеоконференций, технические средства и программное обеспечение, особенности и требования к каналам связи, типы передаваемой информации по этим каналам.***

*1. Место дистанционного обучения в системе образования. Методологические аспекты.*

*1.2. Основные понятия системы дистанционного образования*

*Обучение - это целеустремленный, систематический, организованный процесс получения знаний, умений, навыков, а образование - это результат обучения личности.*

*Дистанционное обучение - это способ обучения на расстоянии, при котором преподаватель и обучаемые физически находятся в различных местах. Исторически, дистанционное обучение означало заочное обучение. Однако сейчас - это средство обучения, использующее аудио, видео и компьютерные системы, связанные через каналы связи. Дистанционное обучение является формой получения образования, наряду с очной и заочной, при которой в образовательном процессе используются лучшие традиционные и инновационные методы, средства и формы обучения, основанные на компьютерных и телекоммуникационных технологиях.*

*Дистанционное образование - тесно связано с дистанционным обучением. Принято считать, что дистанционное образование - это процесс передачи знаний (за него ответственен преподаватель и учебный центр), а дистанционное обучение - это процесс получения знаний (за него ответственен обучаемый).*

*Основу образовательного процесса при дистанционном образовании составляет целенаправленная и контролируемая интенсивная самостоятельная работа обучающегося, который может учиться в удобном для себя месте, по индивидуальному расписанию, имея при себе комплект специальных средств обучения и согласованную возможность контакта с преподавателем по телефону, электронной и обычной почте, а также очно.*

*Дистанционное образование - особая, совершенная форма, сочетающая элементы очного, очно-заочного, заочного и вечернего обучения на основе новых информационных технологий и систем мультимедиа. Современные средства телекоммуникаций и электронных изданий позволяют преодолеть недостатки традиционных форм обучения, сохраняя при этом все их достоинства.*

*С дистанционным обучением связана новая организация образовательного процесса, базирующаяся на принципе самостоятельного обучения студента. Среда обучения характеризуется тем, что обучаемые в основном, а часто и совсем, отдалены от преподавателя в пространстве и (или) во времени, в то же время они имеют возможность в любой момент поддерживать диалог с помощью средств телекоммуникации.*

*Система дистанционного образования (СДО) представляет собой системно-организованную совокупность средств передачи данных, информационных ресурсов, протоколов взаимодействия, аппаратно-программного и организационно-методического обеспечения, ориентированную на удовлетворение образовательных потребностей пользователей.*

*Система дистанционного обучения обязательно должна обеспечивать выполнение следующих функций:*

*доставка обучаемым основного объема изучаемого материала с помощью информационных технологий;*

*интерактивное взаимодействие обучаемых и преподавателей в процессе обучения;*

*предоставление обучаемым возможности самостоятельной работы по освоению изучаемого учебного материала;*

*оценка знаний и навыков обучаемых в процессе обучения.*

*Создание системы дистанционного образования сводится к организации специфической педагогической системы, элементами которой являются подсистемы:*

*целей обучения;*

*содержания обучения;*

*методов обучения;*

*средств обучения;*

*организационных форм обучения;*

*идентификационно-контрольная;*

*учебно-материальная;*

*финансово-экономическая;*

*нормативно-правовая;*

*маркетинговая.*

*Необходимость и возможность организации СДО обусловлена следующими факторами:*

*Ограничения по получению профессионального образования (в частности, ограниченная доступность в отдаленных регионах, высокая стоимость обучения, ограничения по времени обучения и др.);*

*Ограничения по пропускной способности вузов, факультетов повышения квалификации и образовательных учреждений других типов;*

*Увеличение количества желающих получить профессиональное образование из-за повышения престижа образования и необходимости переподготовки специалистов;*

*Появление и развитие качественно новых средств информационных технологий и ярко выраженный процесс информатизации телекоммуникационных технологий;*

## *1.2. Принципы дистанционного образования*

**1. Принцип приоритетности педагогического подхода при проектировании образовательного процесса в СДО.**

*Суть названного принципа состоит в том, что проектирование СДО необходимо начинать с разработки теоретических концепций, создания дидактических моделей тех явлений, которые предполагается реализовать. Опыт компьютеризации позволяет утверждать, что когда приоритетной является педагогическая сторона, система получается более эффективной.*

**2. Принцип педагогической целесообразности применения новых информационных технологий.**

*Он требует педагогической оценки эффективности каждого шага проектирования и создания СДО. Поэтому на первый план необходимо ставить не внедрение техники, а соответствующее содержательное наполнение учебных курсов и образовательных услуг.*

**3. Принцип выбора содержания образования.**

*Содержание учебных курсов и дисциплин системы дистанционного образования должно соответствовать нормативным требованиям Государственного образовательного стандарта РФ.*

**4. Принцип обеспечения безопасности информации, циркулирующей в СДО.**

*Необходимо предусматривать при необходимости организационные и технические способы безопасного и конфиденциального хранения, передачи и использования нужных сведений, обеспечения ее безопасности при хранении, передаче и использовании.*

**5. Принцип стартового уровня образования.**

*Эффективное обучение в СДО требует определенного набора знаний, умений, навыков. Например, для продуктивного обучения кандидат на учебу должен быть знаком с научными основами самостоятельного учебного труда, обладать определенными навыками обращения с компьютером и др.*

**6. Принцип соответствия технологий обучения.**

*Технологии обучения должны быть адекватны моделям дистанционного образования. Так, в традиционных дисциплинарных моделях обучения в качестве организационных форм обучения (видов занятий) используются лекции, семинарские и практические занятия, имитационные или деловые игры, лабораторные занятия, самостоятельная работа, производственная практика, курсовые и дипломные работы, контроль усвоения знаний. В процессе становления СДО могут появиться новые модели, которые в случае необходимости должны быть включены в нее. Примером таких новых моделей могут служить объектно-ориентированные или проектно-информационные модели. В числе организационных форм обучения в этих моделях могут использоваться компьютерные конференции, телеконференции, информационные сеансы, телеконсультации, проектные работы и пр.*

**7. Принцип мобильности обучения.**

*Он заключается в создании информационных сетей, баз и банков знаний и данных для дистанционного образования, позволяющих обучающемуся корректировать или дополнять свою образовательную программу в необходимом направлении. При этом требуется сохранение информационного инвариантного образования, обеспечивающего возможность перехода к другим направлениям образования.*

**8. Принцип неантогонистичности дистанционного образования существующим формам образования.**

*Проектируемая СДО сможет дать необходимый социальный и экономический эффект при условии, если создаваемые и внедряемые информационные технологии станут не инородным элементом в традиционной системе профессионального образования, а будут естественным образом интегрированы в него.*

### **1.3. Особенности дистанционного образования**

#### **1. Гибкость.**

*Обучающиеся, в основном, не посещают регулярных занятий в виде лекций, семинаров. Каждый может учиться столько, сколько ему лично необходимо для освоения курса, дисциплины и получения необходимых знаний по выбранной специальности.*

#### **2. Модульность.**

*В основу программ дистанционного образования закладывается модульный принцип. Каждая отдельная дисциплина или ряд дисциплин, которые освоены обучающимся, создают целостное представление об определенной предметной области. Это позволяет из набора независимых учебных курсов формировать учебный план, отвечающий индивидуальным или групповым потребностям.*

#### **3. Параллельность.**

*Обучение может проводиться при совмещении основной профессиональной деятельности с учебной, т.е. "без отрыва от производства".*

#### **4. Дальнодействие.**

*Расстояние от места нахождения обучающегося до образовательного учреждения (при условии качественной работы связи) не является препятствием для эффективного образовательного процесса.*

#### **5. Асинхронность.**

*Подразумевается тот факт, что в процессе обучения обучающий и обучаемый могут реализовывать технологию обучения и учения независимо во времени, т.е. по удобному для каждого расписанию и в удобном темпе.*

#### **6. Охват.**

*Эту особенность иногда называют "массовостью". Количество обучающихся в СДО не является критичным параметром. Они имеют доступ ко многим источникам*

*учебной информации (электронным библиотекам, базам данных), а также могут общаться друг с другом и с преподавателем через сети связи или с помощью других средств информационных технологий.*

#### **7. Рентабельность.**

*Под этой особенностью подразумевается экономическая эффективность дистанционного образования. Средняя оценка зарубежных и отечественных образовательных СДО показывает, что они обходятся приблизительно на 10-50% дешевле, в основном за счет более эффективного использования существующих учебных площадей и технических средств информационных технологий, а также представления более концентрированного и унифицированного содержания учебных материалов и ориентированности технологий СДО на большое количество обучающихся и других факторов.*

#### **8. Новые информационные технологии.**

*В СДО используются, преимущественно, новые информационные технологии (компьютеры, аудио- видеотехника, системы и средства телекоммуникаций и др.).*

#### **1.4. Средства и формы дистанционного обучения**

*В образовательном процессе дистанционного обучения могут использоваться следующие средства обучения:*

*печатные издания;*

*электронные издания;*

*компьютерные обучающие системы в обычном и мультимедийном вариантах;*

*учебно-информационные аудиоматериалы;*

*учебно-информационные видеоматериалы;*

*лабораторные дистанционные практикумы;*

*тренажеры;*

*базы данных и знаний с удаленным доступом;*

*электронные библиотеки с удаленным доступом;*

*дидактические материалы на основе экспертных обучающих систем;*

*дидактические материалы на основе геоинформационных систем;*

*компьютерные сети.*

*По технологии передачи данных на расстояние можно выделить следующие формы дистанционного обучения:*

*рассылка печатных материалов по почте (характерное для традиционного заочного обучения);*

*рассылка аудио- и видео- кассет;*

*средствами аудиографики;*

*через интерактивное ТВ и видеоконференции;*

*через телеконференции, IRC, MOO, MUD (на базе сети Internet);*

*через электронную почту и листы рассылки (на базе сети Internet);*

*через WWW (Internet)*

*В последнее время технология Internet вытесняет другие формы. Это связано с тремя обстоятельствами:*

*1. техническое развитие Internet - технологий, позволяющих более дешевыми и удобными средствами имитировать любую учебную модель;*

*2. простота подключения к сети Internet;*

*3. низкая стоимость подключения.*

*По способу получения учебной информации различают:*

*1. Синхронные учебные системы*

*2. Асинхронные учебные системы.*

*Синхронные системы предполагают одновременное участие в процессе учебных занятий обучаемых и преподавателя. К таким системам относятся: интерактивное телевидение, видеоконференции, аудиографика, компьютерные телеконференции, IRC, MUD, MOO.*

*Асинхронные системы не требуют одновременного участия обучаемых и преподавателя. Обучаемый сам выбирает время и план занятий. К таким системам в дистанционном образовании относятся курсы на основе печатных материалов, аудио/ видео кассетах, электронной почте, WWW, FTP.*

*Смешанные системы, которые используют элементы как синхронных, так и асинхронных систем.*

*2. Общие положения системы дистанционного образования*

*2.1. Цели и задачи системы дистанционного образования*

*Целью системы дистанционного образования является получение общетеоретических и профессиональных знаний по выбранному учебному курсу посредством технических средств, обеспечивающих передачу учебной информации при дистанционном удалении обучаемых от преподавателя.*

## **2.2. Задачами системы дистанционного образования.**

*обеспечение доступа к знаниям по учебной дисциплине вне персонального общения с преподавателем;*

*организация учебного процесса с использованием обратной связи для оперативного контроля степени усвоения знаний обучаемыми;*

*возможность широкого распространения учебной и иной информации в реальном масштабе времени для любой заинтересованной аудитории;*

*экономия финансовых и временных затрат на повышение квалификации работников различных предприятий;*

## **2.3. Виды передаваемой информации в процессе дистанционного обучения**

*При проведении учебных и иных видов занятий система дистанционного образования должна обеспечивать передачу следующих видов сообщений :*

*аудио-информация - передача голосового сопровождения преподавателем излагаемого учебного материала, а также ответов обучаемых на голосовые вопросы преподавателя.*

*текстовая информация - комментарии преподавателя к голосовому комментарию, а также необходимая ссылочная, нормативно-правовая, справочная информация, текстовые контрольные задания по мере изложения учебного материала. Обучаемые должны иметь возможность послать преподавателю ответы на контрольные вопросы также в виде текстового файла.*

*статические графические изображения - неподвижные графические изображения (схемы, рисунки, фотографии), представляемые преподавателем в процессе лекции или практического занятия. Обучаемый должен иметь возможность передавать аналогичное изображение в адрес преподавателя;*

*динамические графические изображения - оперативное представление информации в виде графических символов, формул, небольших рисунков, коротких текстовых комментариев, выполняемых от руки в процессе учебного занятия ("электронная доска");*

*анимация и мультимедиа - движущиеся графические объекты, иллюстрирующие динамику учебного материала с аудиосопровождением*

*видеоизображения преподавателя и обучаемых;*

*учебные видеофильмы.*

## **2.4. Организация учебного процесса**

*Система дистанционного образования должна обеспечивать организацию следующих режимов обучения:*

*интерактивный режим - двухстороннее общение обучаемых и преподавателя в момент обучения. Возможно общение преподавателя с массовой аудиторией или индивидуально с каждым обучаемым;*

*симплексный режим - односторонняя передача информации от обучаемого к преподавателю и обратно. Возможность организовать последовательный или выборочный опрос обучаемых в режиме "on line" или "off line".*

*В системе дистанционного образования могут быть использованы следующие виды учебных занятий:*

*лекции учебные;*

*лекции демонстрационные;*

*консультации коллективные или индивидуальные;*

*практические и семинарские занятия;*

*индивидуальные занятия;*

*зачеты и тесты.*

*Важной особенностью системы дистанционного образования является необходимость реализации дистанционной работы с программно-управляемым оборудованием телекоммуникаций (программно-управляемые АТС, мультимплексоры SDH и др.) или с программными имитаторами данного оборудования при проведении лабораторных и практических занятий.*

*В системе дистанционного образования могут использоваться в различных сочетаниях следующие средства обучения:*

*печатные издания;*

*электронные издания;*

*компьютерные обучающие системы в обычном и мультимедийном вариантах;*

*учебно-информационные аудиоматериалы;*

*учебно-информационные видеоматериалы;*

*лабораторные дистанционные практикумы;*

*тренажеры;*

*базы данных и знаний с удаленным доступом;*

*электронные библиотеки с удаленным доступом;*

*дидактические материалы на основе экспертных обучающих систем;*

*компьютерные сети;*

*сеть Интернет.*

*Наиболее эффективной формой проведения как групповых так и индивидуальных учебных занятий в системе дистанционного образования является использование систем видеоконференций. При этом обязательным условием проведения видеоконференцсвязи должны быть использование режима совместного доступа к различным приложениям и данным, режима "белой доски", возможность передачи файлов. При этом в системе дистанционного образования должна быть реализована возможность работы с обучающими программами, тренажерами, просмотр записанных лекций, доступ в сеть Интернет и др.*

### *3. Требования к каналам связи при организации системы дистанционного образования*

#### *3.1. Общие требования к сетевым ресурсам системы дистанционного образования*

*При построении территориально-распределенной системы дистанционного образования встает задача оптимального выбора стандарта передачи информации между элементами системы.*

*В системе дистанционного образования могут использоваться современные телекоммуникационные сети с множеством разнообразных технологий и протоколов. Аналоговые системы связи в меньшей степени отвечают требованиям системы дистанционного образования, хотя из-за своей доступности они могут использоваться для телефонии и низкоскоростной передачи данных, в частности по протоколу X.25. Более высокими скоростями передачи отличаются выделенные цифровые каналы связи, построенные на основе медных кабелей, оптоволокон, беспроводных и спутниковых каналов связи. Но их строительство и аренда обходятся значительно дороже. Развиваются очень перспективные сети с асинхронным режимом передачи (АТМ), позволяющие передавать с максимальной эффективностью любые виды трафика и масштабировать полосу пропускания. Могут использоваться услуги сетей с ретрансляцией кадров (frame relay), обычно базирующиеся на выделенных линиях и поддерживающие многоточечные топологии. Сети frame relay Олифер В. Г. Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : Учебное пособие для вузов/: Питер, 2001.С. 530. могут использоваться для передачи различных видов трафика, в том числе чувствительного к задержкам. В последнее время началось внедрение технологий высокоскоростной передачи интегрированных данных по сетям кабельного телевидения (КТВ) и обычным телефонным проводам (xDSL). Получают развитие такие технологии, как SMDS (Synchronous Multimegabit Digital Service - многоточечная передача данных на основе коммутации ячеек) и B-ISDN (Broadband ISDN - широкополосная ISDN). Эти технологии очень перспективны, но пока мало доступны и дороги. Там же. С. 564.*

*Одной из наиболее эффективных сетевых технологий для системы дистанционного образования является цифровая сеть с интеграцией служб ISDN (Integrated Services Digital Network). Она основывается на "зрелой" технологии и создается отчасти на базе оборудования и каналов существующих телефонных сетей общего пользования (ТфОП). ISDN - НОВЫЕ УСЛУГИ. Материалы ОАО "Томсктелеком" (<http://www.telecom.tomsk.su/isdn/main.shtml>)*

#### *3.2. Требования к каналам связи при организации видеоконференцсвязи*

*Независимо от типа системы, необходимым условием для проведения видеоконференции, естественно, является наличие канала связи и соответствующей полосы пропускания в нем. Как правило, такие каналы обеспечивают сети ISDN, ЛВ. Олифер В. Г. Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : Учебное пособие для вузов/: Питер, 2001. С. 507.*

*Новые инные телефонные линии. Последние привлекают своей доступностью и дешевизной, однако при скорости передачи 28,8 Кбит/с и небольшом размере видеокна практически невозможно получить частоту смены кадров выше 10 кадров/с, что неизбежно влияет на качество изображения (хотя качество звука может вполне устраивать участников видеоконференции).*

*Наиболее распространенная сетевая инфраструктура для систем видеоконференцсвязи - цифровые сети с интеграцией услуг. При скорости передачи 128-512 Кбит/с они позволяют добиться частоты развертки 30 кадров/с. Как показывают исследования, именно такая частота смены кадров обеспечивает наиболее комфортное для пользователя видеоизображение. Рекомендуется использовать для проведения видеоконференций корпоративного уровня полосу пропускания 384 Кбит/с, т. е. три канала ISDN BRI, каждый из которых обеспечивает скорость передачи 128 Кбит/с.*

*Системы персональных видеоконференций, работающие в пределах одного здания, могут использовать ресурсы локальной вычислительной сети. Локальная сеть способна обеспечить высокую пропускную способность, а следовательно, высокое качество изображения и звука. Однако широкая полоса пропускания используется и для передачи других потоков данных, а соответственно, возможны задержки передачи, к которым видеопотоки крайне чувствительны, поэтому нельзя гарантировать полноценные сеансы видеоконференции на базе ЛВС.*

*Необходимо учитывать, что видеоконференция - приложение с высокими требованиями к пропускной способности, создающее значительную нагрузку на локальную сеть. Ряд компаний, в том числе Intel и PictureTel, предлагают специальные средства управления трафиком в локальной сети для поддержки видеоконференций. Система Intel LANDesk Conferencing Manager R3.0, например, разрешает проведение видеоконференции лишь в том случае, если необходимая для этого пропускная способность не превышает определенного предела. Администратор локальной сети устанавливает и изменяет значения данных пределов, а также контролирует распределение полосы пропускания в реальном времени и при необходимости прекращает работу всех систем видеоконференций.*

*Новые сетевые технологии, такие как ATM и frame relay, стимулируют проведение видеоконференций. Сеть ATM, как и ISDN, интегрирует данные различных типов - текстовые, графические, аудио и видео. Реализация в ATM принципа коммутации ячеек обеспечивает высокую пропускную способность с возможностью масштабирования, практически снимает проблему задержек и гарантирует качество предоставляемых услуг. Поэтому ATM-технология можно считать почти идеальной для мультимедийных приложений, в частности видеоконференций. Однако это достаточно дорогая и еще не вполне устоявшаяся технология, что сдерживает применение данной технологии на практике.*

*Технология frame relay разрабатывалась, прежде всего, как средство эффективной передачи пакетов данных и уступает ATM с точки зрения оптимизации сетевого*

*трафика и предоставления гарантированного сервиса. Тем не менее, сети frame relay все больше используются как экономичное средство передачи аудио- и видеoinформации в масштабах крупных корпораций. Олифер В. Г. Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : Учебное пособие для вузов/: Питер, 2001. С. 539.*

*Следует отметить, что в качестве передающей среды для видеоконференций может использоваться и сеть Internet. Конечно, непосредственное общение по сети Internet выглядит очень заманчиво и в принципе, это возможно с помощью протокола передачи в реальном времени (Real-Time Transport Protocol, RTP, RFC 1889). Однако из-за существующих на сегодняшний день ограничений пропускной способности сеть Internet не может обеспечить высокую частоту смены кадров и отсутствие задержек передачи, а соответственно, не гарантирует от потерь отдельных кадров или частей слов. Поэтому в настоящее время качественную видеоконференцию на базе ресурсов Internet получить не представляется возможным.*

### **3.3. Выбор систем видеоконференций**

#### **3.3.1. Классификация систем видеоконференций**

*Большая часть систем видеоконференций - это либо аппаратные решения, либо системы, объединяющие аппаратные и программные компоненты. Их можно разбить на три основные группы.*

*Персональные (настольные) видеоконференции - обычно системы программно-аппаратного типа, поддерживающие диалог двух участников. Для проведения конференции необходим персональный компьютер с мультимедийными возможностями и канал связи (например, локальная сеть).*

*Групповые видеоконференции обеспечивают одновременную связь между группами участников. Применяются как аппаратные, так и программно-аппаратные решения, которые, как правило, требуют использования специального оборудования и наличия линии ISDN.*

*Студийные видеоконференции - системы высшего класса, реализованные преимущественно аппаратными средствами. Они требуют высокоскоростных линий связи и четкой регламентации сеансов. Обычно такая система объединяет одного выступающего с большой аудиторией.*

#### **3.3.2. Персональные видеоконференции**

*Доступная аудитория и вариант общения: обычно диалог двух лиц.*

*Качественная характеристика канала связи: нет необходимости в широкой полосе пропускания.*

*Стиль общения: неформальный.*

*Необходимые затраты: только программное обеспечение и аппаратные средства, используемые на рабочем месте.*

*Необходимое оборудование: компьютер с поддержкой аудио и видео, микрофон, динамики или наушники, видеокамера, локальная сеть, Switched 56, ISDN-соединение.*

*Оптимальные сферы применения: для совместного интерактивного обмена информацией, групповой работы с приложениями, а также пересылки файлов при малых временных и финансовых затратах.*

*Характерные продукты:*

*Intel ProShare (производства Intel, платформа x86, ОС - Windows 3.x и 95),*

*ShareVision (Creative Labs, платформа x86, ОС - Windows 3.x и 95),*

*CU-SeeMe (Cornell University, платформа x86, ОС - Windows 3.x и 95), чныхkTime Conferencing (Apple, System 7.5).*

*Персональная видеоконференция объединяет аудио- и видеосредства и коммуникационные технологии с целью обеспечения взаимодействия в реальном*

*масштабе времени с использованием обычного ПК. Применение персональных видеоконференций предполагает, что все участники находятся на своих рабочих местах, а подключиться к сеансу видеоконференций с компьютера столь же просто, как сделать обычный телефонный звонок.*

*Для персональных видеоконференций требуется персональный компьютер, сконфигурированный для использования в сети, который имеет средства поддержки звуковой и видеоинформации, кодер-декодер (для сжатия и декомпрессии звуковых и видеосигналов), видеокамеру, микрофон, а также быстродействующий модем, сетевое соединение или ISDN-линию. В процессе общения пользователь имеет возможность видеть как своего собеседника, так и собственное видеоизображение. Часть экрана занимают видеоокна, а в оставшейся части могут размещаться окна приложений совместной работы с данными, которые являются неотъемлемой частью современной системы персональных видеоконференций.*

*В настоящее время большинство наиболее популярных систем персональных видеоконференций используют доску объявлений ("whiteboard"), которая дает возможность зарезервировать отдельную область экрана для просмотра и совместной работы с документами, в дополнение к традиционному окну конференц-связи, в котором отображаются участники персональной видеоконференции.*

*Цена типичного комплекта, включающего одну-две периферийные платы, видеокамеру, микрофон, колонки или наушники и программное обеспечение, как правило, колеблется в диапазоне от 1500 до 7000 долл.*

*Для связи применяется либо локальная сеть, либо ISDN, или же обычные телефонные линии. В связи с использованием в них различных методов передачи пока не решены проблемы соединения и совместной работы изделий различных производителей (даже несмотря на то, что выработан целый ряд стандартов). Другое препятствие - это низкое быстродействие при передаче информации по аналоговым линиям. Быстродействие наиболее распространенных модемов не превышает 28,8 Кбит/с, таким образом, передача данных получает больший (по сравнению с передачей аудио- и видеоинформации) приоритет. Поэтому персональные видеоконференции с использованием модемной связи обеспечивают передачу от 4 до 10 видеокадров в секунду, что на практике вряд ли приемлемо. Если же использовать ISDN, то при наличии связи на скоростях 128 Кбит/с возможна передача видеофрагментов с быстродействием от 10 до 30 кадров в секунду и вдвое большим, чем в случае модемной связи, размером окна.*

*Чем больше объем передаваемых данных, тем более качественным получается видеоизображение. При скорости E1 (2048 Кбит/с) качество видео является оптимальным. Однако большинство пользователей не могут работать на данной скорости, поскольку это слишком дорого. Поэтому для пользователей, которым требуется оптимальное сочетание качества видео и стоимости, наиболее целесообразной представляется скорость в 768 Кбит/с. Однако, учитывая фактор стоимости, большинство организаций использует 384 Кбит/с, а 128 Кбит/с доступно большей части индивидуальных пользователей ISDN.*

*Основная проблема с качеством видео состоит в том, что имеющиеся технологии позволяют достигать относительно низкую скорость передачи кадра (фрейма).*

*Однако этот вопрос можно решить, если система будет использовать хорошую видеофиксацию и эффективную реализацию сжатия изображения без существенной потери качества.*

*Большинство систем персональных видеоконференций, таких как SUN ShowMe (SUN, Solaris 2.3), SGI InPerson (SGI, Irix 5.3), InSoft Communique (Win 3.x, 95, NT; Irix 5.3; HP UX 9.0.3, 9.0.5, 10.0; AIX 3.2.5, 4.1.1; DEC Unix; Solaris 2.3), Apple QuickTime Conferencig (Mac, System 7.5), Intel ProShare (PC, Windows 3.x, 95), базируются на ISDN из-за преимуществ, которые предоставляют цифровые линии (по сравнению со*

стандартной связью по аналоговой линии или с использованием Ethernet). При этом связь может осуществляться не только с удаленным узлом сети, но и с Internet. Среди указанных систем видеоконференций, использующих различные аппаратные платформы, наиболее дорогими, производительными и функционально полными являются продукты компаний Sun и SGI, которым для организации персональной видеоконференции необходимо только подсоединить видеокамеру и установить необходимое программное обеспечение. Основная проблема заключается в том, что Ethernet-сеть не предназначена для интенсивной передачи больших потоков аудио- и видеoinформации. Однако появление новых технологий типа iso-Ethernet, сочетающей ISDN-линии с Ethernet 10Base-T, позволяет частично решить проблему, хотя для них требуются специализированные сетевые платы и концентраторы (например ISDN-адаптеры TS-256 фирмы Telesync). Switched Ethernet дает возможность использовать полосу до 10 Мбит/с на каждую рабочую станцию в сети, в то время как технологии 100Base-T и 100VG-AnyLAN обеспечивают значительно более широкую полосу пропускания.

В персональных видеоконференциях широко используются такие возможности, как доска объявлений, разделяемые документы и приложения. Эти возможности персональных видеоконференций особенно эффективны для применения в системе дистанционного образования.

Обычно под доской объявлений понимается программное обеспечение, позволяющее совместно создавать и редактировать документы всем участникам конференции, причем сам документ может состоять не только из текстовой информации, но также содержать графические и другие элементы оформления, например выделение участков текста маркером. Преимуществом доски объявлений перед другими средствами групповой обработки информации, имеющимися в персональных видеоконференциях, можно считать относительно высокое, по сравнению с разделяемыми приложениями, быстродействие.

Разделяемый документ подобен доске объявлений - за исключением того, что в первом случае нет необходимости использовать специализированное приложение, а можно обойтись стандартным программным обеспечением с уже знакомыми командами и кнопками быстрого вызова, обеспечивающим значительно больше возможностей, например таких, как OLE.

С технической точки зрения, использование разделяемых документов в большей степени необходимо для совместной обработки специализированных документов, таких как фрагмент электронной таблицы, форма базы данных или макет документа, в то время как доска объявлений больше приспособлена для интерактивного обмена текстовой информацией.

Другая возможность персональных видеоконференций - это так называемое совместное использование приложений. Разница между разделяемыми приложениями и документом заключается в том, что не все приложения ориентированы на работу с документами, в отличие, например, от текстового процессора или электронной таблицы. Практически любое приложение, не использующее недокументированных вызовов операционной системы, может выступать в роли разделяемого.

Преимущество, которое обеспечивает данный метод групповой обработки информации, заключается в том, что если у одного из пользователей отсутствует какое-нибудь приложение, то его можно вызвать с другого компьютера, причем при таком методе работы не нарушаются авторские права изготовителя программы. Однако наряду с несомненными преимуществами, реализуемыми при решении определенного круга задач дистанционного образования, персональные видеоконференции обладают целым рядом недостатков, среди которых можно выделить невысокое качество видеоизображения и отсутствие возможности для общения большого числа участников. Что касается увеличения числа участников, то

*оно возможно в случае применения специализированного, весьма дорогостоящего оборудования, что не всегда оправданно. Именно поэтому для решения ряда задач, в том числе и дистанционного образования, используются групповые средства проведения видеоконференций.*

### **3.3.3. Групповые видеоконференции**

*Доступная аудитория и вариант общения: группа с группой.*

*Качественная характеристика канала связи: необходима большая производительность (ширина полосы пропускания).*

*Стиль общения: практически формальный, основанный на регламенте.*

*Необходимые затраты: приобретение программного и аппаратного обеспечения, а также затраты на специализированные средства и помещения.*

*Необходимое оборудование: дисплей (обязательно с диагональю 29 или 37 дюймов и возможностью масштабирования изображения), Switched 56, ISDN-соединение, специализированное оборудование.*

*Оптимальное применение: для совместной интерактивной выработки решений, организации группового взаимодействия между удаленными группами.*

*Характерные продукты: PictureTel (Concorde 4500).*

*Групповые видеоконференции подходят для организации эффективного взаимодействия больших и средних групп пользователей, причем благодаря значительно более высокому качеству видеоизображения можно осуществлять обмен и просмотр документов, отображение которых в персональных видеоконференциях не представляется возможным. С этой точки зрения групповые видеоконференции наиболее эффективны для проведения групповых занятий (лекций, семинаров, групповых консультаций и др.) в системе дистанционного образования. Кроме того, групповые видеоконференции идеально подходят для проведения дискуссий и выступлений, то есть там, где участник не может присутствовать лично.*

*Во время дистанционного обучения в режиме удаленного доступа требуются высокое качество звука и изображения на экране. Для этих целей больше подойдут групповые видеоконференции, где используются высококачественные видеокамеры и устройства аудиосвязи, обеспечивающие Hi-Fi-качество звука и полноэкранное видео.*

*Соответственно, для их проведения необходимы более качественные, чем дисплей персонального компьютера, мониторы. Многие системы этого уровня включают такие мониторы в свой стандартный комплект.*

*Групповая видеоконференция позволяет членам разных групп видеть друг друга и обсуждать конкретные проблемы. Когда у экрана сидят несколько участников, возможности разделения данных могут оказаться не столь актуальными, как в случае диалога двух пользователей, однако ведущие системы этого уровня включают в себя подобные средства.*

### **3.3.4. Студийные видеоконференции**

*Доступная аудитория и вариант общения: обычно один выступающий и аудитория слушателей.*

*Качественная характеристика канала связи: необходима максимальная производительность.*

*Стиль общения: формальный, жестко регламентированный, устанавливаемый ведущим.*

*Необходимые затраты: приобретение студийного и специализированного оборудования.*

*Необходимое оборудование: студийная камера (их может быть несколько), соответствующее звуковое оборудование, контрольное оборудование и мониторы, доступ к каналам спутниковой связи или оптоволоконной линии связи.*

*Оптимальное применение: для решения задач, требующих максимума возможностей с точки зрения организации обработки информации большим числом людей.*

*Характерные продукты: специализированное телеоборудование.*

*Применение студийных видеоконференций в системе дистанционного образования не целесообразно ввиду их сложности и дороговизны.*

#### **3.4. Стандарты видеоконференций**

*Для обеспечения совместимости продуктов разных производителей призваны стандарты видеоконференций, разработанные Международным союзом электросвязи (МСЭ). Это позволяет создавать в корпорации единую среду видеосвязи, способную к расширению и обновлению при сохранении прежних инвестиций.*

*Основной стандарт, точнее серия стандартов видеоконференций H.320 определяет базовые параметры аудио- и видеосвязи по каналам с гарантированной полосой пропускания, в частности по ISDN-линиям. На рынке представлено значительное число систем, удовлетворяющих спецификациям H.320.*

*Стандарт H.323 регламентирует проведение видеоконференций в локальных и глобальных сетях с помощью линий связи с негарантированным сервисом. Стандарт H.324 предназначен и для систем на базе аналоговых телефонных линий.*

*В семейство H.320 входят стандарты, определяющие основные требования к аудио- и видеохарактеристикам систем видеоконференций. Качество передаваемого изображения определяется двумя базовыми параметрами - разрешающей способностью изображения и частотой передачи кадров. H.320 задает два формата разрешения - CIF (Common Intermediate Format; 352x288, где первое число означает количество пикселей в строке, а второе - количество строк в кадре) и QCIF (Quarter Common Intermediate Format; 176x144). Для достижения интероперабельности система, поддерживающая CIF, должна снизить свою разрешающую способность при соединении с системой с разрешением QCIF. Допустимая частота кадров в системах, соответствующих H.320, составляет 7,5, 10, 15 или 30 кадров/с.*

*В H.320 входят три стандарта, регламентирующих уровень качества аудиопередачи: G.711 (ИКМ) - передача звука со скоростью 64 Кбит/с в полосе стандартного тчких как SUNканала (до 3,4 кГц);*

*G.722 (АДИКМ) - передача звука со скоростью 48 Кбит/с в полосе до 7 кГц.*

*Обеспечивается самое высокое качество звука, в том числе стереозвучание;*

*G.728 (CELP) - довольно качественная передача звука со скоростью 16 Кбит/с в полосе до 3,4 кГц.*

*Кроме того, системы высокого класса обычно оснащены средствами эхоподавления.*

*Существует целый ряд стандартов, прямо и косвенно базирующихся на H.320, например H.310 (для АТМ и широкополосной ISDN), H.322 (iso-Ethernet), H.323 (Ethernet) и H.324 (для аналоговых линий).*

*В стандарте H.321 добавлены спецификации MPEG-2, позволяющие получить полноэкранное видеоизображение телевизионного качества. Пуговкин, А.В. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. Часть. 1 : Системы передачи. -Томск: ТМЦДО. -2002. С. 90.*

*Если поддержка стандартов ряда H.320, H.323, H.324 декларирована большим числом поставщиков, то наибольшее число проблем возникло со стандартом T.120, который регламентирует разделение документов, приложения тоиспользование доски объявлений и пересылку файлов. Всего 6 продуктов из более чем 60 изделий ведущих поставщиков оборудования для настольных видеоконференций поддерживают указанный стандарт.*

#### **3.5. Совместная работа с данными**

*Система видеоконференции - прежде всего, средство коллективной работы, что особенно важно для системы дистанционного образования. Поэтому помимо обеспечиваемых ей качества звука и видеоизображения необходимо оценивать*

уровень предоставляемых возможностей совместной работы с данными. Последние включают в себя передачу файлов, "белую доску" (whiteboard), совместный доступ к документам и приложениям.

Многие системы видеоконференций поддерживают совместный доступ к приложениям, ориентированным на работу с документами, например к текстовым процессорам или электронным таблицам, а также совместную работу с приложениями, не связанными напрямую с созданием документов. Благодаря возможности совместного доступа к данным во время видеоконференции создаются условия для эффективного сотрудничества участников проекта в процессе работы над той или иной задачей; а их физическая удаленность друг от друга уже не препятствует этой работе.

Учитывая, насколько важна совместная работа с документами, МСЭ-Т разработал стандарт T.120, поддержка которого обеспечивает совместимость оборудования различных производителей. Многие системы видеоконференций включают в себя собственное программное обеспечение, совместимое с T.120, либо опираются на чисто прикладную систему видеоконференций Microsoft Net-Meeting, удовлетворяющую данному стандарту. Фирма Microsoft поставляет программное обеспечение NetMeeting вместе со своим Web-браузером Internet Explorer и планирует сделать его базовым компонентом будущих версий ОС Windows.

### 3.6. Многоточечные видеоконференции

Чтобы обеспечить видеоконференцсвязью несколько участников одновременно, как правило, необходимы специальные устройства - модули управления многоточечными конференциями (Multipoint Conferencing Unit, MCU). Ряд компаний выпускает такие системы, различные по техническим характеристикам и числу поддерживаемых участников. Например, MCU II компании VTEL позволяет проводить видеоконференции более чем с 250 рабочими местами, а устройства MCU компании PictureTel обеспечивают связь от 4 до 48 узлов.

Обычно во время многоточечной видеоконференции можно видеть на экране только одного участника - того, который говорит в данный момент. Однако в некоторых системах, выпущенных в последние годы (например, MCU компании PictureTel или мультимедийном видеосервере компании Videoserver) реализовано так называемое "непрерывное присутствие" - возможность видеть на экране несколько или даже всех участников видеоконференции. Если MCU поддерживают каскадное подключение, то с помощью определенного числа таких устройств можно охватить видеоконференцсвязью сколь угодно большое число пользователей.

До настоящего времени самой распространенной средой передачи для видеоконференции были линии ISDN. Однако в ближайшие годы планируется активное использование настольных видеоконференций в локальных сетях. При этом используются устройства поддержки видеоконференций, реализующие функции шлюза между ЛВС и линией ISDN. Такие системы выпускает, в частности, PictureTel - ее ПК-сервер LiveGateway обеспечивает взаимодействие между локальной сетью и ISDN, что позволяет обойтись без достаточно дорогого подключения ПК непосредственно к ISDN-линии. Шлюзы позволяют сотрудникам, работающим в локальной сети компании, связываться по ISDN с удаленными филиалами или сотрудниками, находящимися вне офиса.

### 3.7. Системы видеоконференцсвязи для дистанционного образования

При решении вопроса об использовании средств видеоконференций в системе дистанционного образования необходимо учитывать ряд факторов, среди которых цена и функциональные возможности продукта занимают отнюдь не первые места. В основе любой современной системы проведения видеоконференций лежит устройство, называемое кодер-декодером (кодеком). Оно отвечает за кодирование, декодирование, сжатие и декомпрессию звуковых и видеосигналов. При прочих равных

условиях (например, качестве видеокамер), чем качественнее кодек, тем лучше звуковой и видеосигнал. Функции кодека могут быть реализованы как программным, так и аппаратным путем (с использованием DSP), либо на основе сочетания программного обеспечения и аппаратной части. Главный фактор, влияющий на стоимость системы в целом, - цена и возможности кодека. Реализованные посредством программного обеспечения кодеки иногда в несколько раз дешевле аппаратных, однако для их успешного применения необходима значительно более высокая производительность персонального компьютера, больше места на жестком диске и более емкая оперативная память.

Иногда групповые и настольные системы так близки по возможностям и цене, что бывает трудно их правильно позиционировать, тем более, что большинство поставщиков имеют в своем арсенале и те и другие.

Персональные системы обычно выполняются как приложения для Windows с видеоизображением в небольшом окне, помещенном на рабочем столе. Они в основном используют также одиночную ISDN-линию (один или два канала на 64 Кбит/с). Кроме традиционной двухсторонней звуковой и видеосвязи, эти системы, как правило, оснащены возможностями, облегчающими совместное использование данных, разделяемых приложений и документов (например "двустороннее" редактирование документа или электронной таблицы). Термин "говорящие головы" иногда характеризует качество передачи видео и звука у подобных систем. Быстрые движения приводят к значительному искажению изображений, именуемому обычно эффектом "тени", который возникает как следствие ограничений ширины полосы частот, наличия компромиссов в реализации кодека, а также применения дешевой видеокамеры и звуковых компонентов. Поэтому, хотя в таких системах и декларируется совместимость со стандартами H.320 и G.261, в большинстве случаев частота кадров не превышает 10, а разрешение CIF вообще недоступно.

С другой стороны, системы групповых конференций иногда предлагают полноэкранный видео, 25-30 кадров в секунду, высочайшее качество аудиопередачи. Достигается это путем использования сложных кодеков, высококачественных аудио- и видеокomпонентов и значительной величины полосы пропускания, превышающей возможности одноканальной ISDN. Поэтому неудивительно, что стоимость таких систем может в несколько раз превышать цену, казалось бы, близкой по характеристикам настольной системы.

Следовательно, если есть потребность в использовании групповых средств видеоконференций, то необходимо применять E1 (как дробное, так и выделенное) или PRI-соединение ISDN, то есть, как минимум 384 Кбит/с. Олифер В. Г. Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : Учебное пособие для вузов/: Питер, 2001. С. 516.

Еще одна серьезная проблема - это проведение конференций с числом участников более 20 и совместное использование не полностью совместимых систем. Для ее решения используются специализированные устройства MCU (Multipoint Control Unit), которые выполняют функции своеобразных мостов для соединения совместимых со стандартом H.320 устройств. В число основных функций MCU входит кодирование, декодирование, микширование аудио- и видеосигнала, а также управление и контроль за проведением видеоконференции. Однако сейчас название MCU ошибочно присваивается таким мостам, которые поддерживают многосторонние конференции с использованием только данных или данных в сочетании со звуковой информацией, и не обладают совместимостью с H.320. Правильное же название подобных устройств - MCS (Multimedia Conferencing Server). MCU включает в себя сетевой интерфейс, обработчик аудиосигнала, содержащий кодек и микшер, специальный переключатель потоков информации между участниками видеоконференции, обработчик данных (T.120), контроллер

конференции и средства управления трафиком и режимами конференций, а также сохранения протокола конференции.

Использование MCU экономически и технически оправдано в том случае, когда необходимо соединение большого числа разнородного оборудования видеоконференций, работающего к тому же на различных скоростях. Среди поставщиков MCU можно выделить ряд устройств компании VTel, таких как MCU II (число его установок превышает 250) и M3C, поддерживающих до 74 портов и имеющих возможность расширения до 1200 портов с шириной полосы пропускания от 56 до 1920 Кбит/с.

Характерным примером средств персональных видеоконференций, обладающим всеми присущими этому классу систем достоинствами и недостатками, можно считать Intel ProShare Personal Video Conferencing System 200, которая, не являясь самой распространенной системой, тем не менее представляет собой одно из наиболее функционально полных, аппаратно совместимых и не очень дорогих решений для видеоконференций на базе Windows-совместимых персональных компьютеров.

### **3.8. Использование сети ISDN в системе дистанционного образования**

#### **3.8.1. Доступ к сети Internet**

Сети ISDN способны во многом решить проблемы доступа в сеть Internet. Можно выделить три варианта подключения отдельных компьютеров и ЛВС к Internet. Для доступа в Internet одиночных пользователей можно применять ISDN BRI-адаптеры, которые устанавливаются в стандартное гнездо шины персонального компьютера (ISA, PCI или PC-Card). Для связи с провайдером обычно используется Point-to-Point Protocol (PPP), а для аутентификации пользователей, входящих в сеть, - протоколы PAP и CHAP. Кроме того, многие производители поддерживают многоканальный PPP (MultiLink PPP), который позволяет в процессе работы объединять в один логический канал два В-канала.

Кроме внутренних адаптеров, существуют внешние терминальные адаптеры (ТА) или внешний ISDN-модем, которые предназначены для конвертации последовательного интерфейса ПК, обычного моста/маршрутизатора или другого не ISDN-устройства в формат ISDN BRI. Некоторые ТА имеют еще и аналоговый порт для поддержки телефона/факса. В этом случае к асинхронному порту ТА подключается компьютер, чем обеспечивается доступ в Internet, а через аналоговый порт к другому В-каналу подключается обычный телефон или факс. Олифер В. Г. Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : Учебное пособие для вузов/: Питер, 2001. С. 507.

Для подключения ЛВС к Internet обычно используется маршрутизатор, позволяющий разделять внутреннюю и внешнюю IP-сети и осуществляющий функции брандмауэра. Сами маршрутизаторы могут быть реализованы программным путем на серверах NetWare (IntranetWare), Windows NT или Unix. Необходимо также применение активных или пассивных адаптеров. Активный адаптер построен на основе процессора со своей оперативной памятью и ориентирован на выполнение коммуникационного ПО. Он позволяет значительно меньше использовать ресурсы ЦП файлового сервера. Пассивный адаптер ISDN аналогичен обычному сетевому адаптеру и использует ресурсы ЦП сервера. Обычно активные адаптеры дороже пассивных, но и более производительны. Другим вариантом является использование аппаратного маршрутизатора, который выполнен в виде отдельного устройства и имеет один или несколько портов для подключения ЛВС и один или несколько WAN-

*портов. ISDN - НОВЫЕ УСЛУГИ. Материалы ОАО "Томсктелеком"  
(<http://www.telecom.tomsk.su/isdn/main.shtml>)*

### **3.8.2. Видеоконференции в сети ISDN**

*Недорогие аппаратные средства для видеоконференций на базе ПК включают в себя специальные платы, обеспечивающие кодирование/декодирование видео- и аудиосигналов, адаптер ISDN, обычно поддерживающий интерфейс BRI, внешние видеокамеры, микрофоны или телефоны. Есть реализации чисто программные, но обычно они отличаются более низкой производительностью. Основой для ISDN-видеоконференций является стандарт ITU-T H.320, в который вошел целый набор рекомендаций по кодированию (компрессии) аудиосигнала (G.711, G.722, G.728), видеосигнала (H.261), мультиплексированию каналов (H.221) и ряд других. Олифер В. Г. Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : Учебное пособие для вузов/: Питер, 2001. С. 516.*

*Настольные приложения для видеоконференций многих производителей позволяют осуществлять обмен видео- и аудиоинформацией с одновременным показом графиков и таблиц. Они снабжены средствами совместного редактирования документов и передачи файлов. Ряд фирм поставляет многоточечные видеоконференции, позволяющие одновременно общаться нескольким абонентам.*

*Существуют также двух- и многосторонние видеоконференции. Последние требуют использования дополнительного оборудования, а именно видеосервера Multipoint Conferencing Unit (MCU).*

### **3.8.3. Объединение удаленных ЛВС**

*В системе дистанционного образования каналы связи, обеспечивающие взаимодействие удаленных элементов системы, должны быть не постоянными, а коммутируемыми при наличии информации для передачи. В этом случае оптимальным решением - как по функциональным возможностям, так и по стоимости - может стать использование сетей ISDN. Они обеспечивают такие функции, как связь по требованию, пропускная способность по требованию (объединение нескольких В-каналов в один логический канал), компрессия данных в канале, защита информации, и позволяют реализовывать самые разнообразные решения проблем организации связи в системе дистанционного образования.*

*Для объединения ЛВС и рабочих мест на основе сети ISDN в качестве устройств доступа обычно применяются активные или пассивные адаптеры ISDN, которые устанавливаются в файловый сервер, выделенный маршрутизатор или обычную рабочую станцию. Необходимо также ПО типа NetWare Multiprotocol Router for ISDN, либо аналогичное для Windows NT или Unix.*

*Другим вариантом решения является применение аппаратных мостов или маршрутизаторов, выполненных в виде автономных устройств, которые подключаются к ЛВС. Они бывают различной производительности - от самых простых до мощных модульных с поддержкой разнообразных протоколов (вплоть до ATM).*

*При организации связи между несколькими удаленными ЛВС часто требуется обеспечить повышенную надежность соединения. Возможно использование каналов*

*ISDN в качестве резервных для линий связи, например frame relay или выделенных физических линий. В некоторых мостах и маршрутизаторах с несколькими портами имеется встроенная поддержка автоматического переключения с основной линии на резервную в случае выхода из строя первой. Можно использовать в качестве резервных линий коммутируемые каналы телефонной сети общего пользования, но это приведет к существенной потере в скорости работы.*

## *Заключение*

*Процесс информатизации является закономерным и объективным процессом, характерным для всего мирового сообщества. Он проявляется во всех сферах человеческой деятельности, в том числе и в образовании. Во многом благодаря этому процессу стала возможной новая синтетическая форма обучения - дистанционное обучение, которое вбирает в себя лучшие черты традиционных форм обучения - очного, заочного, экстерната, и хорошо с ними интегрируется. Можно обратить внимание на тенденцию, когда все известные формы обучения сольются в перспективе в одну единую форму с преобладанием характеристик современного дистанционного обучения. Использование в качестве инструментов видеотелеконференции, интернет и другие системы передачи данных «сблизит» преподавателя и студента находящих далеко друг от друга, приблизит дистанционное образование к традиционному, к непосредственному общению преподавателя со студентом, лектора с аудиторией, групповым семинарским занятиям, апробированными столетиями. Именно поэтому дистанционное обучение часто называют формой обучения XXI века.*

*В России и за рубежом накоплен значительный опыт дистанционного обучения. Становится очевидным, что научно-исследовательская и практическая работа над проблемами дистанционного обучения, методического, методологического и технического обеспечения дистанционного образования должна быть постоянной и непрерывной. Можно быть уверенными, что результаты такой работы принесут реальные плоды в современный образовательный процесс, а вместе с тем в развитие систем телекоммуникаций.*

*Литература*

- 1. Пуговкин, А.В. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей .Часть. 1 : Системы передачи. -Томск: ТМЦДО. -2002.- 107 с. :*
- 2. Олифер В. Г. Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : Учебное пособие для вузов/: Питер, 2001.-668,*
- 3. ISDN - НОВЫЕ УСЛУГИ. Материалы ОАО "Томсктелеком"  
(<http://www.telecom.tomsk.su/isdn/main.shtml>)*