

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

Кафедра сетей и устройств телекоммуникаций

## **АППАРАТУРА ВИДЕОКОНФЕРЕНЦ-СВЯЗИ**

Методические указания к лабораторной работе  
по курсу «Системы видеоконференц-связи, телемедицины, дистанционного  
образования и геоинфокоммуникаций»  
для студентов специальности 1-45 01 05 «Системы распределения  
мультимедийной информации»  
всех форм обучения

Минск БГУИР 2012

УДК 621.395.97 (076.5)

ББК 32.88-5 я 73

А 76

Составитель:  
И. И. Астровский

А 76 **Аппаратура** видеоконференц-связи: метод. указ. к лаб. работе по курсу «Системы видеоконференц-связи, телемедицины, дистанционного образования и геоинфокоммуникаций» для студ. спец. 1-45 01 05 «Системы распределения мультимедийной информации» всех форм обуч./сост. И. И. Астровский. – Минск : БГУИР, 2012. – 23 с. : ил.  
ISBN 978-985-488-768-5.

Рассматриваются принципы построения, основные параметры и характеристики аппаратуры видеоконференц-связи.

Приведены методические указания и порядок выполнения лабораторной работы. Работа выполняется на ПЭВМ в диалоговом режиме. Программа составлена в соответствии с современными требованиями к программному продукту и обеспечивает необходимый сервис и защиту от неправильных действий пользователя. В процессе выполнения лабораторной работы пользователь может получать помощь и пояснения.

**УДК 621.395.97 (076.5)**

**ББК 32.88-5 я 73**

**ISBN 978-985-488-768-5.**

© Астровский И. И., составление, 2012

© УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ.....	4
2. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА КОМПЬЮТЕРНОЙ ВИДЕОКОНФЕРЕНЦ-СВЯЗИ.....	4
3. ШИРОКОПОЛОСНАЯ СЕТЬ (BROADBAND NETWORK) - КОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ БОЛЬШОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ.....	8
4. ШИРОКОПОЛОСНАЯ ЦИФРОВАЯ СЕТЬ С ИНТЕГРАЛЬНЫМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ .....	9
5. ЦИФРОВЫЕ ВИДЕОКАМЕРЫ.....	11
6. ВЕБ-КАМЕРЫ .....	15
7. МОДЕМЫ.....	17
8. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.....	22
9. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА.....	22
ЛИТЕРАТУРА.....	22

## 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить принципы построения, основные параметры и характеристики аппаратуры видеоконференц-связи, а также области ее применения.

## 2. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА КОМПЬЮТЕРНОЙ ВИДЕОКОНФЕРЕНЦ-СВЯЗИ

Современные системы компьютерной видеоконференц-связи (ВКС) могут быть реализованы с использованием различных телекоммуникационных средств, причем качество обслуживания QoS (Quality of Service) существенно зависит от пропускной способности каналов и реального трафика.

Можно выделить две основные группы таких средств, обеспечивающих реализацию ВКС:

- аналоговые телефонные сети;
- цифровые каналы и сети.

В свою очередь ко второй группе указанных телекоммуникационных средств относятся выделенные цифровые каналы, цифровые сети с коммутацией каналов (прежде всего цифровые сети интегрального обслуживания ISDN) и сети с пакетной коммутацией. К последним относятся все виды компьютерных сетей – от локальных до Интернета.

**Аналоговые телефонные сети.** В настоящее время многие фирмы производят оборудование ВКС, позволяющее при наличии соответствующих шлюзов вести работу как в Интернете и ISDN, так и в обычных аналоговых коммутируемых телефонных сетях общего пользования.

Однако достигаемое качество передачи звука и особенно изображения не позволяет рекомендовать такие системы для профессионального использования.

**Выделенные цифровые каналы.** Гарантированно высокое качество компьютерной ВКС может быть достигнуто на основе применения выделенных стандартных цифровых каналов с высокой пропускной способностью.

**Цифровые сети интегрального обслуживания (ISDN).** Широкое распространение ISDN в мире связано с рядом преимуществ, таких, как:

- возможность осуществления скоростных коммутируемых соединений высокого качества за счет выделенного цифрового канала сигнализации;
- прозрачность нумерации во взаимодействии с обычными телефонными сетями общего пользования, совместимость с обычной телефонной связью в режиме передачи речи;
- возможность осуществлять по одной и той же линии как телефонные переговоры, так и передачу данных;
- предоставление дополнительных услуг, аналогичных услугам современных учрежденческих АТС (идентификация вызывающего

абонента, переадресация вызовов, уведомление о поступлении нового вызова во время разговора и постановка его в режим ожидания, блокировка входящих вызовов, подключение к разговору и т.п.); в отличие от учрежденческих АТС такие услуги доступны всем абонентам сети.

**Базовый доступ ISDN BRA (Basic Rate Access)**, предусматривающий использование интерфейса типа BRI (Basic Rate Interface), реализует два В-канала по 64 кбит/с каждый и один служебный D-канал 16 кбит/с (интерфейс типа 2B+D).

Такой доступ может быть организован на основе одной обычной медной пары, используемой ранее для подключения к аналоговой телефонной сети общего пользования.

Это делает такое подключение к ISDN весьма привлекательным для офисов, позволяя одновременно пользоваться услугами, например, цифрового телефона и какого-либо другого телекоммуникационного оборудования (факс, модем, аналоговый телефон и т.п.).

При этом «обычные» терминальные устройства (компьютер с телефонным модемом, аналоговый телефон и факс), ранее подключаемые непосредственно к аналоговой телефонной линии с помощью медной пары, теперь подключаются через специальный ISDN терминальный адаптер (рис. 1.) к устройству NT1 (Network Termination).

Стоимость терминального адаптера не намного превышает стоимость обычного телефонного модема.

Наряду с этими устройствами ко входу NT1 могут быть параллельно подключены ISDN телефон, ISDN факс и, наконец, оборудование ВКС (видеотерминал).

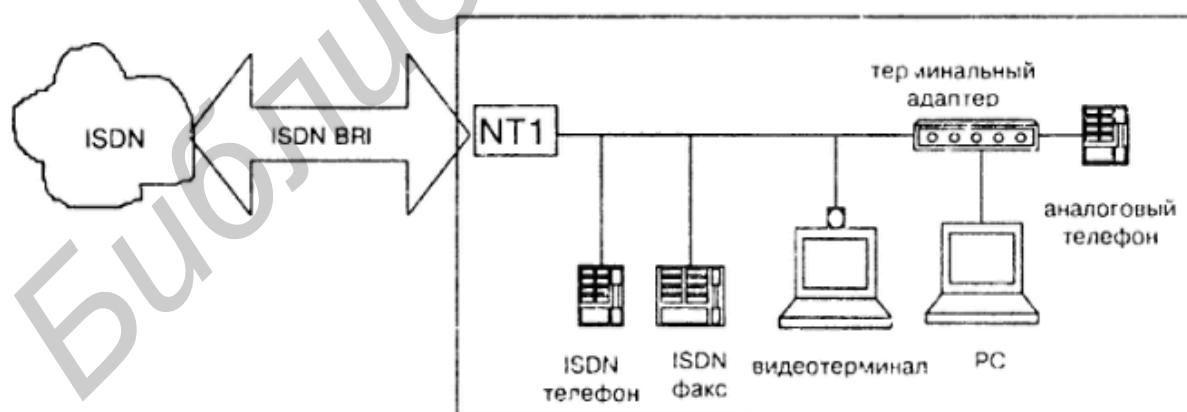


Рис. 1. Подключение офисного оборудования к ISDN (базовый доступ)

Общее число подключенных ко входу NT1 терминалов (включая терминальный адаптер) не должно превышать восьми, причем одновременно могут работать только два из них.

В случае организации ВКС остальные терминальные устройства не используются.

В качестве услуги ISDN может использоваться скоростной доступ из офиса к провайдеру Интернета через один или даже оба В-канала, реализуя скорость передачи до 128 кбит/с.

В этом случае локальная вычислительная сеть офиса подключается к устройству NT1 с помощью специального ISDN маршрутизатора (рис. 2).

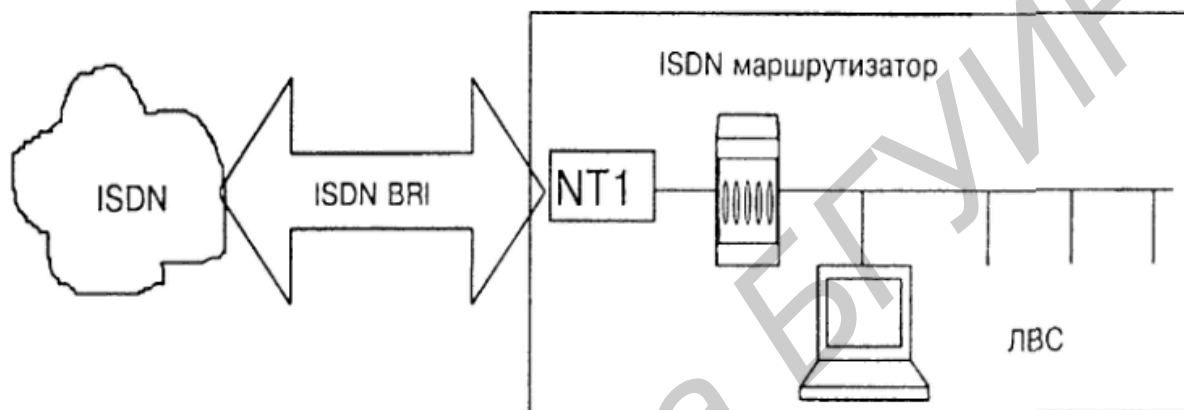


Рис. 2. Подключение локальной вычислительной сети (ЛВС) к ISDN

Со стороны терминального оборудования устройство NT1 имеет четырехпроводный вход (выход), или так называемый S-интерфейс. Подключение NT1 к сети производится по двухпроводной линии (U-интерфейс), в качестве которой может быть использована обычная медная пара. По U-интерфейсу производится подключение NT1 к АТС с услугами ISDN (ISDN Exchange).

Использование ISDN для организации компьютерных видеоконференций можно рассматривать как одну из форм предоставляемых услуг. При этом обмен информацией происходит при одновременном использовании всех трех каналов (два В-канала и D-канал), причем скорость общего цифрового потока в канале, соединяющем офис и цифровую станцию ISDN Exchange, равен 192 кбит/с (U-интерфейс).

Качество ВКС оказывается вполне приемлемым для профессиональной работы. Следует учесть, что при этом возможно соединение с любым абонентом мировой сети ISDN аналогично соединениям в телефонных сетях общего пользования.

При соединении «точка-точка» происходит конференция двух партнеров (или соединение двух студий с любым числом участников в каждой из них).

При соединении же со специальным сервером MCU (Multi-point Control Unit), обеспечиваемым одним из операторов ISDN, может осуществляться многоточечная конференция.

В случае, когда расстояние от места расположения терминального оборудования (устройство NT1 обычно располагается непосредственно в офисе) до станции ISDN Exchange превышает 5 – 7 км, необходимое удлинение может быть достигнуто, например, путем использования трех стандартных каналов емкостью 64 кбит/с каждый в выделенной стандартной цифровой линии E1 (2,048 Мбит/с).

Необходимое согласование U-интерфейса соединительной двухпроводной линии и мультиплексора E1 производится с помощью отдельной ISDN платы.

Использование мультиплексоров для удаленного доступа к ISDN может быть реализовано и в том случае, когда по какой-либо причине скорость передачи магистральной цифровой линии может быть выбрана не обязательно кратной 64 кбит/с.

**Первичный (расширенный) доступ ISDN PRA (Primary Rate Access)**, предусматривающий использование интерфейса типа PRI (Primary Rate Interface), реализует 30 В-каналов по 64 кбит/с и один служебный D-канал 64 кбит/с (интерфейс типа 30В+D). Такой доступ может быть использован при необходимости дальнейшего повышения качества ВКС.

В этом случае можно организовать либо обычный режим ВКС, используя два В-канала (128 кбит/с), либо режим повышенного качества с использованием шести В-каналов (384 кбит/с).

При этом в обоих режимах необходимая служебная информация передается по D-каналу (64 кбит/с). В режиме повышенного качества оказывается возможным использование больших конференц-студий с проектированием изображения с экрана компьютера на большой экран.

Реализуется доступ PRI проще всего с использованием учреждений ATC (PBX – Private Branch Exchange) с функцией ISDN. Соединение учрежденческой станции PBX и станции ISDN Exchange производится с помощью стандартных цифровых каналов. При наличии у станции PBX отдельного ISDN входа по S-интерфейсу подключение ISDN терминального оборудования к такой станции производится без участия устройства NT1.

**Широкополосная сеть ISDN.** Рассмотренные выше ISDN-технологии, включая PRA, относят обычно к классу технологий так называемой узкополосной ISDN, или Narrowband ISDN (N-ISDN).

Термин «узкополосная» нельзя считать достаточно четко определенным. По-видимому, разумной границей между «узкополосными» и «широкополосными» системами в современной иерархии цифровых систем следует считать область скоростей передачи 10 Мбит/с – 20 Мбит/с.

Существенно меньший этих значений уровень скоростей передачи в N-ISDN оказался сдерживающим фактором при попытке интеграции в ISDN таких служб, как передача подвижных изображений повышенного качества.

Этим и был вызван переход ко второму поколению ISDN – широкополосной ISDN, или Broadband ISDN (B-ISDN).

### 3. ШИРОКОПОЛОСНАЯ СЕТЬ (BROADBAND NETWORK) – КОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ БОЛЬШОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ

Массовое использование локальных сетей, аудиовидеосистем и суперкомпьютеров, передача речи, неподвижных и движущихся изображений потребовали пропуск больших потоков данных.

В результате возникли широкополосные базовые сети, которые характеризуются следующими особенностями:

- использование широкополосных каналов и в первую очередь – оптических;
- стандартизация скоростей передачи данных в диапазоне сотен мегабайт в секунду;
- обеспечение в одной коммуникационной сети всех видов транспортного сервиса (интегральный сервис);
- скоростная коммутация данных;
- асинхронный способ передачи.

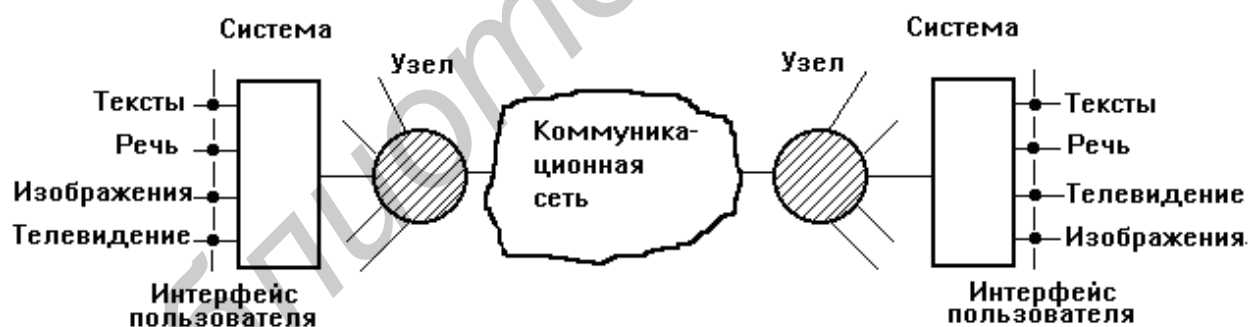


Рис.3. Интегрированная коммутация

В широкополосной сети обеспечиваются (рис.4) три вида интеграции.

- первый охватывает доступ разнообразных данных (текстов, речи, изображений, в том числе телевидения) на единый интерфейс пользователя;
- второй - общий узел коммутации;
- третий - единую коммуникационную сеть.

Результатом этого являются высокая пропускная способность и гибкость введения новых сетевых служб и транспортных услуг.



Один из типов широкополосных сетей определен стандартами ИТУ-Т и назван широкополосной цифровой сетью с интегральным обслуживанием.

#### 4. ШИРОКОПОЛОСНАЯ ЦИФРОВАЯ СЕТЬ С ИНТЕГРАЛЬНЫМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ

[Broadband Integrated Services Digital Network (B-ISDN)] – тип скоростной Цифровой Сети с Интегральным Обслуживанием (ЦСИО), имеющей высокую пропускную способность.

Сеть B-ISDN является широкополосной сетью, обеспечивающей передачу данных со скоростями от 155 до 620 Мбит/с. В эту сеть может включаться (рис.4) как широкополосное терминальное оборудование (B-TE), так и терминальное оборудование обычной ЦСИО – ISDN (TE 1).

Для включения широкополосного оборудования используется интерфейс SB, а для обычного – S. Соответственно этому используются интерфейсы широкополосной ТВ и обычной Т сетевых оконечных станций.

Сетевая оконечная станция BNT1 включает весь комплекс устройств в сеть в соответствии с интерфейсом UB. Передача данных, осуществляемая сетью, предоставляет (табл. 1), широкий набор видов сервиса (таблица).

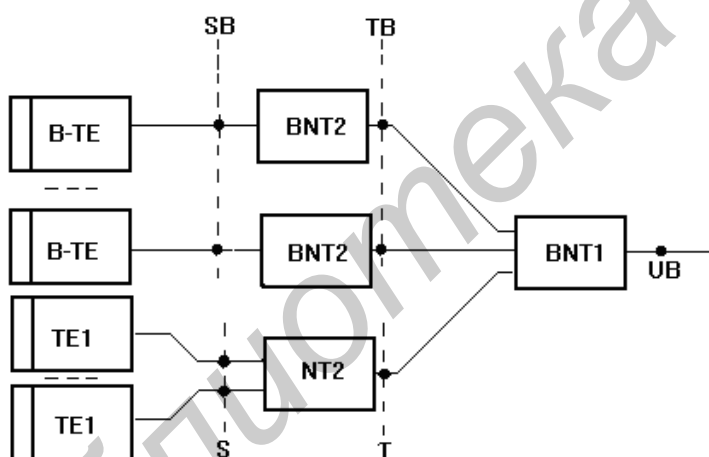


Рис. 4. Структура абонентской системы B-ISDN

#### Сервис широкополосной сети

Тип сервиса	Скорость передачи (Мбит/с)	Основные виды сервиса
A	92-200	Телевидение высокого разрешения
B	30-145	Дискретные поэлементно кодированные данные
C	20-40	Дискретные версии современных телевизионных сетей (PAL, SECAM, NTSC)

D	0,384- 1,92	Пониженная разрешающая способность и движущиеся изображения
E	0,064	Сильно ухудшенная разрешающая способность и движущиеся изображения

В В-ISDN Коммутация Каналов (КК) и Коммутация Пакетов (КП) сливается в общий метод интегральной коммутации. В качестве основы для этого выбран асинхронный способ передачи.

В-ISDN опирается на синхронную дискретную иерархию. Узлы интегральной коммутации В-ISDN строятся на основе модели, именуемой баньяновой сетью.

Высокие скорости передачи данных и сложность управления сетью привели к необходимости логического разделения В-ISDN на две подсети:

- транспортную, обеспечивающую коммутацию блоков данных;
- управляющую, осуществляющую управление транспортной сетью, а также выполняющую функции технического обслуживания.

Топологии транспортной и управляющей сетей друг от друга не зависят. Широкополосная сеть В-ISDN определяется группой стандартов ITU.

В широкополосных сетях важное значение имеют оптические каналы. В первую очередь это относится к магистральным каналам, где требуется особенно высокая пропускная способность. Поэтому здесь используются широкополосные каналы.

**Широкополосный канал** (broadband channel) – физический канал большой пропускной способности.

Канал с широкой полосой частоты BROAD несущей, работающий со скоростью 1,5 Мбит/с и используемый для модуляции, является базой скоростной передачи данных. Здесь используются три технологии:

- первая основана на применении коаксиального кабеля и каналообразующих средств, используемых в сетях кабельного телевидения;
- вторая опирается на применении оптического канала;
- третья связана с передачей электромагнитного излучения через эфир.

Эти технологии являются фундаментами оптоволоконного распределенного интерфейса данных, распределенной двойной шины с очередями, функционального профиля MAP, сетей скоростной коммутации данных, широкополосной цифровой сети с интегральным обслуживанием, радиорелейных линий, радиосетей.

Часто скорость передачи данных между двумя взаимодействующими абонентскими системами значительно меньше пропускной способности широкополосного канала. Поэтому при использовании широкополосных каналов осуществляется мультиплексирование. Оно обеспечивается

разделением пропускной способности на  $d$  частотных полос или времени на  $d$  циклически повторяющихся временных интервалов. Благодаря этому по широкополосному каналу можно одновременно передавать  $d$  сигналов.

Широкополосные каналы являются (рис.5) одним из видов физических каналов. Они имеют относительно большую стоимость. Поэтому в случаях, когда высокая скорость передачи не нужна, используются узкополосные каналы.

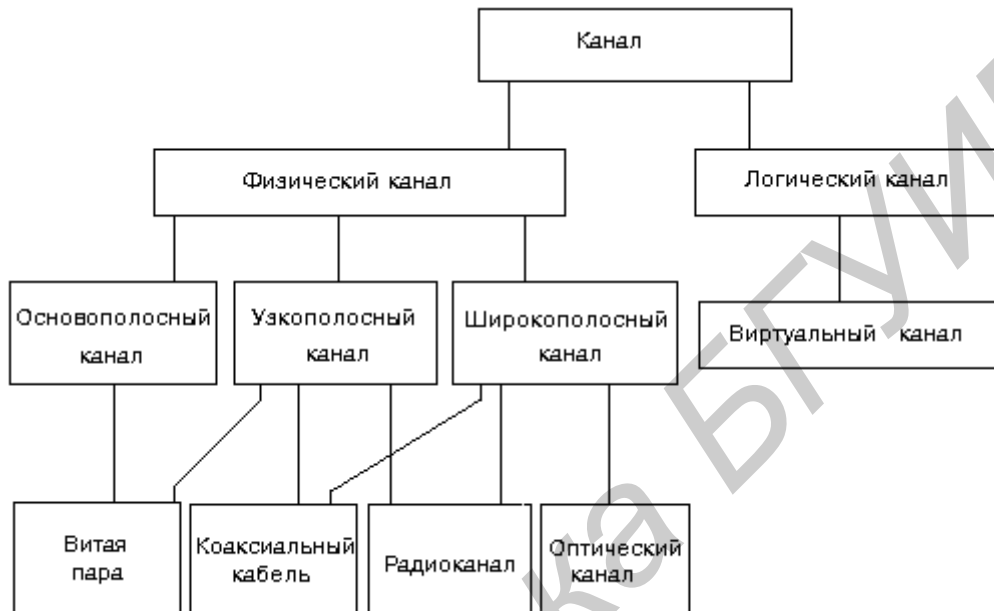


Рис. 5. Классификация каналов

## 5. ЦИФРОВЫЕ ВИДЕОКАМЕРЫ

На современном рынке представлено четыре класса цифровых видеокамер: **потребительские начального уровня, потребительские среднего уровня, потребительские высокого уровня и профессионально-потребительские высокого уровня.**

Не существует жестких правил, по которым определялась бы принадлежность камеры к тому или иному классу, но каждой категории можно дать более-менее точное определение.

### **Потребительские камеры начального уровня**

Эти камеры предназначены для людей с самыми простыми требованиями, которые делают первые шаги в мире цифрового видео. В таких камерах реализовано не очень много функций, они обеспечивают достаточно хорошее качество изображения и недорого стоят.

### **Потребительские камеры среднего уровня**

Камеры этого класса стоят дороже, чем камеры начального уровня, и предлагают более широкий диапазон функций — более сильное увеличение, более высокое качество захвата изображения и, например, оснащены вспышкой для съемки фотографий. Большинство людей, приобретающих такие камеры, знают, чего хотят, и смогут максимально эффективно использовать все возможности.

### **Потребительские камеры высокого уровня**

Такие камеры предназначены для людей, серьезно занимающихся цифровым видео, или для тех, кто привык покупать только лучшее. Эти камеры демонстрируют прекрасную производительность, характеризуются небольшими размерами и обеспечивают отличное качество изображения. Чаще всего в них реализовано множество режимов съемки и других возможностей, которые не являются необходимыми. Хотя это и не предел возможностей цифровых видеокамер, в этом классе объединяются высококачественные устройства с отличной производительностью.

### **Профессионально-потребительские камеры высокого уровня**

На вершине потребительского рынка находятся профессионально-потребительские камеры, предназначенные для профессионального и домашнего использования.

### **Цифровые видеокамеры начального уровня**

Примером таких видеокамер может служить **Canon ZR50** (рис. 6). Компания Canon давно и прочно заняла значительное место на рынке потребительской электроники, особенно в области видеокамер и обработки видео. Камера **ZR50** — это отличная камера начального уровня, предлагающая хороший набор функций и высокое качество изображения, 22-кратное увеличение. Прекрасно подходит для съемки объектов вдали.

Эта округлая камера прекрасно лежит в руке, и привлекательности ей добавляют такие особенности, как направленный микрофон и подсветка кнопок. Расположение кнопок тщательно продумано, и все кнопки легко нажимаются.

Качество видео превосходно, цвета очень насыщены. Помимо этого, камера хорошо обрабатывает красные оттенки (плохая передача красного — это часто встречающийся недостаток среди камер начального уровня).

ЖК-дисплей — среднего размера, но на нем трудно разглядеть что-либо под прямым солнечным светом (однако устранить эту проблему можно, переключившись на видоискатель).



Рис. 6. Камера Canon ZR50

### **Цифровые видеокамеры среднего уровня**

**Panasonic PVDV702K.** Камера Panasonic PVDV702K (рис. 7) предлагает стандартные функции, присущие цифровым видеокамерам этого уровня.

По сравнению с другими камерами размер ЖК-дисплея достаточно большой, но на нем сложно что-либо разглядеть при солнечной погоде (эта же проблема возникает и у многих других камер).

Это легкая и хорошо сбалансированная камера с надежной функцией цифровой стабилизации изображения. Отлично работает 10-кратное оптическое увеличение, а фотографии записываются на карту памяти SD.

Прекрасно реализована функция масштабирования — легкое нажатие позволяет медленно приближать и удалять объекты, а чтобы увеличить или уменьшить какую-либо сцену быстрее, нужно просто сильнее нажать на кнопку.



Рис. 7. Камера Panasonic PVDV702K

### **Цифровые видеокамеры высшего уровня и профессионально-потребительские камеры**

**Sony DCR-IP55.** Это очень маленькая камера. Она весит всего 435 граммов (без пленки и аккумулятора), а ее размеры — всего лишь 60 x 73 x 128,5 мм.

Несмотря на скромные размеры, она имеет богатое оснащение: объектив Carl Zeiss Vario Sonnar с 10-кратным оптическим увеличением, 1,07-

мегапиксельный ПЗС-датчик, функцию Sony NightVision, встроенные возможности беспроводного соединения Bluetooth, открывающуюся вспышку и ЖК-дисплей, изображение на котором одинаково качественно смотрится как в помещении, так и на улице.

Отсек для аккумулятора — это в действительности поворачивающаяся ручка, упрощающая съемку с рук. Камера демонстрирует отличную насыщенность цветов с живыми богатыми оттенками.

Но у данной камеры есть и несколько недостатков, причиной которых является ее небольшой размер: кнопки слишком маленькие и близко расположены, поэтому нажимать их неудобно. Кнопка Record (Запись) находится слишком близко от кнопки Photo (Фото).



Рис. 8. Sony DCR-IP55

**Canon GL2.** Цифровая камера Canon GL2 обладает уникальными возможностями среди камер того же уровня и имеет высокую цену.

Размеры GL2 (рис. 9) достаточно велики по сравнению с другими камерами, однако внешний вид продуман до мелочей и ее чрезвычайно приятно держать в руках. Хотя она достаточно велика, эта камера хорошо сбалансирована, поэтому можно снимать длительное время.

Canon GL2 оснащена тремя ПЗС-датчиками, высокие качества видео и точности цветов. У этой камеры есть подвесной микрофон и регулируемый уровень записи, которые позволяют настраивать громкость и качество звука.





Рис. 9. Canon GL2

## 6. ВЕБ-КАМЕРЫ

Система Sony PCS-1P идеальна для совещаний (рис. 10). Она обеспечивает возможность свободного и динамичного обмена идеями и мнениями между участниками как бы далеко они не находились друг от друга, предоставляет эффективные возможности для обмена данными, которые дают дополнительные преимущества по сравнению с обычными системами аудио и видеоконференцсвязи.



Рис. 10. Система видеоконференции Sony PCS-1P

Кроме того, видеоконференц-система имеет прекрасные акустические параметры, голоса участников видеоконференции звучат естественно и чисто. Можно легко и свободно совместно обсуждать и просматривать презентационные документы, таблицы и графики, сохраненные на компьютере, и даже рукописный доклад или схемы, создаваемые на электронной «белой доске» в режиме реального времени.

При подсоединении к системе PCS-1P дополнительного блока преобразования данных «Data Solution Box», модель PCS-DSB1, появляется

возможность передачи удаленным участникам видеоконференции информации, отображаемой на экране компьютера, с разрешением XGA. Для этого можно использовать компьютерную сеть или линию ISDN. Эта функция позволяет совместно пользоваться презентационными документами, созданными в таких программах, как Microsoft®, PowerPoint®, Microsoft Excel и Microsoft Word, а также может распространять фотографии или графики между участниками видеоконференции.

Для быстрого переключения между докладчиками, использующими презентационные материалы, к PCS-DSB1 можно подсоединить два компьютера, причем для передачи информации с экрана выбранного компьютера достаточно одного нажатия на кнопку. Можно отображать данные с обоих компьютеров на одном мониторе, используя режим «кадр в кадре», а можно использовать и второй монитор в режиме полного экрана.

При использовании цифровой «белой доски» рукописные заметки и рисунки можно преобразовывать в электронную форму и передавать в реальном времени удаленным участникам видеоконференции.

Используя программное обеспечение MCU (Multi-point Control Unit), предлагаемое как опция, можно организовывать многоточечные видеоконференции (до шести абонентов).

При установке в слот к PCS-1/1P карты памяти Memory Stick презентационные документы и цифровые фотографии можно отображать в формате 4CIF без подключения к компьютеру.



Рис. 11. Система видеоконференции Sony PCS-TL50P

Эта система (рис. 11) более компактная и более эффективная, многофункциональная и удобная, требует минимальных изменений порядка на рабочем столе.



Встроенный кодек для ВКС базируется на решении, разработанном для PCS-1P. Он обеспечивает такие широкие возможности, как, например, функцию MCU (Multipoint Control Unit – «Управление многоточечным соединением»).

Также обеспечиваются коллективный доступ к данным с высоким разрешением, соединения по сетям IP, DSL и ISDN с сохранением широкой полосы частот, кодирование видеосигнала по стандарту H.264, широкополосный звук в формате MPEG-4 AAC и возможность шифрования по стандарту AES (Advanced Encryption Standard – «Усовершенствованный стандарт шифрования»), что обеспечивает защиту информации при ВКС.

PCS-TL50P – система ВКС, построенная по принципу «все в одном». Она имеет уникальную цифровую ТВ-камеру с функциями панорамирования, наклона и масштабирования, встроенную в привлекательный 20-дюймовый широкоэкранный ЖК-дисплей. PCS-TL50P также имеет встроенный кодек, два микрофона и встроенные громкоговорители.

20-дюймовый ЖК-экран PCS-TL50P можно использовать и как компьютерный монитор, что позволяет пользователю в любое время легко переключаться с работы на компьютере на ВКС. Также можно выбирать режим одновременной работы на компьютере и видеоконференцсвязи, используя функцию Picture-and-Picture (Два изображения) или Picture-in-Picture (Кадр в кадре). Во время видеоконференции пользователи получают параллельный доступ к данным на компьютере, что повышает эффективность совещания.

PCS-TL50P автоматически сохраняет пять изображений, поступающих с системы на дальнем конце, через каждые 10 секунд в течение первых 50 секунд сеанса видеоконференцсвязи. После окончания связи пользователь может выбрать изображения для добавления их в телефонную книгу или список для ускоренного набора номера одним нажатием на кнопку. Во время следующего вызова в памяти сохраняются пять новых изображений (а старые удаляются).

PCS-TL50P содержит встроенную функцию смешанного управления MCU (Multipoint Control Unit – «Управление многоточечным соединением»), позволяющую осуществлять соединения с использованием любой комбинации систем видеоконференцсвязи по IP, ISDN DSL или телефонным линиям. Обеспечивается возможность прямого соединения максимум с пятью пунктами или с 10 пунктами в каскадном режиме при наличии у других абонентов систем типа PCS-TL50P, PCS-G70NP или PCS-1P.

## **7. МОДЕМЫ**

С точки зрения пользователя модемы можно разделить на четыре группы – внутренние PCI-модемы, внешние модемы с интерфейсом USB, внешние модемы с интерфейсом Ethernet и внешние маршрутизаторы (роутеры) с интерфейсом Ethernet.

Внутренние ADSL-модемы (рис. 12) по сравнению с внешними имеют те же достоинства и недостатки, что и модемы классические. С одной стороны, они не занимают место на столе, не требуют отдельного блока питания и заметно уменьшают количество проводов, но, с другой стороны, для установки требуют вскрытия системного блока (что не всегда возможно, если блок находится на гарантии и опечатан), а также не могут работать без драйверов, а потому, как правило, подходят только для пользователей MS Windows. Настройка модема осуществляется с помощью специальной утилиты, поставляемой вместе с драйверами.



Рис. 12. PCI ADSL-модем Micronet SP3300C

Таковую же функциональность, как и внутренние модемы, обеспечивают внешние USB-модемы (рис. 13). Они обладают всего двумя разъемами – USB и разъемом для подключения телефонной линии и, как правило, двумя индикаторами – один светодиод показывает, что модем включен, а другой – что установлено ADSL-соединение.



Рис. 13. USB ADSL-модем Billion VIPAC-7000

Более универсальны ADSL-модемы с интерфейсом Ethernet – для работы с ними от операционной системы требуется лишь поддержка протокола TCP/IP и любой сетевой карты с интерфейсом 10BaseT (витая пара), к которому и подключается модем. Настройка модема также не требует каких-либо специальных драйверов (рис. 14) или утилит – она производится из любого

броузера (модем имеет собственный HTTP-сервер и web-интерфейс для конфигурирования), а многие модемы поддерживают и подключение по telnet для сторонников командной строки. Существуют и двустандартные модемы, с обоими интерфейсами – как USB, так и Ethernet (например, Efficient Networks SpeedStream 5100 имеет только интерфейс USB, а SpeedStream 5200 – уже как USB, так и Ethernet).



Рис. 14. Ethernet ADSL-модем Zyxel Prestige 645M

Вообще говоря, теоретически такой модем можно подключать даже напрямую к хабу или свитчу, на котором организована домашняя локальная сеть, однако практически в этом, как правило, нет никакого смысла – эти модемы не поддерживают ни трансляции сетевых адресов (NAT, Network Address Translation), ни каких-либо методов авторизации (PPPoE либо PPPoA), они могут лишь выполнять функции конвертера между интерфейсами ATM и Ethernet. Таким образом, основное их преимущество над USB-модемами заключается в наличии интерфейса, поддерживаемого всеми современными ОС и соответственно в отсутствии необходимости в каких-либо специфических драйверах.

Наиболее распространенным способом подключения домашних (и не только домашних) сетей к интернету в условиях, когда провайдер предоставляет только один IP-адрес, является использование трансляции сетевых адресов (NAT). В этом случае компьютерам внутри сети раздаются так называемые частные IP-адреса (часто их еще называют «серыми») – эти адреса могут использоваться любым желающим, но только в пределах локальной сети, в глобальной же Сети они не имеют какого-либо смысла.

Очевидно, что по этой причине компьютеры с частными IP-адресами могут быть доступны только из той локальной сети, в которой они расположены – за ее пределами такая адресация теряет всякий смысл; поэтому для обеспечения доступа в интернет устанавливается сервер, имеющий сразу два адреса – «серый», соответствующий локальной сети, и «белый», доступный снаружи для всех желающих.

Если же на сервер из локальной сети поступает пакет, идущий наружу – сервер подменяет в нем «серый» адрес отправителя на собственный «белый» адрес и отправляет дальше, одновременно запоминая, с какого «серого» адреса этот пакет пришел, чтобы, когда из интернета придет ответ на него, переправить этот ответ отправителю исходного пакета. Этот механизм и называется трансляцией сетевых адресов и обеспечивает наиболее прозрачный и наименее зависимый от используемых приложений и операционных систем способ подключения локальных сетей к интернету.

Разновидность ADSL-модемов, имеющих встроенную поддержку NAT, называется ADSL-роутерами (рис. 15). Кроме собственно NAT, большинство ADSL-роутеров поддерживают также PPPoE- и PPPoA-протоколы (то есть способны при необходимости самостоятельно авторизоваться у провайдера, без установки PPPoE-клиента на пользовательский компьютер), способны работать DHCP-сервером, автоматически раздавая IP-адреса и базовые настройки подключенным к ним компьютерам, а также имеют в своем составе DNS-сервер и файрволл.

Иначе говоря, ADSL-роутер способен легко заменить отдельный сервер, полностью обеспечивая функционирование и доступ в интернет небольшой локальной сети. Конечно, для сколь-нибудь серьезной сети возможностей модема не хватит – в нем нет подсчета трафика для каждого из компьютеров сети, фильтрации URL'ов, кэширующего прокси-сервера и многого другого, однако для небольшой домашней сети, состоящей обычно максимум из трех-четырех компьютеров (например, один настольный компьютер и два ноутбука), такой модем является практически идеальным решением.



Рис. 15. Ethernet/USB ADSL-роутер U.S. Robotics SureConnect 9003

Как и рассмотренные выше Ethernet ADSL-модемы, роутеры подключаются через интерфейс Ethernet, причем в данном случае возможность подключить их к свитчу или хабу напрямую становится куда более заманчивой. Настройка модемов также осуществляется через web-интерфейс с помощью любого браузера, но многие модели поддерживают и такие протоколы, как telnet и SNMP. Зачастую Ethernet ADSL-модемы оказываются упрощенными версиями ADSL-роутеров, возможности которых ограничены программно –

сравните, например, Zyxel Prestige 645M и 645R или D-Link DSL-300G и DSL-500G.

Весьма привлекательны ADSL-роутеры и для домашних пользователей, имеющих только один компьютер. Во-первых, такой роутер за счет использования NAT позволяет отгородить компьютер от сети, полностью защитив его от червей, подобных MSBlast, – дело в том, что к компьютеру, имеющему «серый» IP-адрес, невозможно получить прямой доступ из интернета, ибо в качестве получателя пакета обязательно должен быть указан адрес «белый», то есть адрес роутера. Способа же указать роутеру извне, что этот пакет должен предназначаться для какого-либо из подключенных к нему локальных компьютеров, в общем случае не существует – поэтому все попытки атак будут приходиться на роутер, которому они не смогут причинить ни малейшего вреда хотя бы потому, что стоящая на нем ОС не имеет ничего общего с Windows.

Кроме того, ADSL-роутер является полностью самостоятельным устройством, что весьма удобно, если на компьютере установлено несколько ОС – например, если вы поменяли пароль у провайдера, то достаточно сменить его один раз в настройках роутера, а не править настройки PPPoE в каждой из систем. Настройка ОС сводится лишь к настройке сетевого интерфейса на автоматическое получение IP-адреса и всей сопутствующей информации от роутера.

И, наконец, высшая категория ADSL-модемов – ADSL-роутеры со встроенными свитчами, точками доступа Wi-Fi, принт-серверами. Такой роутер позволяет организовать небольшую домашнюю сеть без использования какого-либо дополнительного оборудования, что не только удобно, но и обходится дешевле покупки двух или трех отдельных устройств. Та же часть устройства, что отвечает за ADSL и доступ в интернет, ничем не отличается от таковой в обычных ADSL-роутерах.



Рис. 16. ADSL-роутер D-Link DSL-604G+ с Wi-Fi и четырех-портовым свитчем

Кроме модема может понадобиться сплиттер (рис. 17) или микрофильтры – в зависимости от того, как проложен телефонный кабель. Если есть возможность сделать отдельный отвод для модема между вводом кабеля в квартиру и первым телефоном, то выгоднее приобрести один сплиттер, если же

такой возможности нет – потребуются микрофильтры, по одной штуке на каждый из установленных в квартире телефонов.



Рис. 17. ADSL-сплиттер

## 8. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить теоретический материал.
2. Получить и выполнить индивидуальное задание от преподавателя по изучению характеристик и работе с конкретной видеоаппаратурой и программным обеспечением.
3. Выполнить на ПЭВМ задание на лабораторную работу, определяемое пунктами меню программы.
4. Выполнить на ПЭВМ тест, предусмотренный программой лабораторной работы (на тестовое задание дается всего 15 мин., поэтому необходимо предварительно внимательно изучить теоретические сведения).
5. Составить и защитить отчет.

## 9. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Титульный лист.
2. Список вопросов, указанных в лабораторной работе, с вашими ответами.
3. Анализ результатов и выводы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений/ Р. Гонсалес, Р. Вудс – М.: Техносфера, 2005.
2. Гургенидзе, А. Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа/ А. Т. Гургенидзе, В. И. Кореш– СПб. : Наука и техника, 2003.
3. Ершов, В. А. Мультисервисные телекоммуникационные сети/ В. А. Ершов, Н. А. Кузнецов– М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003.
4. Видеоконференц-связь в формате HD (HighDefinition) от CiscoSystems уже в Минске! [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://www.netland.by/news/kompaniya-cisco-systems-rasshirila-svoj-produktovyij-portfel.html>. – Дата доступа: 14/05/2011.



*Учебное издание*

## **АППАРАТУРА ВИДЕОКОНФЕРЕНЦ-СВЯЗИ**

Методические указания к лабораторной работе  
по курсу «Системы видеоконференц-связи, телемедицины,  
дистанционного образования и геоинфокоммуникаций»  
для студентов специальности 1-45 01 05 «Системы распределения  
мультимедийной информации» всех форм обучения

С о с т а в и т е л ь :  
Астровский Иван Иванович

Редактор Т.П. Андрейченко  
Корректор А. В. Бас  
Компьютерная верстка Ю. Ч. Клочкевич

---

Подписано в печать 18.11.2011	Формат 60x84 1/16.	Бумага офсетная 1/16.
Гарнитура «Таймс»	Отпечатано на ризографе	Усл. печ. л 1,51
Уч.-изд. л. 1,2	Тираж 50 экз.	Заказ 263

---

Издатель и полиграфическое исполнение: Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»  
ЛИ № 02330/0494371 от 16.03.2009. ЛП № 02330/0494175 от 03.04.2009.  
220013, Минск, П. Бровки, 6