



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

# МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ  
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

# H.320

(03/2004)

СЕРИЯ Н: АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ И  
МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ

Инфраструктура аудиовизуальных служб –  
Системы и оконечное оборудование для  
аудиовизуальных служб

---

**Узкополосные видеотелефонные системы и  
оконечное оборудование**

Рекомендация МСЭ-Т H.320

---

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Н  
АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СИСТЕМЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДЕОТЕЛЕФОННЫХ СИСТЕМ	Н.100–Н.199
ИНФРАСТРУКТУРА АУДИОВИЗУАЛЬНЫХ СЛУЖБ	
Общие положения	Н.200–Н.219
Мультиплексирование и синхронизация при передаче	Н.220–Н.229
Системные аспекты	Н.230–Н.239
Процедуры связи	Н.240–Н.259
Кодирование подвижных видеоизображений	Н.260–Н.279
Сопутствующие системные аспекты	Н.280–Н.299
<b>Системы и оконечное оборудование для аудиовизуальных служб</b>	<b>Н.300–Н.349</b>
Дополнительные услуги для мультимедийных служб	Н.450–Н.499
Процедуры мобильности и совместной работы	
Обзор мобильности и совместной работы, определений, протоколов и процедур	Н.500–Н.509
МОБИЛЬНОСТЬ ДЛЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ СИСТЕМ И СЛУЖБ СЕРИИ Н	Н.510–Н.519
Приложения и службы мобильной мультимедийной совместной работы	Н.520–Н.529
Безопасность для мобильных мультимедийных систем и служб	Н.530–Н.539
Безопасность для приложений и служб мобильной мультимедийной совместной работы	Н.540–Н.549
Процедуры мобильного взаимодействия	Н.550–Н.559
Процедуры взаимодействия мобильной мультимедийной совместной работы	Н.560–Н.569
ШИРОКОПОЛОСНЫЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СЛУЖБЫ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СЛУЖБЫ В РЕЖИМЕ TRIPLE-PLAY	
Предоставление широкополосных мультимедийных услуг по VDSL	Н.610–Н.619

*Для получения более подробной информации просьба обращаться к перечню Рекомендаций МСЭ-Т.*

## **Рекомендация МСЭ-Т Н.320**

### **Узкополосные видеотелефонные системы и терминальное оборудование**

#### **Резюме**

Настоящая Рекомендация определяет технические требования к узкополосным видеотелефонным системам и оконечному оборудованию в основном для услуг видеоконференций и видеотелефонии. Она описывает общую конфигурацию системы, состоящей из нескольких элементов, которые определяются соответствующими Рекомендациями МСЭ-Т, а также определение режимов связи и типов терминалов, организацию управления соединением, терминальные аспекты и требования к взаимодействию.

Настоящая пересмотренная версия Н.320 представляет ряд улучшений и разъяснений предыдущей версии, главным образом описание применений Рекомендаций МСЭ-Т G.722.1, Н.239, Н.241, Н.264 и стандарта ИСО/МЭК 14496-3 в системах Н.320.

#### **Источник**

Рекомендация Н.320 МСЭ-Т утверждена 15 марта 2004 года 16-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2001–2004 гг.) в соответствии с процедурой, изложенной в Рекомендации МСЭ-Т А.8.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи. Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним с целью стандартизации электросвязи на всемирной основе.

Всемирная ассамблея по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяет темы для изучения Исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение Рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

## ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей Рекомендации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соответствие положениям данной Рекомендации является добровольным делом. Однако в Рекомендации могут содержаться определенные обязательные положения (для обеспечения, например, возможности взаимодействия или применимости), и тогда соответствие данной Рекомендации достигается в том случае, если выполняются все эти обязательные положения. Для выражения требований используются слова "shall" ("должен", "обязан") или некоторые другие обязывающие термины, такие как "must" ("должен"), а также их отрицательные эквиваленты. Использование таких слов не предполагает, что соответствие данной Рекомендации требуется от каждой стороны.

## ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на то, что практическое применение или реализация этой Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, обоснованности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, отстаиваются ли они членами МСЭ или другими сторонами вне процесса подготовки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ не получил извещения об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для реализации этой Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что это может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ.

© ITU 2005

Все права сохранены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких-либо средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1	Обзор ..... 1
2	Определения ..... 1
3	Описание системы ..... 2
3.1	Блок-схема и идентификация элементов ..... 2
3.2	Сигналы ..... 3
3.3	Варианты скорости битов и инфраструктура ..... 3
3.4	Организация управления соединением ..... 6
3.5	Дополнительные улучшения ..... 11
4	Требования к терминалам ..... 11
4.1	Окружающие среды ..... 11
4.2	Аудио и видео устройства ..... 12
4.3	Компенсация задержки в тракте аудио ..... 13
4.4	Управление и Индикации (C&I) ..... 14
4.5	Многоточечная работа ..... 17
5	Взаимосвязи ..... 17
5.1	Взаимосвязь между различными типами видеотелефонных терминалов ..... 17
5.2	Взаимосвязь с телефонией ..... 17
5.3	Взаимосвязь с другими аудиовизуальными терминалами ..... 18
6	Техническое обслуживание ..... 19
7	Аспекты человеческого фактора ..... 19
7.1	Физическая часть ..... 19
7.2	Логическая часть ..... 19
Приложение А	– Необязательные алгоритмы улучшенного видео для систем H.320 ..... 20
А.1	Введение в алгоритмы улучшенного видео ..... 20
А.2	Использование Рекомендации H.262 в системах H.320 ..... 21
А.3	Использование Рекомендации H.263 в системах H.320 ..... 23
А.4	Иерархия алгоритмов улучшенного видео ..... 24
А.5	Применение Рекомендации МСЭ-Т H.264 в системах H.320 ..... 26



# Рекомендация МСЭ-Т Н.320

## Узкополосные видеотелефонные системы и оконечное оборудование

### 1 Обзор

Настоящая Рекомендация охватывает технические требования к узкополосным видеотелефонным службам, определенным в Рекомендациях серии Н.200/F.720, где скорости каналов не превышают 1920 кбит/с.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Предполагается, что эта Рекомендация расширится до нескольких Рекомендаций, каждая из которых должна покрывать одну службу видеоконференции или видеотелефонии (узкополосную, широкополосную и т. п.). Тем не менее, значительные части этих Рекомендаций должны иметь идентичную формулировку до тех пор, пока в точках расхождения не сделаны фактические выборы между альтернативами; поэтому пока удобнее рассматривать весь текст в одной Рекомендации.

Требования к услугам видеотелефонных служб представлены в Рекомендациях F.720 для видеотелефонной связи и F.702 для видеоконференц-связи; системы кодирования видео и аудио и другие технические аспекты, общие для аудиовизуальных служб, включены в другие Рекомендации серии Н.200/F.700.

### 2 Определения

Эта Рекомендация определяет следующие термины:

**2.1 сигнал распределения битовой скорости (bit-rate allocation signal, BAS):** 8 бит, расположенных внутри структуры цикла Рекомендации Н.221, предназначенных для того, чтобы передать, например, команды, сигналы управления и индикации, возможности.

**2.2 управление и индикация (control and indication, C&I):** Сквозная сигнализация между терминалами, включающая управление, которое вызывает изменение состояния в приемнике, и индикация, которая предоставляет информацию о том, как функционировать системе; см. также Рекомендацию Н.230.

**2.3 порт данных:** Шлюз ввода/вывода данных пользователя, передаваемых по каналу или подканалам службы в соответствии с Рекомендацией Н.221.

**2.4 интерфейс "человек-машина" (human-machine interface, HMI):** Интерфейс "человек-машина" между пользователем и терминалом/системой, состоящий из физической части (электроакустический и электрооптический преобразователь, клавиши и т. п.) и логической части, которая имеет дело с функциональными рабочими состояниями.

**2.5 внутриполосная сигнализация:** Сигнализация посредством BAS со структурой Н.221.

**2.6 синхронизация губ:** Операция, обеспечивающая ощущение, что разговорные движения изображаемого лица синхронизированы с его голосом. Иначе говоря, минимизация относительной задержки между визуальным изображением говорящего и звуком его голоса. Целью этого является достижение естественного соотношения между визуальным изображением и слышимым сообщением для зрителя/слушателя.

**2.7 блок многоточечного управления (multipoint control unit, MCU):** Часть оборудования, расположенная на узле сети или на терминале, которая принимает несколько каналов через порты доступа и согласно определенным критериям обрабатывает аудиовизуальные сигналы и распределяет их по присоединенным каналам.

**2.8 узкополосный:** Скорости битов в диапазоне от 64 кбит/с до 1920 кбит/с. Такая пропускная способность канала может быть обеспечена как одним каналом  $V/N_0/N_{11}/N_{12}$ , так и несколькими каналами  $V/N_0$  в ЦСИС.

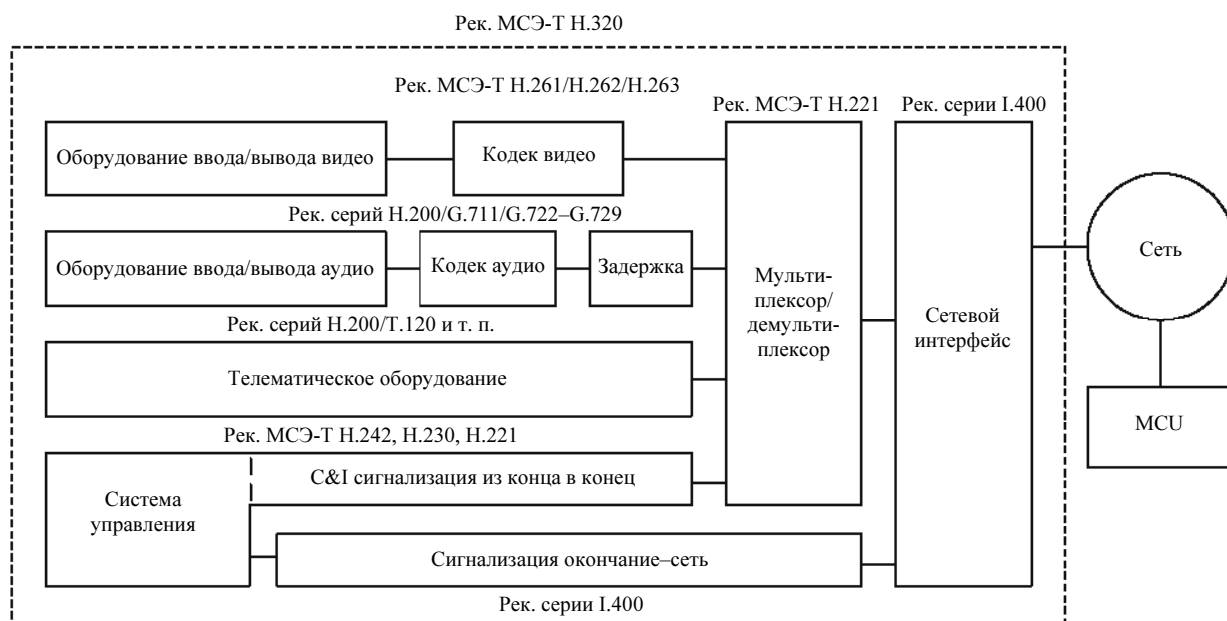
**2.9 внеполосная сигнализация:** Сигнализация через канал, не являющийся частью канала  $V/N_0/N_{11}/N_{12}$  (согласно Рекомендациям серии I.400).

**2.10 видеотелефонные службы:** Группа аудиовизуальных служб, включающая видеотелефонию, определенную в Рекомендации F.721, и видеоконференц-связь, определенную в Рекомендации F.702.

### 3 Описание системы

#### 3.1 Блок-схема и идентификация элементов

Общая видеотелефонная система показана на рисунке 1. Она состоит из оконечного оборудования, сети, многоточечного блока управления (MCU) и других системных функциональных элементов.



MCU – блок многоточечного управления

H.320\_F1

**Рисунок 1/Н.320 – Видеотелефонная система**

Конфигурация оконечного оборудования, состоящего из нескольких функциональных блоков, также показана на рисунке 1. Оборудование ввода/вывода видео включает в себя камеры, мониторы и устройства обработки видео для обеспечения таких функций, как, например, план разделения экрана. Оборудование ввода/вывода аудио включает в себя микрофоны, громкоговорители и устройства обработки звука для обеспечения таких функций, как подавление акустического эха (см. Рекомендацию G.167). Телематическое оборудование включает в себя такие визуальные вспомогательные средства, как электронная доска, устройство текстового каталога и приемопередатчик неподвижных изображений для расширения базовых возможностей видеотелефонной связи. Блок системного управления выполняет такие функции, как сетевой доступ посредством сигнализации окончание-сеть и сквозное (из конца в конец) управление, чтобы установить общий режим функционирования и сигнализации для соответствующей работы терминала посредством сквозной сигнализации. Кодек видео выполняет кодирование и декодирование для уменьшения избыточности сигналов видео, а кодек аудио делает то же самое для звуковых сигналов. Задержка в звуковом тракте компенсирует задержку кодека видео для того, чтобы поддерживать синхронизацию губ. Блок мультиплексор/демультиплексор мультиплексирует передаваемые сигналы видео, аудио, данных и управляющие сигналы в единый поток битов и демультиплексирует принятый поток битов на составляющие сигналы мультимедиа. Сетевой интерфейс осуществляет необходимую адаптацию между сетью и терминалом согласно требованиям к интерфейсу пользователь-сеть, определенным в Рекомендациях серии I.400 (см. примечание).

ПРИМЕЧАНИЕ. – Для сетей арендованных линий сетевой интерфейс определяется в Рекомендации G.703 для скоростей в диапазоне от 64 кбит/с до 2048 кбит/с. Альтернативный интерфейс определяется в Рекомендации X.21. Для каналов  $n \times N_0$  распределение временных интервалов дается в разделе 5/G.704 для интерфейса G.703. Подчеркивается, что обеспечение межсетевое обмена в направлении ЦСИС требует синхронного режима работы сети арендованных линий.



### 3.2 Сигналы

Видеотелефонные сигналы подразделяются на видео, аудио, данные и управление следующим образом:

- Сигналы аудио представляют собой непрерывный поток и требуют передачи в реальном времени.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Для того, чтобы уменьшить среднюю скорость битов передачи сигналов аудио, может быть применена активация голосом (в этом случае сигналы аудио более не являются непрерывными).

- Сигналы видео также представляют собой непрерывный поток; скорость битов, назначенная для сигналов видео, должна быть такой высокой, как только возможно, чтобы достичь максимального качества в пределах доступной пропускной способности канала.
- Сигналы данных включают неподвижные изображения, факсимиле и документы или другие средства; такой сигнал может появляться только иногда, при необходимости, и может временно замещать все содержание аудиовизуального сигнала или его часть. Следует заметить, что сигналы данных связаны только с дополнительными расширениями возможностей основной видеотелефонной системы; поэтому открытию тракта для передачи таких сигналов предшествуют переговоры между терминалами.
- Управляющие сигналы – это, по определению, некоторые системные управляющие сигналы. Тракт для управляющих сигналов "терминал–сеть" предоставляется по D-каналу, а тракт для управляющих сигналов "терминал–терминал" предоставляется по BAS или служебному каналу только тогда, когда это необходимо, с помощью механизма, определенного в Рекомендации H.221.

### 3.3 Варианты скорости битов и инфраструктура

#### 3.3.1 Режимы связи видеотелефона

Режимы связи видеотелефона определены в таблице 1 в соответствии с конфигурацией их канала и кодированием. Конкретный рабочий режим связи устанавливается согласно процедурам H.242.

Таблица 1/H.320 – Режимы связи видеотелефона

Режим видеотелефона (Суффикс n соответствует кодированию аудио)	Скорость канала (кбит/с)	Канал ЦСИС	Интерфейс ЦСИС		Кодирование		Примечания
			Базовый	Первичная скорость	Аудио	Видео	
a <sub>n</sub>	64	B	Не применимо	Применимо	n Рек. 0 G.711	Рек. H.261	1, 2
b <sub>n</sub>	128	2B					3
c <sub>n</sub>	192	3B					3, 4
d <sub>n</sub>	256	4B					3, 4
e <sub>n</sub>	320	5B					3, 4
f <sub>n</sub>	384	6B					3, 4
g <sub>n</sub>	384	H <sub>0</sub>					
h <sub>n</sub>	768	2H <sub>0</sub>					
i <sub>n</sub>	1152	3H <sub>0</sub>					
j <sub>n</sub>	1536	4H <sub>0</sub>					
k <sub>n</sub>	1536	H <sub>11</sub>					
l <sub>n</sub>	1920	5H <sub>0</sub>					
m <sub>n</sub>	1920	H <sub>12</sub>					

**Таблица 1/Н.320 – Режимы связи видеотелефона**

Режим видеотелефона (Суффикс n соответствует кодированию аудио)	Скорость канала (кбит/с)	Канал ЦСИС	Интерфейс ЦСИС		Кодирование		Примечания
			Базовый	Первичная скорость	Аудио	Видео	
<p>ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Если видеотелефон взаимодействует с широкополосным речевым терминалом, вместо G.711 аудио (режим a<sub>0</sub>) может использоваться G.722 аудио (режим a<sub>1</sub>).</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Если два терминала соединяются на этой скорости и выполняют G.711 (режим a<sub>0</sub>) или G.722 (режим a<sub>1</sub>) и оба обладают возможностями видео, может использоваться H.261, H.262 или H.263. Однако следует заметить, что показатели качества видео ограничены из-за очень низкой скорости битов, доступной для этой цели.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 3. – В случае нескольких каналов В/Н<sub>0</sub> все каналы синхронизируются на терминале согласно 2.7/Н.221. Для скоростей выше 64 кбит/с может использоваться группирование нескольких В-каналов, как указано в Рекомендации H.244 или ИСО/МЭК 13871.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Этот режим применим к основному интерфейсу ЦСИС, если используются несколько основных доступов.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 5. – Для аудио G.723.1 должен быть выделен канал, как определено в Рекомендации H.221. Данные аудио и форматы их пакетов описаны в Рекомендациях G.723.1 и H.223. Использование битов, не требующихся для кодирования аудио по G.723.1, определено в Рекомендации H.221.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ 6. – Иерархия H.261, H.262 и H.263 определена в Приложении А.</p>							

### 3.3.2 Типы видеотелефонных терминалов

Тип терминала классифицируется в соответствии с типом каналов связи, с которыми терминал может осуществлять связь; mхV (Тип X с параметром a-f), n × Н<sub>0</sub> (тип Y с параметром 1-5; см. Примечание), Н<sub>11</sub>/Н<sub>12</sub> (тип Z с параметром α-β) или их комбинации. В таблице 2 перечисляются типы видеотелефонов и режимы связи, которые должен поддерживать каждый тип терминала.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Тип терминалов Y должен иметь режим совместимости SM-comr или 6В-Н<sub>0</sub>, определенный в Рекомендации H.221 для взаимодействия развивающихся сетей (см. 3.3.2.2).

**Таблица 2/Н.320 – Типы видеотелефонных терминалов**

Тип терминала		Канал ЦСИС	Режимы, которые должны поддерживаться		
			Обязательные	Рекомендуемые	Необязательные
X (Примечание 1)	X <sub>a</sub>	V	a <sub>0</sub>	–	все другие a <sub>n</sub>
	X <sub>b</sub>	2V	a <sub>0</sub> , b <sub>0</sub>	–	все другие a <sub>n</sub> , b <sub>n</sub>
	X <sub>c</sub>	3V	a <sub>0</sub> , b <sub>0</sub> , c <sub>0</sub>	–	все другие a <sub>n</sub> , b <sub>n</sub> , c <sub>n</sub>
	X <sub>d</sub>	4V	a <sub>0</sub> , b <sub>0</sub> , c <sub>0</sub> , d <sub>0</sub>	–	все другие a <sub>n</sub> , b <sub>n</sub> , c <sub>n</sub> , d <sub>n</sub>
	X <sub>e</sub>	5V	a <sub>0</sub> , b <sub>0</sub> , c <sub>0</sub> , d <sub>0</sub> , e <sub>0</sub>	–	все другие a <sub>n</sub> , b <sub>n</sub> , c <sub>n</sub> , d <sub>n</sub> , e <sub>n</sub>
	X <sub>f</sub>	6V	a <sub>0</sub> , b <sub>0</sub> , c <sub>0</sub> , d <sub>0</sub> , e <sub>0</sub> , f <sub>0</sub>	–	все другие a <sub>n</sub> , b <sub>n</sub> , c <sub>n</sub> , d <sub>n</sub> , e <sub>n</sub> , f <sub>n</sub>

**Таблица 2/Н.320 – Типы видеотелефонных терминалов**

Тип терминала		Канал ЦСИС	Режимы, которые должны поддерживаться		
			Обязательные	Рекомендуемые	Необязательные
Y (Примечание 2)	Y <sub>1</sub>	H <sub>0</sub>	g <sub>0</sub>	g <sub>1</sub>	все другие g <sub>n</sub>
	Y <sub>2</sub>	2H <sub>0</sub>	g <sub>0</sub> , h <sub>0</sub>	g <sub>1</sub> , h <sub>1</sub>	все другие g <sub>n</sub> , h <sub>n</sub>
	Y <sub>3</sub>	3H <sub>0</sub>	g <sub>0</sub> , h <sub>0</sub> , i <sub>0</sub>	g <sub>1</sub> , h <sub>1</sub> , i <sub>1</sub>	все другие g <sub>n</sub> , h <sub>n</sub> , i <sub>n</sub>
	Y <sub>4</sub>	4H <sub>0</sub>	g <sub>0</sub> , h <sub>0</sub> , i <sub>0</sub> , j <sub>0</sub>	g <sub>1</sub> , h <sub>1</sub> , i <sub>1</sub> , j <sub>1</sub>	все другие g <sub>n</sub> , h <sub>n</sub> , i <sub>n</sub> , j <sub>n</sub>
	Y <sub>5</sub>	5H <sub>0</sub>	g <sub>0</sub> , h <sub>0</sub> , i <sub>0</sub> , j <sub>0</sub> , l <sub>0</sub>	g <sub>1</sub> , h <sub>1</sub> , i <sub>1</sub> , j <sub>1</sub> , l <sub>1</sub>	все другие g <sub>n</sub> , h <sub>n</sub> , i <sub>n</sub> , j <sub>n</sub> , l <sub>n</sub>
Z	Z <sub>α</sub>	H <sub>11</sub>	k <sub>0</sub>	k <sub>1</sub>	все другие k <sub>n</sub>
	Z <sub>β</sub>	H <sub>12</sub>	m <sub>0</sub>	m <sub>1</sub>	все другие m <sub>n</sub>

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Если видеотелефон взаимодействует с широкополосным речевым терминалом, он должен поддерживать режим аудио G.722 (режим a<sub>1</sub>) дополнительно к режиму аудио G.711 (режим a<sub>0</sub>).

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Терминалы этого типа должны соответствовать 3.3.2.2.

### 3.3.2.1 Примеры

- Тип X<sub>b</sub>, оснащенный кодеками аудио G.711, G.722 и G.728, является терминалом, способным работать в режимах a<sub>0</sub>, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, b<sub>0</sub>, b<sub>1</sub> и b<sub>2</sub> через каналы В или 2 × В;
- Тип X<sub>b</sub>Y<sub>1</sub>, оснащенный кодеками аудио G.711, G.722 и G.728, является терминалом, способным работать в режимах a<sub>0</sub>, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, b<sub>0</sub>, b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, g<sub>0</sub>, g<sub>1</sub> и g<sub>2</sub> через каналы В, 2 × В или H<sub>0</sub>;
- Тип X<sub>f</sub>Y<sub>4</sub>Z<sub>α</sub>, оснащенный кодеками аудио G.711, G.722 и G.728, является терминалом, способным работать в режимах x<sub>0</sub>, x<sub>1</sub> и x<sub>2</sub> (x = a-k) через каналы (1-6) × В, (1-4) × H<sub>0</sub> или H<sub>11</sub>.

Тип удаленного терминала определяется посредством обмена возможностями скорости переноса, определенного в Рекомендации Н.242.

### 3.3.2.2 Условия, необходимые для работы одноканального оборудования в составе Группирователей Каналов Н.244

В случае, когда одноканальное оборудование, такое как определенные здесь терминалы типа Y<sub>1</sub> или Z, и терминал, который имеет возможность доступа по каналу со скоростью ниже первичной, работает как вариант в Блоке Группирования Каналов (CAU) в соответствии с Режимом H<sub>2</sub> Н.244, существенны следующие свойства (см. Примечание):

- Терминал должен допускать {SM-comp}, определенный в Н.221 – быть способным освободить бит 8 первых 16 октетов каждого временного интервала в каждом цикле, в TS2, ..., и воспринимать поступающий сигнал той же структуры.
- Терминал должен быть в состоянии воспринимать наборы возможностей, содержащие повторяющиеся значения {null}, как описано в Рекомендации Н.244.
- Терминалу следует быть способным к функционированию на всех скоростях, кратных 64 кбит/с, вплоть до максимальной скорости (дополнительно – работать с доступной пропускной способностью канала, когда один или более каналов потеряны или недоступны).
- Терминалу следует быть способным к подчинению команде [sarx], как описано в Рекомендации Н.244.
- Терминалу следует быть способным к распознаванию и действию в соответствии с командой [AggIN]\*, как описано в Рекомендации Н.244.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Версия Рекомендации Н.320 1993 года и предшествующие версии оговаривали {6В-Н<sub>0</sub>-comp}, а не {SM-comp}, как возможность, которая должна быть реализована, и не было никаких положений касательно {null}, [sarx] и [AggIN]\*. Терминал, созданный по одной из таких версий, будет взаимодействовать с терминалом типа X<sub>f</sub> через блок CAU только на скорости 384 кбит/с при условии, что он может принимать наборы возможностей, содержащие повторяющиеся значения {null}.

### **3.3.3 Кодек видео**

Кодек должен быть в соответствии с Рекомендацией Н.261 и дополнительно в соответствии с Рекомендациями Н.262 и Н.263 согласно иерархии видео, определенной в Приложении А и в Рекомендации Н.242.

### **3.3.4 Кодек аудио**

Кодек должен быть в соответствии с Рекомендациями G.711 и дополнительно в соответствии с G.722, G.728, G.723.1, G.729 (см. таблицу 1).

### **3.3.5 Структура цикла**

Должна быть в соответствии с Рекомендацией Н.221.

### **3.3.6 Управление и Индикация (C&I)**

Используется идентифицированный поднабор Рекомендации Н.230 (см. 4.4).

### **3.3.7 Процедура связи**

В соответствии с Рекомендацией Н.242.

## **3.4 Организация управления соединением**

Чтобы установить взаимосвязь между различными аудиовизуальными терминалами, необходимо выполнять внутри- и внеполосные процедуры согласно Рекомендации Н.242 и другим Рекомендациям, относящимся к этой операции.

Можно сослаться на различные этапы соединения для конфигурации "точка-точка", где термин X – вызывающий терминал, а Y – вызываемый терминал.

### **3.4.1 Установление видеотелефонного соединения – Нормальная процедура**

Обеспечение связи производится на следующих основных этапах:

- Фаза А: Установление соединения, внеполосная сигнализация;
- Фаза В1: Инициализация режима на первоначальном канале;
- Фаза СА: Установление соединения на дополнительном канале(ах), если требуется;
- Фаза СВ1: Инициализация на дополнительном канале(ах);
- Фаза В2 (или СВ2): Установка общих параметров;
- Фаза С: Видеотелефонная связь;
- Фаза D: Фаза завершения;
- Фаза Е: Разъединение соединения.

#### **3.4.1.1 Фаза А – Установление соединения**

После инициализации пользователем терминал X выполняет процедуру установления соединения (эта процедура определена в Рекомендации МСЭ-Т Q.939). Как только терминал получил индикацию из сети, что соединение установлено, открывается двунаправленный канал из конца в конец, и на него налагается цикловая синхронизация Н.221.

Вслед за установлением соединения все терминалы начинают работать в Режиме 0F (А-закон или  $\mu$ -law), как определено в Рекомендации Н.221.

Активизируется внутриволосная процедура.

### 3.4.1.2 Фаза В1 – Инициализация режима

#### 3.4.1.2.1 Фаза В1-1

Используя процедуры, предусмотренные в Рекомендации Н.242, заключенное в цикл ИКМ аудио передается в обоих направлениях (см. 3.4.5.1); после достижения цикловой и сверхцикловой синхронизации производится обмен возможностями терминалов.

#### 3.4.1.2.2 Фаза В1-2 (процедура терминала)

Определение соответствующего режима, который должен передаваться: обычно это будет наивысший общий режим (см. таблицу 3 для случая использования канала В или  $2 \times В$ , но вместо этого может быть выбран и более низкий совместимый режим).

В случае, когда оба терминала объявили возможность работать на дополнительном канале(ах), терминал Х инициирует запрос на установление дополнительного соединения.

Видеотелефонным терминалам, использующим несколько соединений, нужно знать, какой номер(а) следует набирать для дополнительного соединения(й). Во многих случаях эта информация хранится или может быть определена на основе номера, набранного для первоначального канала. Когда эта информация недоступна или не может быть определена, терминал может получить отсутствующий номер(а) посредством процедуры, определенной в пункте 18/Н.242.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Если пользователь на любом из терминалов не хочет, чтобы вызов поступал в два или больше каналов, даже если терминал имеет эту возможность, пользователь должен установить терминал таким образом, чтобы в фазе В1-1 объявлялась только одноканальная возможность. В этом случае мы различаем активную возможность, желаемую пользователями, от возможности, присущей терминалу. См. раздел 5/Н.242.

**Таблица 3/Н.320 – Общий режим (по умолчанию) для связи между видеотелефонами различных типов использующими канал  $2 \times В$**

$X_a$ (G.711, G.728)	$X_b$ (G.711)	$X_b$ (G.711, G.722)	$X_b$ (G.711, G.728)	$X_b$ (G.711, G.722, G.728)	Тип терминала (оборудованного кодеками аудио)
$A_2$	$a_0$	$a_0$	$a_2$	$a_2$	$X_a$ (G.711, G.728)
	$b_0$	$b_0$	$b_0$	$b_0$	$X_b$ (G.711)
		$b_1$	$b_1$	$b_1$	$X_b$ (G.711, G.722)
			$b_2$	$b_2$	$X_b$ (G.711, G.728)
				$b_1/b_2$	$X_b$ (G.711, G.722, G.728)

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – " $b_1/b_2$ " указывает, что может быть использовано или  $b_1$ , или  $b_2$ . Вариант  $b_1$  дает лучшее аудио, а вариант  $b_2$  дает лучшее видео.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Режимы связи, указанные в этой таблице, включают в себя возможность использования формата Н.261 CIF, а также формата Н.261 QCIF. Дополнительно могут быть использованы другие режимы, определенные в Рекомендациях серии Н.260. Выбор рабочего формата оставляется на усмотрение процедуре терминала в соответствии с возможностями, полученными при обмене: симметрия в двух направлениях не является существенной.

Каждый терминал может использовать минимальный декодируемый интервал между изображениями в направлении своей передачи, что делает возможным наилучшим образом использовать возможности, указанные другим терминалом.

Эта таблица не включает ситуаций совместной работы видеотелефонов с телефонными терминалами. Если видеотелефонные терминалы подключаются к телефонам, то для связи используется режим  $a_0$ .

### **3.4.1.2.3 Фаза В1-3 (переключение режима)**

Если терминал обладает возможностью {G.728}, {G.723.1} или {G.729} (или некоторой комбинацией этих возможностей) и подключается к соединению 64/56 кбит/с, и если полученный набор возможностей включает {1B}, {G.728}, {G.723.1} или {G.729} и возможности видео для Н.261, Н.262 или Н.263, определяя удаленную оконечную точку как тип X<sub>a</sub>, терминал должен переключиться в один из Режимов а<sub>2</sub>, а<sub>3</sub> или а<sub>4</sub>. Подобным же образом, если терминал сам относится к типу X<sub>a</sub> и полученный набор возможностей включает {G.728}, {G.723.1} или {G.729} (или некоторую комбинацию этих возможностей) и возможности видео для Н.261, Н.262 или Н.263, он должен переключиться в один из Режимов а<sub>2</sub>, а<sub>3</sub> или а<sub>4</sub>.

Во всех других случаях доступна более высокая возможность, чем 64/56 кбит/с, и терминал может переключиться в режим b<sub>0</sub> или более высокий режим из таблицы 1 в соответствии с приложением.

Если терминал будет иметь тип X<sub>b</sub>, X<sub>c</sub> или выше и полученный набор возможностей включает {2B} и выше, то можно на месте выбрать, включить ли видеорежим и/или изменить на другой режим кодирования аудио во время ожидания установления дополнительных соединений.

Переключение производится с использованием процедуры Рекомендации Н.242. Если не оба терминала приняли общий режим, то результатом может быть несимметричная связь (это заранее не исключается) – см. п. 3.4.1.5.

### **3.4.1.3 Фаза СА – Установление соединения по дополнительному каналу(ам)**

После фаз В1-3 и, если нужно, В2 на канале наступает фаза С связи. Если были затребованы дополнительные каналы, они также проходят через фазу А (отсюда обозначение "Фаза СА"), точно как в фазе А выше, и терминалами осуществляются установления дополнительных соединений. На каждый из установленных каналов налагается цикловая синхронизация Н.221 (см. примечание).

ПРИМЕЧАНИЕ. – В течение фазы СА на первоначальном канале, используемом для инициализации, может быть предложен промежуточный аудиовизуальный режим до полного завершения фазы инициализации.

### **3.4.1.4 Фаза СВ1 – Режим инициализации в дополнительном канале(ах)**

#### **3.4.1.4.1 Фаза СВ1-11**

При помощи процедуры, приведенной в Рекомендации Н.242, достигается цикловая и сверхцикловая синхронизация.

#### **3.4.1.4.2 Фаза СВ1-12**

Синхронизация каналов достигнута.

#### **3.4.1.4.3 Фаза СВ1-2 (процедура терминала)**

Определение соответствующего режима передачи. Эта фаза обычно пропускается, поскольку соответствующий режим функционирования определяется в фазе В1-2.

#### **3.4.1.4.4 Фаза СВ1-3 (переключение режима)**

Оба терминала переключаются в режим, который они определили в фазе В1-2, используя процедуру Рекомендации Н.242.

Можно отметить, что режима G.711 следует избегать после инициализации, если доступны Рекомендации G.728 или G.722, поскольку обе они могут оставить больше пропускной способности для видео, а Рекомендация G.722 обеспечивает лучшее качество.

Общая симметрия не требуется: то есть не существенно, чтобы передачи аудио и видео были идентичны в обоих направлениях, и 8.2/Н.242 предостерегает против реализаций, которые автоматически выбирают исходящий режим таким же, как входящий, перечисляя лучшие методы управления режимами. Видеотелефонные приложения требуют симметрии скорости передачи, но выбор параметров кодирования передаваемого аудио и видео производится пользователем или заранее устанавливается на терминале.

### **3.4.1.5 Фаза В2 (или СВ2) – Установка общих параметров**

Эта фаза устанавливает общие параметры функционирования, характерные для видеотелефона (например шифрование) после того, как процесс фазы В1 завершен. Сначала указываются возможности или требования принимающей стороны, затем посылающая сторона принимает решение о параметрах функционирования и управляет принимающей стороной. Коды ВAS для этой цели определяются в Рекомендации Н.221.

Иногда пользователи могут захотеть указать предпочтительные режимы приема (например выбор между режимом  $b_2$  с лучшим качеством аудио и режимом  $b_3$  с лучшим качеством видео, как в таблице 3). Это может достигаться использованием указаний "предпочтение режима", определенных в 9.5/Н.242. Рекомендуется, в общем, чтобы видеотелефоны были оснащены так, чтобы посылать эти коды и отвечать на них.

### **3.4.1.6 Фаза С – Видеотелефонная связь**

В случае, когда используется более чем один канал, будут присутствовать промежуточные фазы СА, СВ1, СВ2, как описано в этом подразделе. Подобным образом, если дополнительные каналы отключаются во время соединения, будут присутствовать промежуточные фазы CD, CE, как указано в 3.4.4. Положения этого подраздела относятся к любому каналу, первоначальному или дополнительному, для которого фазы В1 и В2 завершены, а фаза D еще не началась.

#### **3.4.1.6.1 Переключение режимов**

В соответствии с действиями любого из пользователей (например запуск факсимильного аппарата) может стать более подходящим режим, отличный от наивысшего общего режима. Переключение в этот режим производится согласно процедуре Рекомендации Н.242.

#### **3.4.1.6.2 Изменение возможностей**

Пользователь может изменить возможности своего терминала в течение соединения (например подсоединяя или включая дополнительное телематическое оборудование); терминал должен инициировать процедуру обмена возможностями, определенную в Рекомендации Н.242.

### **3.4.1.7 Фаза D – Фаза завершения**

#### **3.4.1.7.1 Фаза D1 (процедура терминала)**

Когда один из пользователей кладет трубку (осуществляя отбой), терминал немедленно активизирует фазу D2.

#### **3.4.1.7.2 Фаза D2 (переключение режима)**

Формируется режим OF согласно Рекомендации Н.242 (или принимается во внимание результат фазы D1, если он отличается; это подлежит дальнейшему изучению).

В случае, если соединение по какой-то причине разъединено, ожидание реакции от удаленного терминала может потребовать много времени, и прием или инициация следующего вызова могут быть заблокированы. Разъединению ЦСИС следует дать приоритет перед процедурой завершения соединения Н.242. Предлагается временная выдержка 2 секунды.

### **3.4.1.8 Фаза E – Завершение соединения (освобождение)**

Терминал, который начал разъединение, посылает по D-каналу сообщения, относящиеся ко всем каналам, и переводит их все в состояние бездействия (это означает, что никакой информации больше не посылается).

На другом терминале фактическое разъединение происходит после приема другого сообщения(й) о разъединении.

### **3.4.2 Исключительные процедуры для фаз А и В**

В случае неудачного результата в течение фаз А и В (по разным причинам) могут обеспечиваться исключительные процедуры, чтобы гарантировать подходящую услугу. Этот вопрос подлежит дальнейшему изучению.

### 3.4.3 Исключительные процедуры в течение фазы С

В течение фактического обмена аудиовизуальными данными в некоторых каналах могут возникнуть проблемы. Под управлением терминала активируются процедуры запасного режима с пониженной скоростью. Описание этих процедур и соответствующих индикаций подлежит дальнейшему изучению.

### 3.4.4 Добавление и удаление каналов во время видеотелефонного соединения

#### 3.4.4.1 Добавление

В соответствии с действиями пользователя (например активация дополнительного оборудования) запрашивается один или более дополнительных каналов. Процедура соответствует описаниям для фаз СА и СВ1.

#### 3.4.4.2 Удаление

Предусматриваются две фазы.

##### 3.4.4.2.1 Фаза CD1

Выбирается общий режим, соответствующий оставшемуся каналу(ам).

##### 3.4.4.2.2 Фаза CD2

Процедура переключения режима по Рекомендации Н.242 применяется для вызова режима, определенного в фазе CD1; оставшийся канал является каналом, используемым для инициализации (см. фазу А). Он поддерживает соответствующий запасной режим с пониженной скоростью. Вопрос подлежит дальнейшему изучению.

### 3.4.5 Передача и представление аудиовизуальной информации в начале видеотелефонного вызова

#### 3.4.5.1 Аудио

Передаваемое аудио должно соответствовать п. 9.1.1.2/Н.242. Для видеотелефонной связи аудио не должно приглушаться на передающей стороне.

Как только первоначальный канал установлен и закон кодирования принятого аудио (А-закон или  $\mu$ -закон согласно G.711) стал известен в соответствии с процедурой, определенной в п. 9.1.1.3/Н.242, сигнал аудио должен быть представлен пользователю так, чтобы звуковой разговор мог быть сразу начат, как при обычной телефонной связи.

#### 3.4.5.2 Видео

В соответствии с выбранными процедурами терминалов изображения могут быть видимы или не видимы обоим пользователям, как только завершена инициализация. Если фаза В1-3 или фаза СВ1-3 активизировала общий режим, включающий видео, то возможна взаимная видимость пользователей.

В следующих пунктах собраны альтернативные процедуры, которые могут использоваться для того, чтобы приостановить отображение изображений до тех пор, пока вмешательство пользователя (по обоюдному согласию или иным способом) не вызовет отображение изображения.

- 1) *Нет переданного видео* – В фазе В1-2 и (если уместно) в фазе СВ1-2 в выбранном режиме присутствует состояние видео ВЫКЛЮЧЕНО. Во время фазы С любой пользователь может односторонне переключиться в состояние видео ВКЛЮЧЕНО (Н.261 или другая серия Н.260); в противном случае, терминал может послать код VIR (Указывать Готовность-к-активации Видео) C&I BAS, но не переключаться в состояние видео ВКЛЮЧЕНО до тех пор, пока видео или VIR не будет принято от другого терминала. Пока сохраняется состояние ВЫКЛЮЧЕНО поступающего видео, на экране видеотелефона следует отображать символ или сообщение, показывающие это (то есть что это не отказ).

Как уже отмечено в п. 3.4.1, в фазе В1-2 запрос о дополнительном канале может, согласно процедуре терминала, быть задержан до тех пор, пока сохраняется состояние видео ВЫКЛЮЧЕНО; действие пользователя по активации видео должно в таком случае вызвать процедуры фаз СА1, СВ1 (и если требуется СВ2).

- 2) *Передан образец видео* – Выработанный электронным или другим путем образец передается вместо сигнала от обычной камеры. Код VIS (Указать Подавленное Видео) C&I BAS используется для того, чтобы указать ситуацию на удаленной стороне.



- 3) *Видео передано, но не отображено* – Процедуры терминалов просто включают в себя местное действие для отображения не поступающего сигнала, а пояснительного символа или сообщения. Действие пользователя должно бы вызвать отображение поступающего сигнала, но если это должно зависеть от совместных действий обоих пользователей, то должен быть определен новый код VRD (Готов-Отображать Видео) C&I BAS. Вопрос подлежит дальнейшему изучению.

### **3.5 Дополнительные улучшения**

#### **3.5.1 Порты данных**

Порты данных как физические порты ввода/вывода терминала для телематического и другого оборудования активируются/деактивируются командами BAS. В зависимости от возможности передачи соединения, например несколько В/Н<sub>0</sub> каналов и т. п., в этих портах доступны различные скорости битов. Распределение потоков битов к порту(ам) выполняется при помощи внутриполосной сигнализации. Данные, передаваемые в порт(ы), прозрачны, скорости передачи данных перечисляются в Приложении А/Н.221.

С целью улучшения характеристик совместимых видеотелефонных терминалов для повышенного уровня взаимодействия применяется следующее:

- 1) Терминалы, имеющие по крайней мере одно "аудиографическое" приложение, как например, обмен неподвижными изображениями согласно Т.81, совместное использование приложений, аннотации, вынесенные на экран, комментарии, текстовые диалоги и т. п., должны использовать стандартизированные приложения, предусмотренные серией Т.120 (если такие приложения были рекомендованы Сектором МСЭ-Т), с использованием каналов MLP/Н-MLP. От терминала, который обеспечивает управление камерой на удаленном конце, используя Рекомендации Н.281 и Н.224, работающего на каналах и LSD, и MLP, не требуется поддерживать также устройство текстового диалога согласно Т.120.
- 2) Предпочтительные скорости каналов MLP – 6,4 кбит/с (5,6 кбит/с, если используется ECS), 14,4 кбит/с (13,6 кбит/с, если используется ECS), 32 кбит/с и 40 кбит/с при 6,4 кбит/с (5,6 кбит/с, если используется ECS) по умолчанию.
- 3) Если терминал имеет приложение, которое использует LSD, то для получения критических показателей качества он должен также быть способен передавать данные о реквизитах в канал MLP при многоточечных соединениях через блок MCU.

#### **3.5.2 Шифрование**

Шифрование может применяться к мультиплексированным сигналам аудио и видео; шифрование должно соответствовать Рекомендациям МСЭ-Т Н.233 и, если требуется система управления ключами, следует использовать одну из схем из Рекомендации МСЭ-Т Н.234. Включение и выключение процесса шифрования должно сигнализироваться между терминалами (или терминалом и блоком MCU соответственно) посредством внутриполосной сигнализации.

#### **3.5.3 Сети с ограничениями**

Некоторые сети ограничены в характеристиках передачи. Для связи между терминалами, помещенными в сетях с ограничениями, и терминалами, помещенными в сетях без ограничений, как в случае "точка-точка", так и в случае "многоточие", дополнительные процедуры определяются в пункте 13/Н.242.

## **4 Требования к терминалам**

### **4.1 Окружающие среды**

В процессе исследования.

## 4.2 Аудио и видео устройства

### 4.2.1 Аудио устройства

Терминал может иметь одно или более из трех различных устройств:

- функция телефонной трубки;
- функция без трубки для небольшой группы пользователей (до трех пользователей);
- функция без трубки для более чем трех пользователей (терминал для конференц-связи).

Характеристики аудио определены для каждой из этих функций. Кроме того, принимается во внимание ширина полосы частот передаваемой речи.

Используемые принципы идентичны с принципами для терминалов телефонной связи. То есть чувствительность для функции телефонной трубки и функции без трубки, предназначенной для персонального использования или для небольшой группы пользователей, определяется в величинах громкости, а чувствительность для терминалов конференц-связи определяется через выходные уровни.

#### 4.2.1.1 Принципы испытаний

##### 4.2.1.1.1 Функция телефонной трубки

Измерение чувствительности терминала, когда используется телефонная трубка, должно основываться на принципах, описанных в Рекомендации Р.64. Величина громкости должна быть вычислена, как указано в Рекомендации МСЭ-Т Р.79.

##### 4.2.1.1.2 Функция без трубки для небольшой группы пользователей

Измерение чувствительности для функции терминала без трубки, разработанного для небольшой группы пользователей, должно основываться на принципах, описанных в Рекомендации Р.34. Уровень прикладываемого испытательного сигнала на цифровом входе при измерении чувствительности приема должен составлять  $-30$  dBm0.

Позиция пользователя для видеотелефонного терминала зависит от конструкции терминала. Реальная позиция пользователя, рекомендуемая поставщиком, может отличаться от позиции, использованной для измерений. Следует использовать корректирующий коэффициент. Корректирующий коэффициент равен:

$$F(dB) = 20 \log_{10} \left\{ \frac{D_s}{D_0} \right\},$$

где

$D_s$  – расстояние между рекомендуемой позицией пользователя и терминалом, а

$D_0$  – эталонное расстояние в 50 см.

Уровень громкости должен быть вычислен согласно Рекомендации Р.79.

##### 4.2.1.1.3 Функция без трубки для терминала для конференций

Должны быть использованы принципы, описанные в Рекомендации Р.30.

#### 4.2.1.2 Чувствительность

##### 4.2.1.2.1 Общие положения

Для терминалов с телефонной трубкой и терминалов без трубки, предназначенных для небольшой группы пользователей, чувствительность должна быть определена как величина громкости: Величина Громкости Передачи (SLR) и Величина Громкости Приема (RLR). Определения SLR и RLR можно найти в Рекомендации Р.10.

Для терминалов, используемых в конференц-связи, чувствительность должна определяться в терминах входного и выходного уровня.

#### 4.2.1.2.2 Регулировка громкости на приеме

Для терминалов без трубки и с громкоговорителем должна быть обеспечена регулировка громкости.

Там, где обеспечивается ручная регулировка громкости приема, минимальный диапазон регулировки должен составлять до –15 дБ от испытательной позиции.

Там, где обеспечивается автоматическая регулировка громкости приема, величина RLR, полученная с линейным уровнем –15 дБм0 не должна превышать величины RLR, которая получается с линейным уровнем –30 дБм0, более, чем на 15 дБ.

#### 4.2.1.2.3 Функция телефонной трубки

Должны выполняться требования таблицы 4.

**Таблица 4/Н.320 – Чувствительность для функции телефонной трубки**

	Полоса частот шириной 3,1 кГц (Примечание)	Полоса частот шириной 7 кГц
SLR	8	8
RLR	2	7

ПРИМЕЧАНИЕ. – Полоса частот шириной 3,1 кГц включает кодирование как G.711, так и G.728.

Производственные допуски – ±3 дБ.

#### 4.2.1.2.4 Функция без трубки

Должны выполняться требования таблицы 5.

**Таблица 5/Н.320 – Чувствительность для функции без телефонной трубки**

	Полоса частот шириной 3,1 кГц (Примечание)	Полоса частот шириной 7 кГц
SLR	13–F	13–F
RLR	–7–F	–5–F

ПРИМЕЧАНИЕ. – В полосе частот шириной 3,1 кГц включается кодирование как по G.711, так и по G.728.

Требования на RLR приема должны выполняться, когда регулировка громкости приема находится в положении максимума. Производственные допуски – ±4 дБ.

#### 4.2.1.2.5 Терминалы для конференц-связи

Должны быть использованы процедуры и значения, определенные в Рекомендации МСЭ-Т Р.30.

### 4.2.2 Устройство видео

В процессе исследования.

### 4.3 Компенсация задержки в тракте аудио

Кодекам видео согласно Н.261 и другим Рекомендациям серии Н.260 требуется некоторая задержка на обработку, в то время как кодеки аудио серии Н.200/G.711 и G.722-G.729 вызывают значительно меньшие задержки. Следовательно, если аудио в дальнейшем не задерживается, то звук появится значительно ранее перемещения губ говорящего. Если должна поддерживаться синхронизация губ, то задержка на обработку видео должна быть скомпенсирована в тракте аудио. Поскольку задержки кодера и декодера видео могут различаться в зависимости от реализации, компенсация задержки должна выполняться отдельно в кодере и декодере. Эталонный метод измерения задержек кодера и декодера видео определяется в Рекомендации МСЭ-Т Н.261.

Вставка задержки для синхронизации губ не является обязательной: некоторые пользователи могут предпочесть непосредственную речь из-за ее лучшей интерактивности, в то время как другие предпочитают синхронизацию губ, допуская задержку во взаимодействии, которую она вызывает. Если один пользователь выбирает вставку задержки, то терминал должен послать код ACE (см. Рекомендацию МСЭ-Т Н.230), чтобы запросить удаленный конец поступить подобным же образом; если выбрана нулевая задержка, то должен быть послан ACZ.

Если задержка включается на передающей стороне, следует позаботиться о том, чтобы не включить в закодированный аудиотракт мешающий шум, так как принимающая сторона не сможет заглушить его, не зная точно, когда он появится. Если задержка включается на принимающей стороне, следует аналогичным образом позаботиться о том, чтобы избежать неприятного представления шума.

Если задержка включается в направлении передачи, она должна также быть включена в то же самое время в принимающем направлении. Вставка может быть сделана:

- в самом начале фазы В (нужно иметь в виду, что если удаленный конец не является видеотелефоном, задержка неуместна);
- при обнаружении поступающей цикловой структуры (удаленный конец в таком случае, вероятнее всего, является видеотелефоном, но может также быть аудиографическим терминалом, для которого задержка неуместна);
- при переводе видео в состояние ВКЛЮЧЕНО [нужно иметь в виду, что этот вариант может нарушить (еще сильнее) начальные приветствия пользователя, и поэтому его следует избегать];
- позднее во время соединения или вообще никогда.

#### **4.4 Управление и Индикации (C&I)**

C&Is с синхронизацией циклов Н.221 выбираются из общего аудиовизуального набора, содержащегося в Рекомендации МСЭ-Т Н.230. Для видеотелефонных систем обязательными являются сигналы из таблицы 6, где указаны их источник, получатель, синхронизация с изображением, канал передачи и кодовые слова. В дополнение к этому поддержка сигналов C&I, перечисленных в таблице 7, очень желательна для многоточечной связи.

Все видеотелефонные терминалы имеют источник видео, обеспечивающий изображение участников, а некоторые терминалы могут иметь дополнительные источники видео; источник с изображением участника обозначен как #1, с ним связан символ VIA. Если поступающее видео ВКЛЮЧЕНО (ON), (команда BAS (010) [1, 2, 8 или 9]), а VIA, VIA2, VIA3 не были переданы, то предполагается источник № 1.

Некоторые дополнительные услуги, предоставляемые некоторыми мостами конференц-связи, серверами и т. п., могут потребовать, чтобы терминалы посылали символы со своих клавиатур набора номера. Крайне желательно, чтобы все видеотерминалы могли привести эти символы в коды BAS, представляющие алфавит, как отражено в Рекомендации Н.230. Такая функциональная возможность существенна для отображения вводимого пользователем текста в таких приложениях, как видеотелефон для людей с физическими недостатками.

Таблица 6/Н.320 – Сигналы C&I, обязательные для видеотелефона

	Сигнал C&I	СЛ	Источник	Получатель	Синхр. с изображением	Канал передачи	Определение кодового слова
Видео	Формат изображения	I	Декодер	Кодер	Нет	BAS	H.221
	Формат изображения	C	Кодер	Декодер	Да	Встроен в видео	H.261/H.26x <sup>c)</sup>
	Минимальный декодируемый интервал изображения	I	Декодер	Кодер	Нет	BAS	H.221
	Управление запросом фиксации изображения, VCF	C	Кодер или блок MCU	Декодер	Нет	BAS	H.221
	Управление запросом быстрого обновления, VCU	C	Декодер или блок MCU	Кодер	Нет	BAS	H.221
	Управление отключением фиксации изображения	C	Кодер	Декодер	Да	Встроен в видео	H.261/H.26x <sup>c)</sup>
Блок MCU	Многоточечная команда конференции, MCC и cancel-MCC [аннулировать]	C	блок MCU	Терминал	Нет	BAS	H.230
	Многоточечная команда симметричной передачи данных, MCS	C	блок MCU	Терминал	Нет	BAS	H.230
	Многоточечная команда отрицания MCS, MCN	C	Блок MCU	Терминал	Нет	BAS	H.230
	Многоточечная команда осуществления симметрирования, MMS и cancel-MMS <sup>a)</sup>	C	Блок MCU <sup>b)</sup>	Терминал	Нет	BAS	H.230
Техническое обслуживание	Управление запросом шлейфа видео, LCV	C	Терминал	Терминал	Нет	BAS	H.221
	Управление запросом цифрового шлейфа, LCD	C	Терминал	Терминал	Нет	BAS	H.221
	Запрос на выключение шлейфа, LCO	C	Терминал	Терминал	Нет	BAS	H.221
Конференция	Индикация разделения экрана (Примечание)	I	Посылающий терминал	Принимающий терминал	Да	Встроен в видео	H.261/H.262/H.263

**Таблица 6/Н.320 – Сигналы C&I, обязательные для видеотелефона**

	Сигнал C&I	С/Л	Источник	Получатель	Синхр. с изображением	Канал передачи	Определение кодового слова
Терминал	Индикация камеры документа (Примечание)	I	Посылающий терминал	Принимающий терминал	Да	Встроен в видео	Н.261/Н.262/Н.263
	Индикация активного/заглушенного звука, AIA/AIM	I	Посылающий терминал	Принимающий терминал	Нет	BAS	Н.230
	Индикация активного видео VIA	I	Посылающий терминал	Принимающий терминал	Нет	BAS	Н.230
	Индикация подавленного видео VIS	I	Посылающий терминал	Принимающий терминал	Нет	BAS	Н.230
<p>a) MMS и cancel-MMS являются обязательными, только если в дополнение к Н.261 поддерживаются Н.263 или Н.262 и Н.263.</p> <p>b) MMS (Симметризовать многоточечный режим – смотри раздел 4/Н.243) и cancel-MMS – это команды, посылаемые блоком MCU для форсирования симметрии режима.</p> <p>c) "Н.26х" означает любую Рекомендацию по кодированию видео серии Н.260.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Процедуры для использования сигналов этих индикаций находятся в процессе изучения. Однако декодеры Н.261, Н.262 и Н.263 должны быть способны декодировать и игнорировать сигналы этих индикаций.</p>							

**Таблица 7/Н.320 – Дополнительные сигналы C&I, которые следует поддерживать**

	Сигнал C&I	С/Л	Источник	Получатель	Синхр. с изображением	Канал передачи	Определение кодового слова
Блок MCU	Многоточечная индикация нулевой связи, MIZ	I	Блок MCU	Терминал	Нет	BAS	Н.230
	Многоточечная индикация вторичного статуса MIS	I	Блок MCU	Терминал	Нет	BAS	Н.230
Видео	Команда отклонения видео, VCR	C	Блок MCU	Терминал или MCU	Нет	BAS	Н.230
Аудио	Команда выравнивания аудио, ACE	C	Терминал	Терминал	Нет	BAS	Н.230
	Команда нулевой задержки аудио, ACZ	C	Терминал	Терминал	Нет	BAS	Н.230

Таблица 7/Н.320 – Дополнительные сигналы C&I, которые следует поддерживать

	Сигнал C&I	С/И	Источник	Получатель	Синхр. с изображением	Канал передачи	Определение кодового слова
Предпочтение режима	Индикаторы предпочтения режима (А-закон 0F, μ-закон 0F, G.722-m2, G.722-m3, G.728, G.723.1, G.729, H.261/QCIF, H.261/CIF, H.262S SIF, H.262S 2SIF, H.262S 4SIF, H.262M SIF, H.262M 2SIF, H.262M 4SIF, H.263 SQCIF, H.263 QCIF, H.263 CIF, H.263 4CIF, H.263 16CIF, CSFMT, CPAR, CPCF, VSTRD, VSTRDEL, SCLPREF, GHOP, Cancel-GHOP)	I	Терминал	Терминал	Нет	BAS	H.230

#### 4.5 Многоточечная работа

Очень желательно, чтобы терминалы, которые не имеют никакого вспомогательного оборудования данных, обладали бы тем не менее возможностью открыть каналы LSD и/или HSD, а также MLP и/или H-MLP, так чтобы они могли участвовать в многоточечной связи, не теряя видео. Всем соответствующим терминалам следует быть способным объявить возможность "Nil\_Data", определенную в Рекомендации МСЭ-Т Н.221, и использовать с этой целью процедуру, определенную в п. 12.5/Н.242.

Другие аспекты многоточечного функционирования терминала находятся в процессе изучения.

#### 5 Взаимосвязи

Механизмы взаимосвязи с другими службами описаны в Рекомендациях Серий Н.200/Н.240 и в Рекомендациях G.725, G.233.

##### 5.1 Взаимосвязь между различными типами видеотелефонных терминалов

Общий метод функционирования определяется, как описано в п. 3.4.1. В сигнализацию D-канала следует включать новые LLC и HLC, которые должны быть пригодны для аудиовизуальных услуг, но этот подраздел является темой дальнейшего исследования.

##### 5.2 Взаимосвязь с телефонией

ПРИМЕЧАНИЕ. – Описание этого подраздела относится к связи, использующей В-канал.

### **5.2.1 Взаимосвязь с телефонами ЦСИС**

Соединение от видеотелефона к телефону ЦСИС сначала устанавливается как аудиовизуальное соединение, но телефон ЦСИС возвращает несовместимое назначение или сеть возвращается в первоначальное состояние по окончании работы таймера в случае отсутствия ответов от вызываемой стороны, затем видеотелефон может переключиться на речевое соединение или на соединение службы оператора аудио 7 кГц.

Вызов от телефона ЦСИС к видеотелефону воспринимается видеотелефоном, поскольку каждый аудиовизуальный терминал оборудуется этой телефонной возможностью в качестве минимальной функции.

Для обоих вышеуказанных случаев рабочий режим связи – это речь по G.711 или аудио по G.722.

### **5.2.2 Взаимосвязь с телефонами КТСОП**

Вызов от видеотелефона к телефону коммутируемой телефонной сети общего пользования (КТСОП) может быть инициирован как аудиовизуальный вызов, но сеть не передает в обратном направлении маршрут к месту назначения, тогда видеотелефон может переключиться на речевое соединение или на соединение службы оператора аудио 3,1 кГц. Рабочий режим связи – это кодирование аудио согласно G.711.

Вызов от телефона сети КТСОП направляется в ЦСИС как вызов 3,1 кГц, на который может ответить видеотелефон по той же причине, которая описана в п. 5.2.1. Рабочий режим связи – 3,1 кГц.

### **5.3 Взаимосвязь с другими аудиовизуальными терминалами**

Общий режим функционирования определяется согласно Рекомендациям серии H.200.

#### **5.3.1 Взаимосвязь с терминалами H.324 на КТСОП**

Этот тип взаимосвязи может быть достигнут при использовании адаптера взаимодействия или при использовании двухрежимных терминалов (узкополосной ЦСИС и коммутируемой телефонной сети общего пользования КТСОП) на узкополосной ЦСИС (У-ЦСИС). Адаптер взаимодействия H.324/H.320 располагается на интерфейсе между сигналами ЦСИС и КТСОП. Функционирование адаптера взаимодействия описано в п. 8.2/H.324. Сейчас изучаются дополнительные необязательные функциональные возможности терминалов H.320, которые поддерживают данную взаимосвязь.

#### **5.3.2 Взаимосвязь с терминалами H.322 в локальных сетях с гарантированным качеством обслуживания**

Эта взаимосвязь может быть достигнута путем использования шлюза H.322, который описан в пункте 5/H.322.

#### **5.3.3 Взаимосвязь с терминалами H.323 в локальных сетях с негарантированным качеством обслуживания**

Эта взаимосвязь может быть достигнута путем использования шлюза H.320-H.323, который описан в пп. 6.3/H.323 и 9.2/H.323. Сейчас изучаются дополнительные необязательные функциональные возможности терминалов H.320 для поддержки данной взаимосвязи.

#### **5.3.4 Взаимосвязь с терминалами H.310/H.321 в сетях АТМ**

Взаимосвязь между терминалами H.310 и H.320 достигается при использовании режима взаимодействия H.320/H.321, который определен в Рекомендации МСЭ-Т H.310. Взаимосвязь с терминалом H.320 описана в п. 12.1/H.310 и 12.2/H.310. Это возможно посредством функции I.580 взаимодействия для терминалов H.310 RAST-1, терминалов RAST-1&5, работающих в AAL1, и терминалов H.321 или посредством шлюза, расположенного в помещении клиента сети АТМ для терминалов RAST-5 и терминалов RAST-1&5, работающих в уровне адаптации AAL5.



## **6 Техническое обслуживание**

Для того, чтобы обеспечить правильное функционирование системы и удовлетворительное качество услуг удаленной стороне, предусмотрены некоторые функции шлейфов для проверки функциональных аспектов терминала. Предусмотрены следующие функции шлейфов (см. рисунок 2):

a) *Шлейф на интерфейсе терминал–сеть (в направлении сети)*

После получения команды BAS цифрового шлейфа активируется шлейф на цифровом интерфейсе терминала в сторону сети. В случае организации нескольких каналов В/Н<sub>0</sub>, шлейф активируется на каждом соединении.

b) *Шлейф на интерфейсе терминал–сеть (в направлении терминала)*

Процедура подлежит дальнейшему исследованию.

c) *Шлейф на интерфейсе аналогового Входа/Выхода*

После получения команды BAS шлейфа видео или шлейфа аудио активируется шлейф на аналоговом интерфейсе кодека видео/аудио в направлении кодека видео/аудио.

Возможность наличия процедуры самоконтроля на стадии терминала подлежит дальнейшему исследованию.

## **7 Аспекты человеческого фактора**

С точки зрения пользователя, чтобы достичь безошибочного и несложного использования окончательного оборудования и услуг, должны быть исследованы аспекты, связанные с человеческим фактором, и выданы рекомендации. Эти аспекты имеют дело с потоком информации между пользователем и терминалом/сетью. Эта информация может разделяться на физическую часть и логическую часть НМІ (интерфейса "человек-машина").

### **7.1 Физическая часть**

- Форма и свойства преобразователей (камеры, микрофона и т. п.).
- Сигналы, специфически связанные с услугой, клавишами, пиктограммами.

### **7.2 Логическая часть**

- Процедуры, например, для установления соединения/отбоя в течение фазы связи.
- Согласованность между интерфейсами "человек-машина" (ММІ) видеотелефона и терминалов других телеуслуг.

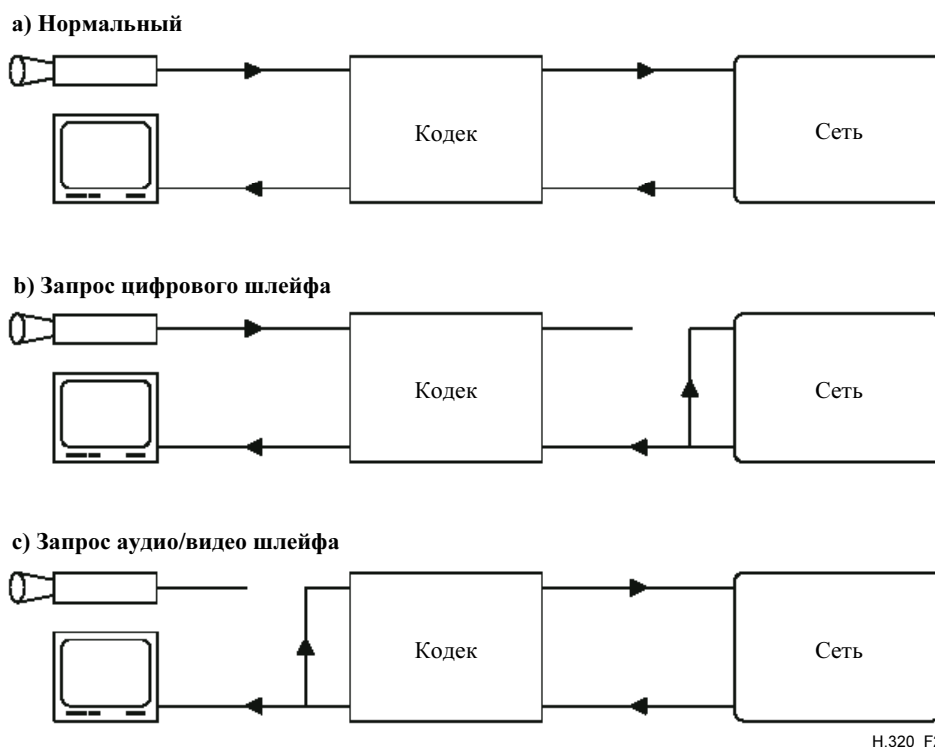


Рисунок 2/Н.320 – Шлейф

## Приложение А

### Необязательные алгоритмы улучшенного видео для систем Н.320

#### А.1 Введение в алгоритмы улучшенного видео

Хотя алгоритм кодирования видео, определенный в Рекомендации МСЭ-Т Н.261, был рекомендованным кодеком видео для систем Н.320, признание улучшенных гибкости и качества, достигнутых Рекомендациями МСЭ-Т Н.262, Н.263 и Н.264, сделано необходимым введение этих кодеков как необязательных режимов для систем Н.320. Среди преимуществ Н.262 имеются:

- способность оперировать с чередующимся видео;
- способность использовать форматы 625/50 и 525/60 без преобразования стандартов.

Преимуществами, отмеченными для Н.263, являются:

- при базовом алгоритме Н.261 улучшены по сравнению с Н.263 показатели качества кодирования; существенное улучшение при использовании вариантов выбора кодирования;
- многочисленные форматы изображений.

Преимуществами, отмеченными для Н.264, являются:

- существенно более высокая эффективность кодирования;
- повышенная устойчивость к изменениям сетевой среды.

Подробная информация об этих двух дополнительных алгоритмах видео и их реализации в системах Н.320 следует в последующих подразделах.

## **А.2 Использование Рекомендации H.262 в системах H.320**

### **А.2.1 Форматы изображения**

Рекомендация H.262 представляет собой набор инструментов техники сжатия, в котором требования различных приложений могут быть удовлетворены выбором соответствующих инструментов. Это облегчается концепцией Профилей и Уровней. Профиль является определенным подмножеством всего синтаксиса потока битов. Уровень является определенным множеством ограничений, наложенных на параметры в потоке битов.

Наиболее подходящий Профиль и Уровень для конференц-связи видео в рамках этой Рекомендации – это Простой Профиль на Главном Уровне (SPML). Простой Профиль запрещает использование В-кадров (двунаправленно предсказанных), в частности из-за дополнительной задержки, которая свойственна их использованию. Главный Уровень Простого Профиля (единственный уровень, определенный для этого профиля) указывает, что максимальная дискретизация изображения – 720 отсчетов на строку, 576 строк на кадр и 30 кадров в секунду.

Хотя SPML предлагает возможность минимизировать задержку, есть ситуации, в которых приемлема дополнительная задержка. Фактически, кодер H.262, который использует один или два В-кадра между Р-кадрами, может достичь значений задержек, сравнимых с задержками в кодере H.261 с Минимальными Интервалами Изображения (MPI) 2 или 3 соответственно. По этой причине Главный Профиль, Главный Уровень (MPML) также разрешен в этой Рекомендации. Низкие Профили и Уровни, кроме SPML и MPML, не допускается использовать в этой Рекомендации, то есть другие Профили и Уровни запрещены.

Поскольку определяется только максимальный размер изображения, то SPML и MPML способны поддерживать большое количество размеров изображения. Ради способности к взаимодействию количество возможных форматов ограничено. В системах H.320 разрешены следующие форматы изображения:

SIF	352 × 288 × 25 кадров/с
	352 × 240 × 29,97 кадров/с
	352 × 288 × 29,97 кадров/с
2SIF	352 × 576 × 25 кадров/с
	352 × 480 × 29,97 кадров/с
4SIF	704 × 576 × 25 кадров/с
	704 × 480 × 29,97 кадров/с

Форматы 2SIF и 4SIF предполагаются чередующимися форматами изображения со скоростями поля, которые вдвое больше установленных кадровых скоростей, или форматами поступательного движения на установленных кадровых скоростях. Для каждого из этих форматов изображения допускается только цветовой формат 4:2:0.

### **А.2.2 Прямое исправление ошибок**

H.262 в системах H.320 должно всегда передаваться с использованием кодирования с исправлением ошибок VCN. (Относительно подробностей об исправлении ошибок VCN следует обращаться к п. 5.4/H.261.) При использовании H.262 в H.320 исправление ошибок VCN является обязательным как для кодеров, так и для декодеров.

### **А.2.3 Синтаксис и семантика синхронных сигналов C&I кадра видео**

Для видеопотоков H.262 функции поля H.261 PTYPE (т. е. сигналов C&I, синхронных с кадром видео) приводятся в ITU-T extension() [расширение], которое использует Идентификатор Расширения ITU-T, определенный в таблице 6-2/H.262 [общее использование ITU-T\_extension() приводится в А.2.4]. Синтаксис ITU-T\_extension() для сигналов C&I, синхронных с кадром видео H.320, показан в таблице А.1.

**Таблица А.1/Н.320 – Синтаксис ITU-T\_extension() для сигналов С&I, синхронных с видеокадром Н.320**

ITU-T_extension() [МСЭ-Т_расширение]{	Количество битов	Мнемоника
extension_start_code_identifier [расширение_старт_код_определитель]	4	uimsbf
ITU-T_application_identifier [приложение_определитель]	8	uimsbf
split_screen_indicator [расщепить_экран_индикатор]	1	uimsbf
document_camera_indicator [документ_камера_индикатор]	1	uimsbf
freeze_picture_release [фиксировать_изображение_освободить]	1	uimsbf
next_start_code() [следующий_старт_код]		
}		

ПРИМЕЧАНИЕ. – В Рекомендации Н.262 форматы изображения не указаны как информация, синхронная с кадром видео, как в Рекомендации Н.261, а указываются в sequence\_header() [последовательность\_заголовков] и sequence\_header\_extension() [последовательность\_заголовков\_расширение].

Семантика каждого из полей в таблице А.1 следующая:

extension\_start\_code\_identifier – Как показано в таблице 6-2/Н.262, для ITU-T\_extension() используется двоичное значение '1100'.

ITU-T\_application\_identifier – Уникальное 8-битовое значение для этого поля присваивается каждому приложению ITU-T, для которого уместна информация, сопровождающая это поле. Сигналам С&I, синхронным с кадром видео Н.320, присваивается шестнадцатеричное значение 0x01.

split\_screen\_indicator, document\_camera\_indicator, and freeze\_picture\_release – Семантика этих битов идентична соответствующим битам в РTYPE Рекомендации Н.261.

ITU-T\_extension() для терминалов Н.320 передается только тогда, когда информация должна быть изменена по сравнению с текущим значением. Передача неподвижных изображений с использованием формата, определенного в Дополнении D/Н.261, не является допустимым режимом Рекомендации МСЭ-Т Н.262.

#### **А.2.4 Общее использование ITU-T\_extension()**

Как определено в таблице 6-2/Н.262, четырехбитовое двоичное значение '1100' зарезервировано для Н.262 extension\_start\_code\_identifier как Идентификатор Расширения ITU-T. Идентификатор Расширения ITU-T используется в ITU-T\_extension(), которое представляет собой поле расширения Н.262 для приложений ITU-T.

Как определено в 6.2.2.2.1/Н.262, ITU-T\_extension() является расширением для picture\_coding\_extension() Рекомендации МСЭ-Т Н.262. Общий синтаксис ITU-T\_extension() показан в таблице А.2.

**Таблица А.2/Н.320 – Общий Синтаксис ITU-T\_extension()**

ITU-T_extension() {	Количество битов	Мнемоника
extension_start_code_identifier	4	uimsbf
ITU-T_application_identifier	8	uimsbf
ITU-T_application_data()		
next_start_code()		
}		

Семантика каждого из полей в таблице А.2 следующая:

extension\_start\_code\_identifier – Как показано в таблице 6-2/Н.262, двоичное значение '1100' кодируется в этом поле как Идентификатор Расширения ITU-T.

ITU-T\_application\_identifier – Это поле определяет приложение МСЭ-Т, для которого уместна информация в следующем поле ITU-T\_application\_data() [приложение\_данные]. Уникальное и исключительное 8-битовое значение для этого поля присваивается каждому приложению ITU-T, которое использует ITU-T\_extension().

ITU-T\_application\_data() – Это поле включает информацию, используемую приложением ITU-T, определенным с помощью ITU-T\_application\_identifier. Синтаксис и семантика этого поля определяются в спецификации каждого приложения ITU-T.

next\_start\_code() – Определение этой функции приводится в 5.2.3/Н.262.

Следующие пункты необходимо определять в спецификации каждого ITU-T приложения, которое использует ITU-T\_extension():

- Идентификатор Приложения ITU-T  
Уникальное и исключительное 8-битовое значение ITU-T\_application\_identifier следует назначать с помощью приложения.
- Синтаксис и семантика для ITU-T\_application\_data()  
Синтаксис и семантика ITU-T\_application\_data() определяется в спецификации каждого приложения ITU-T с помощью уникального значения ITU-T\_application\_identifier. При разработке этого синтаксиса следует тщательно избегать возможности эмуляции кода старта.

### **А.3 Использование Рекомендации Н.263 в системах Н.320**

Рекомендация Н.263 предлагает несколько свойств, которые делают ее превосходящей по показателям качества Рекомендацию Н.261. В своем основном режиме Рекомендация Н.263 предлагает компенсацию движения половины элемента изображения в отличие от компенсации движения по полному элементу изображения Н.261, которая увеличивается фильтром шлейфа. В основной режим входят также несколько других аспектов, которые могут повысить его эффективность (включая 3-мерное кодирование переменной длины, предсказание среднего вектора движения, удаляемые заголовки GOV и более эффективную сигнализацию образцов кодирования). Рекомендация Н.263 также предлагает несколько необязательных режимов, которые могут быть реализованы. Каждый из этих режимов может быть добавлен к основному алгоритму, чтобы улучшить показатели качества кодирования. Этими вариантами выбора являются:

- свойства повышения перцепционного качества и улучшения эффективности кодирования;
- свойства адаптивного измерения разрешающей способности изображения;
- свойства повышения устойчивости к ошибкам в канале и потерям пакетов (при стыке с некоторыми сетевыми средами);
- свойства обеспечения масштабирования потока битов для подверженных ошибкам и гетерогенных сетевых сред;
- способность добавить дополнительную улучшающую информацию для использования с видео данными.

Дополнительно к форматам QCIF и CIF, присутствующим в Рекомендации МСЭ-Т Н.261, Рекомендация МСЭ-Т Н.263 поддерживает следующие форматы размера изображения:

- SQCIF 128 × 96 × 29,97 кадров/с при формате элемента изображения 12:11 и формате изображения 16:11;
- 4CIF 704 × 576 × 29,97 кадров/с при формате элемента изображения 12:11 и формате изображения 16:11;
- 16CIF 1408 × 1152 × 29,97 кадров/с при формате элемента изображения 12:11 и формате изображения 16:11.

Широкое разнообразие размеров заказных изображений текстовых частот заказных изображений и форматов заказных элементов изображения (и вследствие этого форматов заказных изображений) также поддерживается Рекомендацией МСЭ-Т Н.263. Передача неподвижных изображений с использованием формата, определенного в Приложении D/Н.261, не является разрешенным режимом Рекомендации МСЭ-Т Н.263. Вместо форматов с высоким разрешением, таких как формат 4CIF в Приложении D/Н.261, могут непосредственно использоваться поддерживаемые форматы видео, а маркировка кадра изображения может использоваться для указания на наличие в потоке видео по Рекомендации МСЭ-Т Н.263 кадров неподвижных изображений. Постепенное улучшение качества таких изображений также может быть поддержано маркировкой постепенного улучшения качества.

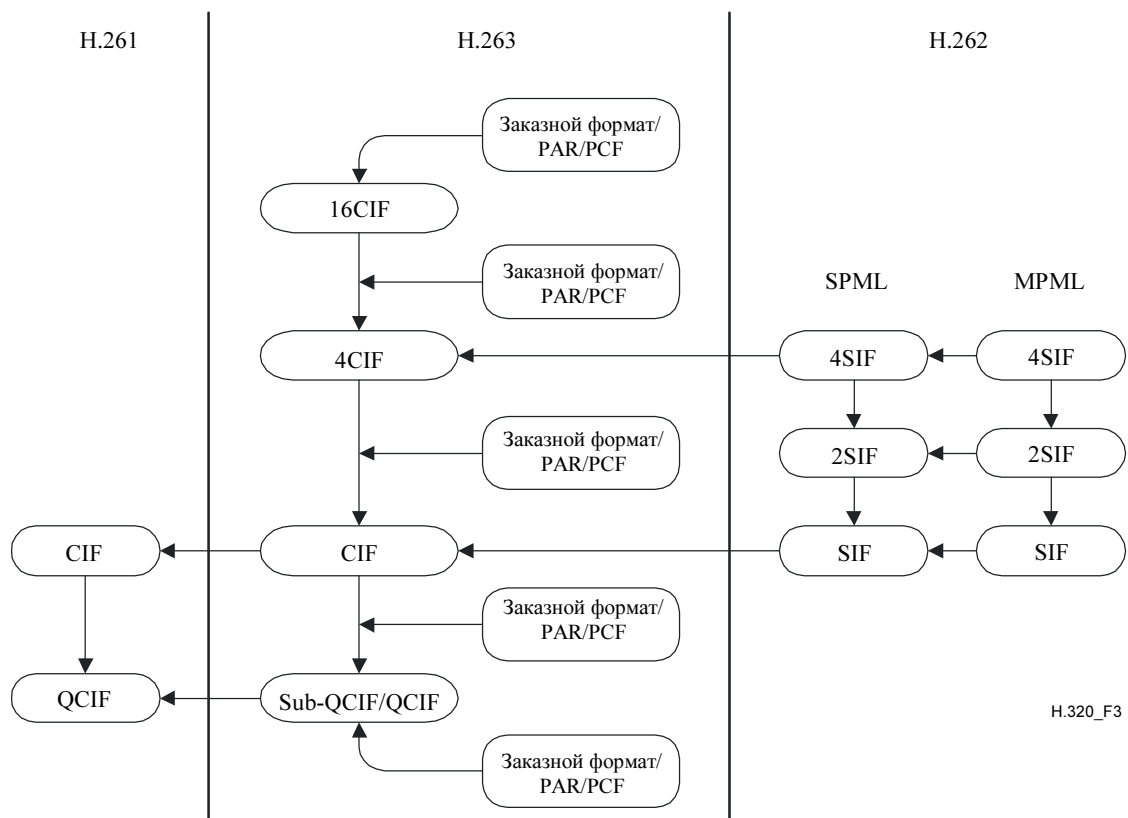
Кодеки H.263 для H.320 должны поддерживать те же возможности для размеров изображения sub-QCIF (SQCIF) и QCIF. Этим устанавливается минимальное качество при размере изображения QCIF, поскольку он является наименьшим размером изображения, которое поддерживается с помощью H.261, и целью необязательных кодеков видео является улучшение показателей качества по сравнению с H.261.

Кодеки H.263 в системах H.320 должны поддерживать кодирование с исправлением ошибок ВСН. (Относительно подробностей об исправлении ошибок ВСН, обращайтесь к п. 5.4/H.261 и к Приложению H/H.263.) При использовании H.263 и H.320 исправление ошибок ВСН является обязательным как для кодеров, так и для декодеров.

#### **A.4 Иерархия алгоритмов улучшенного видео**

Чтобы добиться гарантированного уровня способности к взаимодействию между улучшенными кодеками видео H.320, была создана иерархия для реализации улучшенных кодеков видео. Так как H.261 присутствует во всех существующих системах H.320 с возможностями видео, H.261 является обязательной в любой улучшенной системе H.320 с возможностями видео. Так как Рекомендации H.263 следует всегда обеспечивать лучшие показатели качества по сравнению с H.261, основные возможности H.263 следует требовать в системах, которые используют улучшенные режимы видео. Если были реализованы H.261 и основная H.263, то H.262 также может быть использована. Если в будущем будет разработан новый алгоритм видео, тогда эту иерархию необходимо будет модифицировать, чтобы ввести еще один уровень или ветвь в зависимости от относительных показателей качества алгоритма, диапазона приложений или других факторов.

Иерархия базируется на разрешении, так что если система поддерживает алгоритм высшего уровня, она должна поддерживать только эквивалентное разрешение (и любые более низкие разрешения) более низких алгоритмов в иерархии. (В этой иерархической системе H.261 считается алгоритмом самого низкого уровня, H.262 MPML – самого верхнего. H.261\_CIF/H.263\_CIF и H.263\_4CIF/H.262\_4SIF – примеры равных разрешений.) Иерархия также требует, чтобы алгоритм низшего уровня имел ту же или лучшую возможность MPI, что и алгоритм высшего уровня при равном разрешении. (Лучшая возможность MPI означает, что декодер может использовать более низкое значение MPI, таким образом поддерживая более высокую скорость кадров.) Например, разработчик системы, желающий реализовать возможность H.262 MPML SIF, должен также реализовать H.262 SPML SIF, H.263 CIF, H.263 QCIF, H.263 SQCIF, H.261 CIF и H.261 QCIF. В реализации возможность MPI для H.262 SPML SIF должна быть лучше или равной H.262 MPML SIF MPI, возможность MPI для H.263 CIF должна быть лучше или равной возможности MPI для H.262 SPML SIF, и возможность MPI для H.261 CIF должна быть лучше или равной возможности MPI для H.263 CIF. Кроме того, возможность MPI для H.261 QCIF должна быть лучше или равной возможности MPI для H.263 QCIF/SQCIF. Полная иерархия видео показана на рисунке A.1.



ПРИМЕЧАНИЕ. – Стрелки указывают режимы, которые должны быть поддержаны до текущего режима.

**Рисунок А.1/Н.320 – Обязательная иерархия видео для улучшенной реализации видео Н.320**

Н.263 может использовать заказные размеры изображений, заказные форматы элементов изображения и заказные тактовые частоты изображения. Ниже приводятся иерархические правила, если какие-то из них используются:

Любой кодер с заказным размером изображения должен поддерживать "эквивалентный" стандартный размер изображения, где эквивалентный размер представляет собой наибольший стандартный размер изображения, который меньше или равен верхней границе диапазона разрешения, установленного размером заказного изображения как по высоте, так и по ширине. Если заказной размер изображения меньше QCIF, то эквивалентным разрешением будет QCIF. Например, если диапазон заказного размера изображения  $[176-528] \times [144-432]$ , то эквивалентным стандартным размером является CIF ( $352 \times 288$ ). Если заказной размер изображения равен  $120 \times 90$ , то эквивалентным стандартным размером является QCIF ( $176 \times 144$ ).

Если терминал Н.320 поддерживает заказной формат элемента изображения для любого стандартного размера изображения, то он должен также поддерживать стандартный формат элемента изображения (12:11) для этого размера изображения. Если терминал Н.320 поддерживает заказной формат элемента изображения для заказного размера изображения, то он должен также поддерживать стандартный формат элемента изображения (12:11) для эквивалентного стандартного размера изображения.

Если терминал Н.320 поддерживает минимальный период следования изображений (minimum picture interval – MPI) больше или равный  $1001/30\ 000$  секунды с заказной тактовой частотой изображения для любого стандартного размера изображения, то он должен также поддерживать лучший (т. е. меньший) или равный MPI для всех меньших стандартных размеров изображения при стандартной тактовой частоте изображений ( $30\ 000/1001$  Гц, приблизительно 29,97 Гц), где MPI измеряется в секундах (а не по меткам тактов изображения). Если терминал Н.320 поддерживает MPI меньше чем  $1001/30\ 000$  секунды (с заказной тактовой частотой изображения) для любого стандартного размера изображения, он должен также поддерживать MPI  $1001/30\ 000$  секунды для всех размеров изображений меньше стандартных при стандартной тактовой частоте изображения (т. е. терминал

должен поддерживать МРІ 1 метки тактов на стандартной тактовой частоте изображения). Если терминал Н.320 поддерживает МРІ больший или равный 1001/30 000 секунды с заказной тактовой частотой изображения для заказного формата изображения, то он должен поддерживать также лучший (т. е. меньший) или равный МРІ для эквивалентного стандартного размера изображения и все меньшие стандартные размеры изображения на стандартной тактовой частоте изображения. Если терминал Н.320 поддерживает МРІ меньше 1001/30 000 секунды (обязательно с заказной тактовой частотой изображения) для заказного формата изображения, то он должен также поддерживать МРІ равный 1001/30 000 секунды для эквивалентного стандартного размера изображения и всех меньших стандартных размеров изображения на стандартной тактовой частоте изображения (т. е. терминал должен поддерживать МРІ 1 метки тактов на стандартной тактовой частоте).

Хотя иерархия через алгоритмы и строга в реализации, она автоматически не принимается во время обмена возможностями. Возможности должны быть установлены независимо для Н.261, Н.262 и Н.263. Например, от системы, которая сигнализирует, что она способна к Н.262 SPML SIF с МРІ, равным 2, строго требуется поддерживать ту же или более низкое значение МРІ для Н.263 CIF и Н.261 CIF. Тем не менее, чтобы объявить возможности Н.263 и Н.261, должны быть переданы отдельные кодовые слова.

Рекомендация Н.242 подробно описывает синтаксис и процедуры для использования трех алгоритмов, включая обязательные условия относительно их собственных иерархий форматов и значений МРІ.

В улучшенных терминалах Н.320 требуется асимметричная передача алгоритмов видео. Например, терминал может передавать Н.262 SPML 4SIF, получая Н.261 CIF. (Для получения дальнейших подробностей о несимметричном функционировании видео для использования режима "точка-точка" и "многоточие" см. п. 6.1/Н.242 и п. 4/Н.243).

#### **А.5 Применение Рекомендации МСЭ-Т Н.264 в системах Н.320**

Рекомендация МСЭ-Т Н.264 представляет эволюцию существующих стандартов кодирования видео (Н.261, Н.262 и Н.263) и разработана в ответ на растущие потребности в более высоком сжатии движущихся изображений для различных приложений, таких как видеоконференции, среда цифрового хранения, телевизионное вещание, потоки в сети Интернет и связь.

Сигнализация и процедуры для применения Н.264 в системах Н.320 определяются в Рекомендации МСЭ-Т Н.241.





## СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия В	Средства выражения: определения терминов, символы, классификация
Серия С	Общая статистика электросвязи
Серия D	Общие принципы тарификации
Серия E	Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
Серия F	Нетелефонные службы электросвязи
Серия G	Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
<b>Серия H</b>	<b>Аудиовизуальные и мультимедийные системы</b>
Серия I	Цифровая сеть с интеграцией служб
Серия J	Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
Серия K	Защита от помех
Серия L	Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
Серия M	TMN и техническое обслуживание сетей: международные системы передачи, телефонные, телеграфные, факсимильные и арендованные каналы
Серия N	Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
Серия O	Требования к измерительной аппаратуре
Серия P	Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
Серия Q	Коммутация и сигнализация
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных и взаимосвязь открытых систем
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевого протокола (IP) и сети следующих поколений
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи