



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

**МСЭ-Т**

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ  
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

**V.152**

(01/2005)

СЕРИЯ V: ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО ТЕЛЕФОННОЙ  
СЕТИ

Взаимодействие с другими сетями

---

**Процедуры поддержки передачи данных  
в полосе речевого сигнала по сетям IP**

Рекомендация МСЭ-Т V.152

---

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ–Т СЕРИИ V  
**ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО ТЕЛЕФОННОЙ СЕТИ**

|  |                    |
|--|--------------------|
| Общие положения  | V.1–V.9            |
| Интерфейсы и модемы для передачи по телефонным каналам | V.10–V.34          |
| Широкополосные модемы                                  | V.35–V.39          |
| Защита от ошибок                                       | V.40–V.49          |
| Качество передачи и техническое обслуживание           | V.50–V.59          |
| Одновременная передача данных и других сигналов        | V.60–V.99          |
| <b>Взаимодействие с другими сетями</b>                 | <b>V.100–V.199</b> |
| Спецификации уровня интерфейса для передачи данных     | V.200– V.249       |
| Процедуры управления                                   | V.250–V.299        |
| Модемы в цифровых каналах                              | V.300–V.399        |

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

## **Рекомендация МСЭ-Т V.152**

### **Процедуры поддержки передачи данных в полосе речевого сигнала по сетям IP**

#### **Резюме**

Данные в полосе речевого сигнала традиционно передаются с помощью систем и оборудования с коммутацией каналов. С появлением сетей, оптимизированных для транспортировки по межсетевому протоколу (IP), и в результате значительного роста и всепроникающего характера IP, предполагается передавать все больший объем трафика данных в полосе речевого сигнала по сетям IP.

Учитывая, что значительную долю электросвязи все еще составляют услуги передачи речи и данных в полосе речевого сигнала, существует потребность в обеспечении высокого качества этих услуг, передаваемых полностью или частично по IP. В настоящей Рекомендации определены процедуры для оборудования, соединяющего КТСОП с сетями IP, для обеспечения удовлетворительной прозрачной доставки модулированных данных в полосе речевого сигнала (VBD) по сетям IP в качестве кодированного аудиоконтента (модемы данных, факсимильные терминалы и текстовые телефоны).

Настоящая Рекомендация является дополнением к Рекомендациям МСЭ-Т V.150.0 и V.150.1 по передаче данных через модем и передаче данных в полосе речевого сигнала.

#### **Источник**

Рекомендация МСЭ-Т V.152 утверждена 8 января 2005 года 16-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2005–2008 гг.) в соответствии с процедурой, изложенной в Рекомендации МСЭ-Т А.8.

#### **Ключевые слова**

Эхокомпенсатор, факсимильная передача по IP, шлюз, шлюз сети Интернет, межсетевой протокол (IP), шлюз IP, медиашлюз, контроллер медиашлюза, модем для передачи по IP, качество обслуживания, кодирование речи, TDM, шлюз TDM-IP, передача текста по IP, текстовая телефония по IP, текстовый телефон, VBD, данные в полосе речевого сигнала, речевой шлюз, передача речи по IP, VoIP.

## 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.

На Всемирной ассамблее по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяются 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.

Соблюдение положений данной Рекомендации носит добровольный характер. Однако в Рекомендации могут содержаться определенные обязательные положения (например, для обеспечения возможности взаимодействия или применимости), и соблюдение положений данной Рекомендации достигается в случае выполнения всех этих обязательных положений. Для выражения необходимости выполнения требований используется синтаксис долженствования и соответствующие слова (такие, как "должен" и т.п.), а также их отрицательные эквиваленты. Использование этих слов не предполагает, что соблюдение положений данной Рекомендации является обязательным для какой-либо из сторон.

## ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на вероятность того, 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 получил извещение об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для выполнения 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 письменного разрешения МСЭ.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   | Стр. |
|---|------|
| 1 Область применения .....  | 1    |
| 2 Ссылки .....  | 1    |
| 2.1 Нормативные ссылки.....   | 1    |
| 2.2 Информативные ссылки и литература.....  | 2    |
| 3 Термины и определения .....   | 2    |
| 4 Сокращения .....  | 3    |
| 5 Общепринятые принципы .....   | 4    |
| 5.1 Версия Рекомендации.....  | 4    |
| 6 Определение режима работы VBD.....  | 5    |
| 6.1 Минимальные требования для режима работы VBD.....   | 5    |
| 7 Согласование поддержки VBD и выбора кодека VBD и других устройств VBD<br>с расширенными функциональными возможностями.....              | 5    |
| 7.1 Согласование, использующее протокол описания сеанса (SDP).....  | 6    |
| 7.2 Использование VBD в системах H.323.....   | 15   |
| 8 Использование событий в модемах/факсимильных аппаратах/текстовых телефонах<br>по RFC 2833.....  | 18   |
| 9 Стимулы VBD.....  | 18   |
| 10 Процедуры перехода между режимом звука и режимом VBD.....  | 19   |
| 11 Дополнительные процедуры индикации перехода удаленного конца в режим VBD<br>с использованием событий сигнализации состояния (SSE)..... | 21   |
| 11.1 Декларация событий SSE.....  | 21   |
| 11.2 Переход к режиму VBD для шлюзов V.150.1 .....  | 21   |
| 11.3 Переход к режиму VBD для случаев, не относящихся к V.150 .....   | 21   |
| 11.4 Переход от медийного режима VBD .....  | 22   |
| 11.5 Защита – необязательная функция.....   | 24   |
| Приложение А – Сообщения, определяемые поставщиком.....   | 25   |



### Процедуры поддержки передачи данных в полосе речевого сигнала по сетям IP

#### 1 Область применения

В настоящей Рекомендации описана работа шлюзов и медиашлюзов в режиме "речь по межсетевому протоколу" (VoIP) по передаче данных в полосе речевого сигнала (VBD). Термин "VBD" относится только к использованию подходящих для речевой полосы кодеков для транспортировки полезной нагрузки данных по протоколу RTP. Описанные в данной Рекомендации процедуры VBD должны применяться только к шлюзам с возможностями VBD. Шлюз V.152 может гарантировать взаимодействие с другим шлюзом только в том случае, если последний также поддерживает V.152.

Согласование возможностей VBD не исключает использование в сеансе связи VoIP любых других возможностей, например транспортировки звуковых сигналов, телефонных событий на основе RFC 2833, факсимильной ретрансляции по Рекомендации МСЭ-Т Т.38, ретрансляции текста по RFC 2793, ретрансляции с использованием модема по Рекомендации МСЭ-Т V.150.1 и т. д.

Декларация поддержки VBD с использованием SDP подробно изложена в п. 7.1.

Декларация поддержки VBD с использованием H.245 подробно изложена в п. 7.2.

Настоящая Рекомендация поддерживает смешанные режимы работы. Например, устройство может поддерживать возможности VBD и факсимильной ретрансляции, но не возможности ретрансляции через модем или ретрансляции текста. В этом примере смешанной работы полезную нагрузку модема и текста транспортируют в режиме VBD, в то время как факсимильную полезную нагрузку можно транспортировать в режиме факсимильной ретрансляции по Т.38 или в режиме VBD. Согласование таких смешанных наборов возможностей должно следовать механизмам SDP и H.245 (п. 11).

В настоящей Рекомендации рассматриваются механизм по умолчанию для перехода в режим VBD с помощью переключения типа полезной нагрузки, как это описано в п. 10, и дополнительный механизм использования сообщений SSE, описанный в п. 11.

#### 2 Ссылки

##### 2.1 Нормативные ссылки

Указанные ниже Рекомендации МСЭ-Т и другие источники содержат положения, которые путем ссылки на них в данном тексте составляют положения настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные издания были действующими. Все Рекомендации и другие источники могут подвергаться пересмотру; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается изучить возможность применения последнего издания Рекомендаций и других источников, перечисленных ниже. Перечень действующих в настоящее время Рекомендаций МСЭ-Т регулярно публикуется. Ссылка на документ в данной Рекомендации не придает ему как отдельному документу статус Рекомендации.

- ITU-T Recommendation G.168 (2004), *Digital network echo cancellers*.
- ITU-T Recommendation G.701 (1993), *Vocabulary of digital transmission and multiplexing, and pulse code modulation (PCM) terms*.
- ITU-T Recommendation G.711 (1988), *Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies*.
- ITU-T Recommendation G.726 (1990), *40, 32, 24, 16 kbit/s Adaptive Differential Pulse Code Modulation (ADPCM)*.
- ITU-T Recommendation G.729 (1996), *Coding of speech at 8 kbit/s using conjugate-structure algebraic-code-excited linear prediction (CS-ACELP)*.
- ITU-T Recommendation H.245 (2005), *Control protocol for multimedia communication*.
- ITU-T Recommendation H.248.1v2 (2002), *Gateway control protocol: Version 2*.
- Рекомендация МСЭ-Т H.323 (2003 г.), *Мультимедийные системы связи на основе пакетов*.

- Рекомендация МСЭ-Т Т.38 (2004 г.), *Процедуры факсимильной связи Группы 3 в реальном времени по сетям IP*.
- ITU-T Recommendation T.120 (1996), *Data protocols for multimedia conferencing*.
- ITU-T Recommendation V.18 (2000), *Operational and interworking requirements for DCEs operating in the text telephone mode*.
- ITU-T Recommendation V.150.1 (2003), *Modem-over-IP networks: Procedures for the end-to-end connection of V-series DCEs*.
- IETF RFC 768 (1980), *User Datagram Protocol*.
- IETF RFC 791 (1981), *Internet Protocol DARPA Internet Program Protocol Specification*.
- IETF RFC 2198 (1997), *RTP Payload for Redundant Audio Data*.
- IETF RFC 2327(1998), *SDP: Session Description Protocol*.
- IETF RFC 2543 (1999), *SIP: Session Initiation Protocol*.
- IETF RFC 2733 (1999), *An RTP Payload Format for Generic Forward Error Correction*.
- IETF RFC 2833 (2000), *RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones and Telephony Signals*.
- IETF RFC 3264 (2002), *An Offer/Answer Model with the Session Description Protocol (SDP)*.
- IETF RFC 3388 (2002), *Grouping of Media Lines in the Session Description Protocol (SDP)*.
- IETF RFC 3389 (2002), *Real-time Transport Protocol (RTP) Payload for Comfort Noise (CN)*.
- IETF RFC 3550 (2003), *RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications*.

## 2.2 Информативные ссылки и литература

- IETF RFC 2234 (1997), *Augmented BNF for Syntax Specifications: ABNF*.
- IETF RFC 3389 (2002), *Real-time Transport Protocol (RTP) Payload for Comfort Noise (CN)*.
- IETF RFC 3711 (2004), *The Secure Real-time Transport Protocol (SRTP)*.

## 3 Термины и определения

В настоящей Рекомендации определены следующие термины.

В отношении терминов и определений, которые отсутствуют в этом пункте, см. Рекомендацию МСЭ-Т G.701 (1993), *Vocabulary of digital transmission and multiplexing, and pulse code modulation (PCM) terms*.

**3.1 коммутируемая телефонная сеть общего пользования (КТСОП):** Эта сеть включает АТМ, КТСОП, ЦСИС, беспроводные и частные сети.

**3.2 шлюз Н.248:** Медиашлюз, который соответствует Рекомендациям МСЭ-Т серии Н.248х.

**3.3 медиашлюз (MG):** Медиашлюз преобразует медиаинформацию, доставляемую одним типом сети, в формат, требуемый для другого типа сети. Например, шлюз MG может заканчивать несущие каналы из сети с коммутацией каналов (например, DS0) и потоки данных различного формата из пакетной сети (например, потоки RTP в сети IP). Этот шлюз может обрабатывать звуковые, видео- и мультимедийные (Т.120) сигналы поодиночке или в любой комбинации, а также производить преобразования медийных сигналов в дуплексном режиме. Шлюз MG может также воспроизводить звуковые/видеообщения и выполнять другие функции интерактивного голосового ответа (IVR) или осуществлять медиаконференц-связь. В этой Рекомендации термин "медиашлюз" относится к речевому шлюзу.

- 3.4 контроллер медиашлюза (MGC):** Управляет теми частями состояния вызова, которые относятся к управлению соединениями медийных каналов в медиашлюзе.
- 3.5 ретрансляция с помощью модема:** Транспортировка данных с помощью модема по пакетной сети, использующая окончание модема в шлюзах.
- 3.6 шлюз MoIP:** Медиашлюз, который соответствует Рекомендациям МСЭ-Т серии V.150.
- 3.7 шлюз VBD:** Медиашлюз, который соответствует настоящей Рекомендации.
- 3.8 отводящий шлюз:** Точка доступа к IP сети, которая посылает вызов в отвечающее оборудование DCE. (Сокращенно G2.).
- 3.9 подводящий шлюз:** Точка доступа, в которую поступает вызов от исходящего оборудования DCE и которая соединяется с IP сетью (сокращенно G1.).
- 3.10 транскодирование:** Перевод из одного типа кодированного медиаформата в медиаформат другого типа (примеры: из закона A по G.711 в закон  $\mu$  и наоборот, из кодека G.711 в кодек G.726-40K, из кодека G.711 в широкополосный кодек, который работает со скоростью 256 кбит/с, и т. д.).
- 3.11 режим звука:** В этом режиме канал обрабатывает речевые сигналы. Этот режим может включать использование алгоритмов компрессии и других функций обработки, которые не подходят для транспортировки с помощью модема или факсимильных сигналов.
- 3.12 режим передачи данных в полосе речевого сигнала:** Транспортировка данных в полосе речевого сигнала по речевому каналу пакетной сети с соответствующим кодированием сигналов модема, как это определено в п. 6.
- 3.13 модем:** В настоящей Рекомендации термин "модем" относится ко всем модемам серии V и типам текстовых телефонов, описанных в Приложениях к Рекомендации МСЭ-Т V.18.

#### 4 Сокращения

В данной Рекомендации использованы следующие сокращения.

|       |  |
|-------|--|
| ANS   | Тон ответа (по Рекомендации МСЭ-Т V.25)                          |
| ASNam | Тон ответа (по Рекомендации МСЭ-Т V.8)                           |
| /ANS  | Тон ответа с опрокидыванием фазы (по Рекомендации МСЭ-Т V.25)    |
| ASN.1 | Абстрактно-синтаксическая нотация версии один                    |
| ABNF  | Расширенная форма Бэкуса–Наура (определенная в IETF RFC 2234)    |
| CED   | Факсимильный тон Called (определенный в Рекомендации МСЭ-Т T.30) |
| CI    | Сигнал индикатора вызова (по Рекомендации МСЭ-Т V.8)             |
| CNG   | Факсимильный тон вызова (по Рекомендации МСЭ-Т T.30)             |
| DS0   | Цифровой сигнал, уровень 0                                       |
| DTMF  | Двухтональный многочастотный                                     |
| FAX   | Факсимильная связь   |
| FEC   | Упреждающее исправление ошибок                                   |
| FoIP  | Факсимильная связь по межсетевому протоколу                      |
| G3FE  | Факсимильное оборудование Группы 3                               |
| КТСОП | Коммутируемая телефонная сеть общего пользования                 |

|              |   |
|--------------|---|
| IETF         | Целевая группа по инженерным проблемам Интернет |
| IP           | Межсетевой протокол                             |
| МСЭ          | Международный союз электросвязи                 |
| IVR          | Интерактивный голосовой ответ                   |
| MG           | Медиашлюз                                       |
| MGC          | Контроллер медиашлюза                           |
| MoIP         | Модем по межсетевому протоколу                  |
| OLC          | Открытый логический канал                       |
| PCMU         | Импульсно-кодовая модуляция по закону $\mu$     |
| QoS          | Качество обслуживания                           |
| RTCP         | Протокол управления в реальном времени          |
| RTP          | Протокол реального времени                      |
| SCN          | Сеть с коммутацией каналов                      |
| SDP          | Протокол описания сеанса связи                  |
| SIP          | Протокол инициирования сеанса связи             |
| SS7          | Система сигнализации № 7                        |
| TDM          | Временное мультиплексирование                   |
| ToIP         | Текстовая телефония по межсетевому протоколу    |
| UDP          | Протокол дейтаграммы пользователя               |
| VBD          | Данные в полосе речевого сигнала                |
| VoIP         | Передача речи по межсетевому протоколу          |
| V21-Preamble | Преамбула V.21 (определенная в п. 5.3.1/Т.30)   |

## 5      **Общепринятые принципы**

По определению, Рекомендация МСЭ-Т не является документом обязательного исполнения – согласие с ней носит добровольный характер. Слова "должен" и "обязан", а также их отрицательные эквиваленты – "не должен" и "не обязан" – следует использовать расчетливо и с осторожностью. Эти слова должны использоваться только для выражения обязательных положений там, где необходимо придать Рекомендации значимость и силу, то есть, если определенные параметры и/или части Рекомендации существенны. Рекомендация не будет иметь смысла, если не будут строго соблюдаться эти параметры и/или части Рекомендации (или же их не будут придерживаться). Соблюдение положений данной Рекомендации достигается только тогда, когда выполняют все обязательные положения. Однако включение обязательных положений в Рекомендацию само по себе не предполагает обязательного характера соблюдения положений данной Рекомендации.

### 5.1      **Версия Рекомендации**

Для целей прямой и обратной совместимости настоящей Рекомендации присвоен определенный здесь номер версии.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Читателю предлагается проверить Web-сайт в отношении любых нормативных или информативных изменений к этой Рекомендации.

Версия:      1

## **6 Определение режима работы VBD**

Режим работы по передаче данных в полосе речевого сигнала (VBD) – это транспортировка сигналов модема, факсимильного аппарата и текстового телефона по речевому каналу пакетной сети с помощью кодека, соответствующего таким сигналам.

Для режима работы по передаче данных в полосе речевого сигнала все выборки модулированных в этой полосе сигналов должны транспортироваться через IP-сеть с использованием протокола RTP, определенного в IETF RFC 3550.

В режиме VBD совместимая с V.152 реализация должна:

- Использовать кодек, который пропускает модулированные сигналы в речевой полосе с минимальными искажениями. Этот кодек должен быть установлен в качестве кодека VBD с конкретным типом полезной нагрузки RTP, которая должна быть согласована с удаленными реализациями V.152, как это описано в п. 7.
- Иметь постоянную задержку при сквозной передаче.
- Отключать обнаружение активности речи и генерацию комфортного шума во время фазы передачи данных.
- Отключать фильтры, устраняющие компоненты DC, которые могут быть составной частью используемого речевого кодера.

В указанной выше реализации следует также рассмотреть надлежащее применение:

- Эхокомпенсаторов в канале VBD согласно Рекомендации МСЭ-Т G.168.
- Упреждающего исправления ошибок (FEC) (например, согласно RFC 2733) или других форм избыточности (например, согласно RFC 2198), если только поддержка данной функции успешно согласована с удаленной реализацией V.152.
- Методов и алгоритмов маскировки потери речевых пакетов, которые пригодны для модуляции модемов и факсимильных устройств.

### **6.1 Минимальные требования для режима работы VBD**

С целью взаимодействия совместимая с V.152 реализация должна поддерживать в качестве кодеков VBD, по крайней мере, оба кодека: по закону A G.711 и по закону  $\mu$  G.711.

При согласовании кодека VBD инициирование реализации V.152 должно включать в предложение к списку кодеков VBD либо PCMA, либо PCMU (или оба), хотя дополнительно могут быть предусмотрены и другие кодеки VBD. Реализация V.152 в ответ на данное предложение должна указывать, что поддерживается, по крайней мере, один кодек VBD, который не обязательно основан на PCM.

Поддерживаемыми опциями являются избыточность по IETF RFC 2198 и упреждающее исправление ошибок по IETF RFC 2733.

## **7 Согласование поддержки VBD и выбора кодека VBD и других устройств VBD с расширенными функциональными возможностями**

Согласование поддержки и использования режима данных VBD, как это определено в настоящей Рекомендации, производится при установлении соединения в течение начального обмена возможностями вызова между соответствующими оконечными пунктами. За указанием такой поддержки следует присвоение типов полезной нагрузки RTP данным VBD, а также кодекам.

Механизмы согласования изменяются в зависимости от возможностей оконечных пунктов обмениваться используемыми протоколами, которыми могут быть: протокол описания сеанса (определенный в IETF RFC 2327) или протокол по Рекомендации МСЭ-Т H.245; протокол управления вызовом, как, например, определенный в Рекомендации МСЭ-Т H.323, протокол инициирования сеанса (SIP), определенный в IETF RFC 3261; и/или протоколы управления медиашлюзами, как определено в Рекомендациях МСЭ-Т H.248 и J.171.

В этом пункте должны быть описаны процедуры согласования для механизмов, которые используют:

- протокол описания сеанса (SDP), определенный в IETF RFC 2327, и, например, такие (но не единственные) протоколы, как SIP для терминалов/шлюзов и H.248 для шлюзов;
- Рекомендацию МСЭ-Т H.245, которая соответствует Рекомендации МСЭ-Т H.323.

Данная Рекомендация не исключает согласования поддержки шлюзами других механизмов, таких как телефонные события по IETF RFC 2833, Рекомендация МСЭ-Т T.38, Рекомендация МСЭ-Т V.150.1 и/или ретрансляция текста, для транспортировки неречевых сигналов. Для транспортировки VBD должен быть использован протокол RTP.

### 7.1 Согласование, использующее протокол описания сеанса (SDP)

В реализациях, применяющих протокол описания сеанса, для ассоциирования типов полезной нагрузки в ряду медиаинформации (m) с режимом VBD должен использоваться атрибут 'gpmid' (медийный дескриптор для общих целей). Общая форма ряда этого атрибута:

```
a=gpmid:<format> <parameter list>
```

В контексте декларации VBD параметр <format> должен быть типом полезной нагрузки RTP/AVP. Сообщение <parameter list> – это разделенный точкой с запятой список пар "parameter=value". Для форматов RTP/AVP эти пары рассматривают параметры, которые не являются частью их определения стандартом MIME. Для сеансов, поддерживающих эту Рекомендацию, представляющий интерес параметр является булевым выражением vbd, которое может иметь значения "да" (yes) или "нет" (no). При установке на значение yes атрибут указывает, что данная реализация поддерживает режим VBD, как описано в настоящей Рекомендации.

Пропуск атрибута "gpmid" с парой атрибут/значение "vbd=yes" для любого кодека в описании сеанса SDP должен истолковываться как отсутствие поддержки режима работы VBD, как определено в настоящей Рекомендации.

Тип полезной нагрузки, выбранный для обработки данных в речевой полосе (VBD), должен быть динамическим. Возможно, что кодек, подобный PCMU, будет декларирован с двумя типами полезной нагрузки – динамическим и статическим, но только один из них будет выбран для использования при передаче данных в речевой полосе (см. ниже пример 1). Если кодек, например PCMU или PCMA, декларирован только со статическим типом полезной нагрузки и выбран также для передачи данных в речевой полосе, то этот кодек не должен использоваться для передачи речи (см. ниже пример 2).

В дополнение к согласованию поддержки V.152 и соответствующего типа полезной нагрузки RTP реализация V.152 должна включать атрибут "maxmptime" (максимальное кратное время, "ptime") для указания поддерживаемого периода пакетизации для всех типов полезной нагрузки кодека.

```
a=maxmptime:<list of packet times separated by space>
```

Этот атрибут является атрибутом медийного уровня. Атрибут "maxmptime" определяет перечень максимальных значений времени пакетизации, выраженного в миллисекундах, которое окончательный пункт в состоянии использовать для этого соединения (передача и прием). В перечне должна быть только одна запись для каждого введенного параметра <format>, который предоставляется в ряду "m=". Каждая запись разделяется пробелом. Номер j записи в этом перечне определяет максимальное время пакетизации для записи номер j в ряду "m=". Первая запись в перечне должна быть десятичным числом, тогда как последующие записи в списке должны быть либо десятичными числами, либо дефисами. Для тех медийных форматов, для которых не используют единственную максимальную скорость пакетизации (например, неречевых кодеков, таких как телефонная связь или комфортный шум), дефис ("-") должен быть включен в соответствующее место в списке периодов пакетизации.

После получения описания сеанса связи SDP, атрибут "maxmptime" передает список максимальных периодов пакетизации, которые удаленный окончательный пункт может использовать для этого соединения, – по одному для каждого медийного формата в ряду "m=". Для медийных форматов, у которых период пакетизации определен как дефис ("-"), шлюз VBD должен использовать один из максимальных периодов пакетизации, которые действительно были указаны в этом списке.

Если описание сеанса SDP содержит атрибут "maxmptime", то атрибут "a=ptime", определенный в RFC 2327, должен игнорироваться.

Если атрибут "maxmptime" отсутствует, то значение атрибута "ptime" (если таковой присутствует) должно быть взято в качестве индикатора периода пакетизации для всех кодеков, находящихся в ряду "m=".

Если ни атрибут "ptime", ни атрибут "maxmptime" отсутствуют в описании сеанса связи SDP, то реализация V.152 должна, по умолчанию, принять период пакетизации, определенный в RFC 3550 (равный 20 мс для G.711 и G.726-32k). Реализация V.152 не должна передавать пакеты по V.152 с временем пакетизации большим, чем предложено удаленным концом.

Ниже приведен связанный с SDP пример, который показывает поддержку протокола V.152 согласно данной Рекомендации. Для большей ясности в этом примере показаны только медийные описания сеанса SDP.

### Пример 1

```
m=audio 3456 RTP/AVP 18 0 13 96 98 99
a=maxmptime:10 10 - - 20 20
a=rtpmap:96 telephone-event/8000
a=fmtp:96 0-15, 34, 35
a=rtpmap:98 PCMU/8000
a=gpmd:98 vbd=yes
a=rtpmap:99 G726-32/8000
a=gpmd:99 vbd=yes
```

В приведенном выше примере каждая из статической полезной нагрузки типа 0 и динамической полезной нагрузки типа 98 представляет собой кодирующий формат PCMU. Полезная нагрузка типа 0 не связана с VBD. Однако полезная нагрузка типов 98 (PCMU) и 99 (ADPCM со скоростью 32 кбит/с) связана с VBD. Максимальное время пакетизации для каждого типа полезной нагрузки: речевые пакеты используют 10 мс, пакеты VBD используют 20 мс, а тире относится к полезной нагрузке типов 13 (пакеты индикации пауз) и 96 (пакеты согласно RFC 2833), указывая, что максимальный атрибут "ptime" не применяют или что в нем нет необходимости.

### Пример 2

```
m=audio 3456 RTP/AVP 0 18 98
a=gpmd:0 vbd=yes
a=rtpmap:98 G726-32/8000
a=gpmd:98 vbd=yes
a=ptime:20
```

В этом примере статическая полезная нагрузка типа 0 (PCMU) помечена для обработки VBD вместе с динамической полезной нагрузкой типа 98 (соответствующей ADPCM 32 кбит/с). Таким образом, полезная нагрузка типа 0 не должна использоваться для передачи речи. Показано также, что шлюз VBD может принимать пакеты речи и VBD размером в 20 мс.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** – Использование типов статической полезной нагрузки для VBD крайне нежелательно, поскольку существует опасность, что системы, не поддерживающие V.152, могли бы рассматривать это как предложение работы, например, с VBD по G.711 и G.729. Однако, не распознавая атрибуты VBD, можно рассматривать кодек G.711 в качестве действующего звукового кодека. Тем не менее операторы сети могут предпочесть, чтобы кодек G.711 не использовался, за исключением случая, когда передача VBD необходима и когда все речевые передачи должны соответствовать G.729. Для иллюстрации этого момента рассмотрим следующее предложение:

```
m=audio 15400 RTP/AVP 0 18
a=gpmd:0 vbd=yes,
```

а также рассмотрим ответ:

```
m=audio 15400 RTP/AVP 0 18
```

Далее, эти системы, наиболее вероятно, будут осуществлять связь с использованием для передачи речи кодека G.711, а не предполагаемого кодека G.729.

#### 7.1.1 Механизм для индикации поддержки V.152 с использованием протокола H.248/Megaco

Согласно H.248, контроллер медиашлюза (MGC) использует локальный и удаленный дескрипторы, чтобы зарезервировать и передать ресурсы MG для кодирования и декодирования медиальной информации заданному потоку(ам) и окончанию, к которым они относятся. Шлюз MG включает эти дескрипторы

в свой ответ для указания того, что шлюз действительно готов к поддержке протокола. В случае кодирования текста этого протокола дескрипторы состоят из описания сеансов SDP, в которых указаны возможности вызова.

Поддержка V.152 должна применяться только к непродолжительным (эфемерным) окончаниям через локальные и/или удаленные дескрипторы.

Контроллер MGC должен установить свойства ReserveGroup и ReserveValue дескриптора LocalControlDescriptor в положение "истина" для того, чтобы шлюзы MG зарезервировали и передали ресурсы более чем для одного варианта возможностей вызова.

Таким образом, если список типов полезной нагрузки предложен в локальном и/или удаленном дескрипторе, как иллюстрируется в следующем примере 3 команды эфемерного окончания Add (заметим, что аналогичное применимо, если бы этой командой было "модифицировать" (Modify) или "переместить" (Move)), то медиашлюз выберет из списка только те полезные нагрузки, для которых он может резервировать и передать ресурсы, и пошлет контроллеру MGC ответ, содержащий альтернативы для локального и/или удаленного дескриптора, которые он выбрал, как это описано в Рекомендации МСЭ-Т Н.248.1:

### Пример 3а

```
От MGC к MG:
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 11 {
  Context = $ {
    Add = $ {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl { Mode = ReceiveOnly, ReserveGroup = True,
ReserveValue = True},
          Local {
v=0
c=IN IP4 $
m=audio $ RTP/AVP 18 0 98 99
a=rtpmap:98 PCMU/8000
a=gpmd:98 vbd=yes
a=rtpmap:99 G726-32/8000
a=gpmd:99 vbd=yes
          }; Окончание IP для звука и VBD
        }
      }
    }
  }
}
```

В качестве альтернативы контроллер MGC может переложить эту операцию на шлюз MG, если он хочет показать, что поддерживает VBD, согласно этой Рекомендации, и выбрать свой тип динамической полезной нагрузки для режима работы VBD, включив CHOOSE (то есть \$) в поле списка типов полезной нагрузки, как показано в примере 3а:

### Пример 3б

```
От MGC к MG:
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 11 {
  Context = $ {
    Add = $ {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl { Mode = ReceiveOnly, ReserveGroup = True,
ReserveValue = True},
          Local {
v=0
c=IN IP4 $
```

```

m=audio $ RTP/AVP 18 0 $
    }; Окончание IP для звука и VBD
    }
    }
}

Ответ от MG к MGC:
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 11 {
  Context = 34444 {
    Add = Te/1 {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl { Mode = ReceiveOnly, ReserveGroup = True,
ReserveValue = True},
          Local {
v=0
c=IN IP4 $
m=audio $ RTP/AVP 18 0 98 99
a=rtpmap:98 PCMU/8000
a=gpmd:98 vbd=yes
a=rtpmap:99 G726-32/8000
a=gpmd:99 vbd=yes
    }; Окончание IP для звука и VBD
    }
    }
}
}
}
}

```

Как только шлюз MG подтвердил альтернативный набор возможностей вызова, на MG поступает запрос относительно резервирования ресурсов, так чтобы можно было кодировать и декодировать медиапоток согласно любой из этих альтернатив. Таким образом, в вышеприведенном примере За, если MG поддерживает G.729 и G.711 для звука, а G.711 – для VBD (согласно этой Рекомендации), то в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т Н.248.1 шлюз MG должен резервировать ресурсы таким образом, чтобы можно было в ответе декодировать один поток RTP в любом из форматов и в любое время в течение вызова, то есть в звуковом формате G.711, в звуковом формате G.729 или в формате VBD G.711.

Если конкретный механизм ретрансляции (например, T.38, V.150.1 и т. д.) указан как более предпочтительный, чем VBD механизм, то для применяемых устройств вместо VBD должны использоваться механизмы ретрансляции. Например, если удаленный дескриптор указывает на T.38 как на более предпочтительный по сравнению с VBD вариант, то шлюз MG, вместо VBD, должен использовать T.38 для всего оборудования G3FE.

Если шлюз MG не может гарантировать, что он передаст и зарезервирует ресурсы VBD для установления соединения, то в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т Н.248.1 шлюз не должен включать атрибут "gpmd" (который указывает на поддержку V.152) в своем ответе описания сеанса SDP.

Отметим, что этот механизм не мешает реализации MG по Н.248 отправить контроллеру MGC сигналы индикации observedEvents, обнаруженные, как описано в пакете программ Н.248.2.

### 7.1.2 Механизм для индикации поддержки V.152 с использованием протокола SIP

В случае терминалов SIP для резервирования одного или нескольких типов полезной нагрузки RTP для работы VBD, как определено в настоящей Рекомендации, должна использоваться описанная в IETF RFC 3264 модель предложение/ответ.

Как только совместимый с SIP терминал укажет поддержку полезной нагрузки более чем одного звукового кодека или поддержку полезной нагрузки других типов (например, RFC 2833 для ретрансляции DTMF) в медиапотоке, совместимая с SIP реализация должна указать поддержку V.152 включением типа полезной нагрузки, как описано в п. 7.1.

Если предложено множество медийных описаний и если реализации не могут поддерживать одновременного приема и передачи различных типов медиаинформации, то для указания альтернативной поддержки каждого из предложенных медиатипов (как показано ниже в примере 5), должны использоваться описанные в IETF RFC 3388 атрибуты "group", "mid" и "FID".

Как только один из шлюзов показал поддержку V.152 в дополнение к другим механизмам в описании сеанса SDP (например, но не ограничиваясь этим, передача звука, ретрансляция факсимильной информации согласно Рекомендации МСЭ-Т Т.38, ретрансляция DTMF согласно IETF RFC 2833 и т. д.), то этот шлюз должен быть в состоянии переключаться между любыми из поддерживаемых и взаимно согласованных типов полезной нагрузки RTP в любое время в течение соединения.

#### 7.1.2.1 Механизм для индикации предпочтительных методов ретрансляции VoIP вместо VBD

В настоящее время протокол SIP не имеет механизма для индикации в явном виде того, что в шлюзе вместо VBD желательно использовать конкретный метод ретрансляции (например, T.38, V.150.1, ретрансляцию текста). Поэтому в данном пункте определены синтаксис и использование атрибута, который показывает список предпочтительных методов модемной и факсимильной транспортировки в случае реализации V.152, поддерживающей любой из следующих альтернативных методов транспортировки:

- факсимильная ретрансляция по IP согласно Рекомендации МСЭ-Т Т.38;
- модемная ретрансляция по IP согласно Рекомендации МСЭ-Т V.150.1;
- ретрансляция текста.

Атрибут называется "pmft", и его форматирование в описании сеанса SDP определяется следующим синтаксисом ABNF:

```
pmft-attribute      = "a=pmft:" *(SPACE modem-fax-transport)
modem-fax-transport = 1* ("V1501" / "T38" / "V151")
```

Этот атрибут позволяет реализации V.152 указать, имеет ли место предпочтение над режимом VBD по сравнению с любым другим перечисленным механизмом транспортировки с помощью ретрансляций. Отсутствие этого атрибута в описании сеанса SDP означает, что режим VBD является предпочтительным механизмом транспортировки данных в речевой полосе.

Этот атрибут при его включении в описание сеанса SDP должен всегда размещаться на уровне сеанса.

Например, реализация V.152, которая также поддерживает V.150.1 для модемов и T.38 для факсимильной связи и предпочитает использовать, по возможности, эти механизмы ретрансляции вместо VBD, должна включить на сеансовом уровне описания сеанса SDP следующий атрибут "pmft":

```
a=pmft: T38 V1501
```

Реализация V.152, которая получает вышеупомянутый атрибут "pmft" и в состоянии поддерживать оба указанных в этом примере механизма ретрансляции, должна включить этот же атрибут "pmft" в свой ответ. Таким образом, если соединение установлено, все данные G3FE должны транспортироваться с помощью протокола T.38, данные модемов в речевой полосе, которые поддерживаются протоколом V.150.1, должны транспортироваться согласно V.150.1, а данные всех других модемов (например, текстовые телефоны) должны транспортироваться согласно V.152.

Шлюз, отвечающий на предложение описания сеанса SDP, которое включает атрибут "pmft" при индикации предпочтения поддерживаемого механизма ретрансляции над VBD, должен включить в ответ на описание сеанса SDP атрибут "pmft" с указанным механизмом ретрансляции. Если механизм ретрансляции не поддерживается, то этот механизм ретрансляции должен быть удален из списка атрибутов "pmft".

Если указан конкретный механизм ретрансляции (например, T.38, V.150.1 и т. д.) как предпочтительный по сравнению с VBD, то такой механизм ретрансляции должен использоваться вместо VBD.

Шлюз, отвечающий на предложение описания сеанса SDP, которое показывает возможности выполнить механизмы ретрансляции, но не включает атрибут "pmft", может включить в ответ на описание сеанса SDP атрибут "pmft" с указанными механизмами ретрансляции, чтобы показать преимущество их использования. Например, если первоначальное предложение описания сеанса SDP

от шлюза, который поддерживает только V.152 и T.38, не включает атрибут "pmft", поскольку он предпочитает использовать VBD вместо T.38, то этот шлюз включает описание сеанса SDP следующим образом:

```
v=0
o=Offerer 0 0 IN IPV4 <IPAddressA>
s=-
t=0 0
p=+1
c=IN IP4 <IPAddressA>
a=group:FID 1 2
m=audio <udpPort x> RTP/AVP 18 0 13 96
a=mid:1
a=ptime:10
a=rtpmap:96 PCMU/8000
a=gpmd: 96 vbd=yes
m=image <udpPort y> udpt1 t38
a=mid:2
a=T38version:0
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPRedundancy
```

Однако отвечающий шлюз (который возможно не является надежным элементом в сети) может всегда предпочесть для факсимильной передачи T.38, а не VBD. Таким образом, этот шлюз включит в свой ответ следующее:

```
v=0
o=Answerer 0 0 IN IPV4 <IPAddressB>
s=-
t=0 0
p=+1
c=IN IP4 <IPAddressB>
a=group:FID 1 2
a=pmft: T38
m=audio <udpPort x> RTP/AVP 18 0 13 96
a=mid:1
a=ptime:10
a=rtpmap:96 PCMU/8000
a=gpmd: 96 vbd=yes
m=image <udpPort y> udpt1 t38
a=mid:2
a=T38version:0
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPRedundancy
```

Предлагающий шлюз после приема такого ответа должен транспортировать данные G3FE, используя T.38 и все другие модемы, а данные, не относящиеся к G3FE, должны транспортироваться с помощью V.152.

### 7.1.3 Примеры индикации поддержки V.152 с использованием протокола описания сеанса

В этом пункте будут приведены некоторые примеры описаний сеансов SDP, посылаемых реализациями, которые поддерживают V.152 в дополнение к другим Рекомендациям (таким как, но не ограничиваясь этим, речь, T.38, ToIP и V.150.1).

**Пример 4:** Реализация, которая поддерживает V.152 (с использованием динамической полезной нагрузки типа 96 и закона  $\mu$  по G.711 в качестве кодека VBD) и речевые кодеки G.711 по закону  $\mu$ , подавление пауз, а также G.729, должно передавать следующее описание сеанса SDP только с теми строками, которые имеют отношение к этой Рекомендации (строки отмечены жирным шрифтом):

```
v=0
o=- 0 0 IN IPV4 <IPAddressA>
s=-
t=0 0
p=+1
```

```

c=IN IP4 <IPAddressA>
m=audio <udpPort A> RTP/AVP 18 0 13 96
a=ptime:10
a=rtpmap:96 PCMU/8000
a=gpmd: 96 vbd=yes

```

Реализация V.152, которая получает описание сеанса SDP, как в вышеуказанном примере, должна интерпретировать его как возможность удаленного шлюза поддерживать V.152, причем для пакетов VBD будет использоваться полезная нагрузка типа 96.

**Пример 5:** Соединение устанавливается между шлюзом А, который поддерживает V.152, T.38, подавление пауз по IETF RFC 3389, речевой кодек G.729 и PCMU, и шлюзом В, который поддерживает T.38, подавление пауз, а также речевые кодеки G.729 и PCMU, но не поддерживает V.152.

Протокол SDP, передаваемый шлюзом А, будет иметь следующую форму:

```

v=0
o=GatewayA 0 0 IN IPV4 <IPAddressA>
s=-
t=0 0
p=+1
c=IN IP4 <IPAddressA>
a=group:FID 1 2
m=audio <udpPort x> RTP/AVP 18 0 13 96
a=mid:1
a=ptime:10
a=rtpmap:96 PCMU/8000
a=gpmd: 96 vbd=yes
m=image <udpPort y> udpt1 t38
a=mid:2
a=T38version:0
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPRedundancy

```

(.....далее могут следовать дополнительные атрибуты T.38.....)

Шлюз В, который не поддерживает VBD, должен ответить протоколом SDP, который опускает все ссылки на V.152:

```

v=0
o=GatewayB 0 0 IN IPV4 <IPAddressB>
s=-
t=0 0
p=+1
c=IN IP4 <IPAddressB>
a=group:FID 1 2
m=audio <udpPort w> RTP/AVP 18 0 13
a=mid:1
a=ptime:10
m=image <udpPort z> udpt1 t38
a=mid:2
a=T38version:0
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPRedundancy

```

(.....далее могут следовать дополнительные атрибуты T.38.....)

По получении вышеуказанного SDP шлюз А должен распознать, что шлюз В не выполняет V.152. Таким образом, шлюз А не должен переходить в режим VBD.

**Пример 6:** Шлюз А поддерживает речевой кодек G.729, V.152 и V.150.1. Шлюз В также поддерживает V.150.1 и речевой кодек G.729, но не поддерживает V.152:

ПРИМЕЧАНИЕ. – Пример 6 показывает минимальное число строк, необходимое для создания совместимого с SDP дескриптора сеанса, который включает все атрибуты, обязательные для представления ретрансляции данных модема SPRT и V.152.

(SDP из шлюза А) :

```
v=0
o=Gateway A 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 49230 RTP/AVP 0 8 18 97 98
a=gpmd:0 vbd=yes
a=gpmd:8 vbd=yes
a=rtpmap:97 telephone-event/8000
a=fmtp:97 0-15,32,33,34,35,66,70
a=rtpmap:98 v150fw/8000
m=audio 49232 udpsprt 100
a=sprtmap:100 v150mr/8000
a=fmtp:100 mr=0; mg=1;DSCselect=3;mmods=1,2;jmdelay=no;versn=1.1
```

В этом примере порты 49230 и 49232 используются для медиапотоков RTP/AVP и SPRT, соответственно. В медиапотоке RTP/AVP статическая полезная нагрузка типов 0 (PCMU) и 8 (PCMA) отмечена для обработки VBD атрибутом "gpmd", и, следовательно, эти типы полезной нагрузки не могут использоваться для речи.

Заметим также, что согласно протоколу SIP, вышеуказанный протокол SDP предполагает одновременную поддержку атрибутов звука "rtp/avp" и звука "udpsprt". Чтобы показать, что только один медиатип может поддерживаться за один раз, следует использовать атрибут "group" с семантикой FID вместе с атрибутом "mid", как это определено в RFC 3388 (см. пример 5).

Шлюз В не поддерживает V.150.1 (реализации, которые также должны поддерживать VBD). Шлюз В должен ответить по протоколу SDP следующим образом:

```
v=0
o=GatewayB 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 49230 RTP/AVP 0 8 18 97 98
a=gpmd:0 vbd=yes
a=gpmd:8 vbd=yes
a=rtpmap:97 telephone-event/8000
a=fmtp:97 0-15,32,33,34,35,66,70
a=rtpmap:98 v150fw/8000
m=audio 49232 udpsprt 100
a=sprtmap:100 v150mr/8000
a=fmtp:100 mr=0; mg=1;DSCselect=3;mmods=1,2;jmdelay=no;versn=1.1
```

Поскольку оба шлюза договорились поддерживать событие SSE, они должны использовать события SSE для указания перехода от речи к VBD.

#### 7.1.4 Дополнительные возможности V.152

В этом пункте описывается представление протоколом SDP информации, которая может быть дополнительно декларирована во время установления сеанса связи. Отсутствие декларации должно быть объяснено реализацией V.152 в качестве индикации того, что удаленная реализация V.152 не поддерживает дополнительные декларации.

##### 7.1.4.1 Декларация избыточности и упреждающего исправления ошибок

Декларация в SDP об избыточности по RFC 2198 и FEC по RFC 2733 должна соответствовать правилам применения исходных документов IETF. В сетях, поддерживающих текстовые телефоны, в которых из-за потери пакетов превышаются потребности в услугах по снижению символьных ошибок, определенные в Приложении A.3/F.700, данная Рекомендация настоятельно предлагает

использовать для IP-сети, к которой присоединены эти устройства, процедуры избыточности согласно IETF RFC 2198 и FEC согласно IETF RFC 2733. Однако в некоторых сетях применение избыточности/FEC может способствовать увеличению символьных ошибок и не должно использоваться.

Хотя правила RFC 2198 здесь не повторяются, объявленная в RFC 2198 поддержка уровня избыточности 3 для кодека VBD иллюстрируется на примере:

```
m=audio 3456 RTP/AVP 0 15 102
a=gpmid:0 vbd=yes
a=rtpmap:102 red/8000
a=fmtp:102 0/0/0/0
```

Примеры декларации поддержки FEC можно найти в RFC 2733. Они включают использование отдельного потока FEC и соединение потока FEC с первичным потоком с помощью инкапсуляции по RFC 2198. В этом случае, если FEC представляет отдельный поток, RFC 2733 использует строку fmtp, чтобы ассоциировать этот поток с IP-адресом и портом. Если пакеты FEC отправлены по тому же IP-адресу и в тот же порт (хотя и с разными SSRC), что и медиапакеты, которые они квалифицируют, то нет необходимости в использовании строки fmtp для связи типа полезной нагрузки parityfec с IP-адресом и портом. Это видно в следующем сегменте SDP:

```
c=IN IP4 224.2.17.12
t=0 0
m=audio 49170 RTP/AVP 0 15 78
a=gpmid:0 vbd=yes
a=rtpmap:78 parityfec/8000
a=fmtp:78 49170 IN IP4 224.2.17.12
```

Последняя строка является излишней и может быть опущена. Аналогично, отсутствие строки fmtp, связывающей IP-адрес и порт с типом полезной нагрузки FEC, должно истолковываться в том смысле, что пакеты FEC должны отправляться по тому же IP-адресу и в тот же порт, что и медиапакеты, которые они квалифицируют.

#### 7.1.4.2 Дополнительный поставщик – Особые параметры

Атрибут "vndpar" (параметры поставщика) может использоваться в целях декларации кодов поставщика для координации расширенного объема работы по сравнению с тем, что указано в Рекомендации МСЭ-Т V.152. Должна иметься возможность, не рискуя, пренебречь особыми параметрами поставщика и по-прежнему поддерживать взаимодействие с оборудованием, соответствующим настоящей Рекомендации. Поэтому модернизации, относящиеся к праву собственности, не могут заменять основные свойства, необходимые для соответствия настоящей Рекомендации.

Формат строки атрибута "vndpar" выглядит следующим образом:

```
a=vndpar:<vendorIDformat> <vendorID> <vendorSpecificDataTag>
[<vendorSpecificData>]
```

Поле <vendorIDformat> в виде десятичного числа указывает на формат следующего поля <vendorID>. Определены следующие значения:

| Представление в виде целого числа | Формат ID поставщика            |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1                                 | Рекомендация МСЭ-Т Т.35         |
| 2                                 | Номер частного предприятия IANA |

Поле <vendorID> может быть представлено в шестнадцатеричном или десятичном форматах. Представленное в шестнадцатеричном формате, это выражение имеет префикс "0x". Обычно, если формат ID поставщика соответствует МСЭ-Т Т.35, то предпочитают использование шестнадцатеричного формата. Если же это – номер частного предприятия IANA (<http://www.iana.org/assignments/enterprise-numbers>), то предпочитают десятичный формат.

Если формат ID поставщика соответствует T.35, ID поставщика состоит из кода страны, за которым следует код поставщика. Код страны состоит из четырех октетов, а ID поставщика – из двух октетов. Если ID поставщика представлен в шестнадцатеричном формате, то начальные нули в коде страны можно опустить, но нули в коде поставщика можно не опускать.

Если <vendorID> – номер частного предприятия поставщика, начальные нули могут быть опущены.

Поле <vendorSpecificDataTag> – это целое десятичное число от 0 до 255. Если оно используется, то значения в диапазоне от 1 до 255 преобразуются однозначно с помощью атрибута "vndpar" в комбинацию информации поставщика, определенную в <vendorID>, и возможностей собственника, указанных в <vendorSpecificData>. Это преобразование существует в течение одного сеанса и не сохраняется во время всех сеансов. Далее, каждая сторона может выбрать это целое число независимо от другой стороны. Благодаря компактности этого индекса шлюз или оконечный пункт могут использовать его в ряде мест. Значение 0 является нулевым значением. Если оно присутствует, то это эквивалентно пропуску поля <vendorSpecificDataTag>. Нулевое значение <vendorSpecificDataTag> не связано ни с каким ID поставщика.

Для оконечного пункта или шлюза должна иметься возможность декларирования множества строк (1–255) атрибута "vndpar" в описании сеанса SDP. Каждая из этих строк может указывать на разных поставщиков. Кроме того, множество строк "vndpar" может указывать на одного и того же поставщика. Когда в дескрипторе сеанса SDP декларируется множество строк "vndpar", каждое значение <vendorSpecificDataTag> должно быть либо единственным для всех строк "vndpar" в дескрипторе сеанса, либо нулем (0). Ненулевое значение <vendorSpecificDataTag> может служить в качестве динамически присваиваемого свойства идентификатора для поставщика.

Включение параметра <vendorSpecificData> является необязательным. Если он включен, то это – строка октетов, определяемая поставщиком и состоящая из одного или более октетов. Поскольку эта строка состоит из целого числа октетов, она представлена четным числом шестнадцатеричных знаков. Никакой префикс "0x" не требуется. Отсутствует задаваемое ограничение размера, поскольку анализаторы SDP могут игнорировать строку другого поставщика без проверки ее длины. Поставщику разрешается добавлять дополнительную структуру к полю <vendorSpecificData>, с тем чтобы идентифицировать эти свойства их положением в данном поле. Поставщик может также избрать добавление подробного свойства идентификации в поле <vendorSpecificData>. Если это выполняется, добавление имеет вид <vendorSpecificDataTag>.

Отметим, что поставщику не запрещается использовать поле <vendorSpecificData> для параметров связи, не относящихся к V.152.

## 7.2 Использование VBD в системах H.323

Системы H.323 поддерживают V.152 с помощью возможности **VBDCapability**, определенной в Рекомендации МСЭ-Т H.245. Эта возможность, которая относится к типу **AudioCapability**, используется во время обмена возможностями и в сигнализации открытого логического канала (OLC) для указания поддержки каналов VBD и подачи сигнала открытия этих каналов. Поскольку медиапотоки VBD обычно переключаются в течение одного сеанса RTP с помощью обычного речевого звукового носителя и другого, связанного со звуком носителя (например, RFC 2833), предложения канала OLC и сообщения о наборе возможностей терминала обычно используют конструкции множественного потока полезной нагрузки (MPS) по Рекомендации МСЭ-Т H.245.

### 7.2.1 Процедуры быстрого соединения

Системы H.323 могут делать одно или несколько предложений логических каналов в сообщении SETUP, которое передается вызываемой стороне. Устройство H.323 делает эти предложения логических каналов в порядке предпочтения. Это позволяет оконечному пункту указать предпочтительный режим работы, а вызываемому устройству понять, какой режим является предпочтительным, и также принять любые альтернативные режимы, предложенные вызывающим устройством.

Если вызывающее устройство предпочитает использовать VBD для транспортировки всех данных в речевой полосе, включая факсимильную связь, текст и сигнализацию данных модема, то первое предложение в OLC должно состоять из звукового кодека (не VBD), а также кодека VBD. Если вызывающий оконечный пункт также поддерживает ретрансляцию T.38, например, по RTP, он может предложить в качестве второго варианта, например, звуковой кодек не VBD, кодек VBD и T.38. Таким способом вызываемое устройство распознает, что вызывающее устройство предпочитает использовать VBD для всех данных в речевой полосе, но готово также к ретрансляции T.38 по RTP

в случае, если вызываемое устройство предпочтет такой выбор. При обычных процедурах быстрого соединения вызываемое устройство получает право принять любое из альтернативных предложений или отказаться от всех и использовать обычную сигнализацию H.245 для открытых логических каналов.

Обычно устройства H.323 могут также сигнализировать о дополнительных предложениях каналов OLC, которые содержат различные звуковые кодеки в сочетании с кодеками VBD. Кроме того, эти устройства могут также сигнализировать об альтернативах, которые предлагают кодек не VBD в качестве медийного выбора в случае, если вызываемое устройство не поддерживает эту Рекомендацию. Выбор предложений OLC, порядок предложений и их отбор зависят от реализации.

Устройства H.323, совместимые с этой Рекомендацией, могут также использовать расширенное быстрое соединение, которое позволяет устройствам вновь согласовывать медиапотоки и делать контрпредложения для каналов OLC, предложенных удаленным оконечным пунктом. Процедуры, связанные с расширенным быстрым соединением, изложены в Рекомендации МСЭ-Т H.460.6.

Настоящая Рекомендация никоим образом не аннулирует правила, определенные в Рекомендации МСЭ-Т H.323 и относящиеся к процедурам быстрого соединения, или правила, определенные в Рекомендации МСЭ-Т H.460.6 для расширенного быстрого соединения.

### 7.2.2 Обмен возможностями VBD

Поддержка VBD в устройствах определяется путем включения возможностей типа **VBDCapability** в сообщение H.245 **TerminalCapabilitySet**. Что касается других медиатипов, то эти возможности могут быть сгруппированы в дескрипторы возможностей для сигнализации о наборах одновременных возможностей. Кроме того, поскольку VBD обычно является одним из типов звукового сигнала, который переключается в течение одного и того же сеанса RTP на другой медиатип, возможности **VBDCapability**, как правило, определяются только как часть множественного потока полезной нагрузки (MPS). Однако, если появится желание с помощью того или иного устройства открыть поток VBD, от которого не требуется ничего более, кроме передачи медиаинформации как VBD, эти возможности могут быть определены и использованы вне MPS.

### 7.2.3 Процедуры сигнализации логического канала H.245

Как только устройства H.323 обменялись возможностями, они могут открыть логические каналы посредством передачи сообщений "открыть логический канал" (OLC). Процедуры для сигнализации логического канала определены в Рекомендации МСЭ-Т H.323; и какие-либо дополнительные процедуры в ней отсутствуют.

Поскольку устройства H.323 работают асинхронно, возможно, что одно устройство может передавать сообщение OLC, предлагающее один набор возможностей, в то время как равноправное устройство передает OLC с несовместимым набором возможностей. Например, одно устройство может предлагать OLC, в котором намечается использование {G.729, VBD/G.711, T.38}, тогда как равноправное устройство передает OLC, в котором предполагается использование {G.723.1, VBD/G.726}. Конечно, оба сообщения должны быть независимыми и законными с точки зрения обмена возможностями. Хотя протокол H.323 разрешает устройствам использовать разные звуковые кодеки в каждом направлении, данный вариант может не оказаться предпочтительным вариантом. В этом случае проблемой является тот факт, что одна сторона предлагает использовать T.38 по RTP, а другая сторона не может это выполнить. В таких случаях H.323 определяет, что "ведущее" устройство должно разрешать подобные конфликты отклонением OLC по причине **masterSlaveConflict** или по другой соответствующей причине. В результате устройства не должны выходить из строя, а должны переходить на общий режим.

Устройства должны использовать сообщение запроса режима по H.245, чтобы предложить совместимый режим работы. Либо "ведущее", либо "ведомое" устройство может передать сообщение запроса режима. Однако отметим, что этот запрос может быть отклонен. Разумеется, ведомое устройство может не иметь иного выбора, кроме использования режима, который является предпочтительным для ведущего. Но даже в этом случае ведущему устройству, по возможности, следует учитывать запросы от ведомого устройства.

В качестве примера, иллюстрирующего открытие медиаканала согласно настоящей Рекомендации, рассмотрим канал OLC, в котором имеются речевой поток по G.729, поток VBD по закону A G.711, защищаемый с помощью избыточного кодирования, поток RFC 2833 и поток T.38 по RTP. Сообщение **OpenLogicalКанал** по существу будет иметь структуру, аналогичную показанной ниже:

```

{
  forwardLogicalChannelNumber 1,
  forwardLogicalChannelParameters {
    dataType : multiplePayloadStream {
      element {
        dataType : audioData : g729 2
      },
      element {
        dataType : redundancyEncoding {
          primary {
            dataType : audioData : vbd : g711Alaw64k 160
          },
          secondary {
            {
              dataType : audioData : vbd
            }
            : g711Alaw64k 160,
          }
        },
        payloadType 101      -- РТ для пакета RFC 2198
      },
      element {
        dataType : audioData : audioTelephonyEvent {
          audioTelephoneEvent : "0-15,32,33"
        },
        payloadType 102
      },
      element {
        dataType : audioData : genericDataCapability {
          capabilityIdentifier : standard {
            itu-t(0) recommendation(0) t(20) 38
            h245-audio-capability(0)
          },
          nonCollapsing {
            {
              parameterIdentifier : standard : 0,
              parameterValue : booleanArray : 0
            },
            {
              parameterIdentifier : standard : 1,
              parameterValue : unsignedMin : 0
            },
            {
              parameterIdentifier : standard : 2,
              parameterValue : genericParameter
              {
                parameterIdentifier : standard : 1,
                parameterValue : logical
              }
            }
          },
          {
            parameterIdentifier : standard : 3,
            parameterValue : unsigned32Max : 200
          },
          {
            parameterIdentifier : standard : 4,
            parameterValue : unsigned32Max : 72
          }
        },
      },
    },
  },
}

```

```

        payloadType 103
    }
}
},
multiplexParameters : h2250LogicalChannelParameters {
    session ID 1
}
}

```

## 8 Использование событий в модемах/факсимильных аппаратах/текстовых телефонах по RFC 2833

Декларация телефонных событий ANS (32), /ANS (33), ANSam (34) и /ANSam (35) согласно IETF RFC 2833 является дополнительной. Если эти события декларированы медиашлюзом, то удаленный медиашлюз может использовать RFC 2833, чтобы передать эти события вместо пакетной передачи VBD. Если оба медиашлюза указывают поддержку телефонных событий ANS (32), /ANS (33), ANSam (34) и /ANSam (35) по RFC 2833, то эти события должны использоваться медиашлюзами для управления эхокомпенсатором согласно Рекомендации МСЭ-Т G.168. Если любой конец не поддерживает эти события, то медиашлюзы должны обнаружить тоновой сигнал 2100 Гц с перевернутой фазой для эхокомпенсатора, блокирующего в их входящем потоке пакеты VBD.

Если используют телефонные события согласно IETF RFC 2833, то утечка внутриволнового сигнала в сеть IP для сигналов ANS, ANSam, /ANS и /ANSam должна быть менее 50 мс.

## 9 Стимулы VBD

В этом пункте перечислены стимулы, которые должны обнаруживаться шлюзом VBD по типу их применения, чтобы инициировать переход к режиму работы VBD, как описано в п. 10.

Нижеприведенный список стимулов не является исчерпывающим, и возможны другие тоны, которые могут использоваться для инициирования перехода к VBD для перечисленных приложений:

- *Для факсимильных приложений*
  - CED по Рекомендации МСЭ-Т T.30;
  - ANSam по Рекомендации МСЭ-Т V.8;
  - Преамбула по п. 5.3.1/T.30;
  - CNG по Рекомендации МСЭ-Т T.30.
- *Для модемных приложений*
  - ANS по Рекомендации МСЭ-Т V.8;
  - ANSam по Рекомендации МСЭ-Т V.8;
  - Ответный тон 2225 Гц по Дополнению VI/V.150.1;
  - Нескремблированный сигнал бинарных единиц по Рекомендации МСЭ-Т V.22;
  - Сигналы CI, которые предшествуют ANSam, по Рекомендации МСЭ-Т V.8;
  - Иницирующие двухтональные сигналы сегмента 1 (1375 Гц и 2002 Гц) по Рекомендации МСЭ-Т V.8 bis.
- *Для приложений текстовой телефонии*
  - ANS по Рекомендации МСЭ-Т V.8;
  - ANSam по Рекомендации МСЭ-Т V.8;
  - Сигналы текстовой телефонии, как определено в п. 5.1.1/V.18;
  - Только сигналы DTMF, если не поддерживаются телефонные события по RFC 2833;
  - Сигналы CI, которые предшествуют ANSam, по Рекомендации МСЭ-Т V.8;

- Сигналы тонов вызова (СТ), которые предшествуют ANS, по Рекомендации МСЭ-Т V.25;
- Иницирующие двухтональные сигналы сегмента 1 (1375 Гц и 2002 Гц) по Рекомендации МСЭ-Т V.8 *bis*.

Если в дополнение к вышеуказанному списку обнаружен какой-либо другой нераспознанный тональный неречевой сигнал, то он может использоваться для перехода в режим VBD.

Шлюзам VBD следует удерживать сигнал утечки на минимуме, чтобы предотвратить ложное поведение конечных терминалов.

## 10 Процедуры перехода между режимом звука и режимом VBD

В этом пункте описан механизм перехода для реализации, которая поддерживает только VBD в соответствии с настоящей Рекомендацией и речь, но не поддерживает никакие механизмы ретрансляции: ни RFC 2833, T.38 или V.150.1, ни VBD по V.150.1.

Описанный в этом пункте механизм должен быть по умолчанию обязательным и использоваться совместимыми по V.152 шлюзами в случае, если никакие другие механизмы не были успешно согласованы между шлюзами. В противном случае, должен быть использован предпочтительный для этого метода взаимно согласованный механизм (например, описанный в п. 11).

Когда детекторы VBD классифицируют входной сигнал как сигнал VBD, выполняется переход от режима звука к режиму VBD.

Обнаружение стимулов, описанных в п. 9, должно происходить, по крайней мере, в направлении от КТСОП к IP-сети; однако не запрещается и обнаружение от IP-сети к КТСОП.

После обнаружения какого-либо из описанных в п. 9 стимулов, если соответствующее IETF RFC 2833 телефонное событие еще не было взаимно согласовано, реализация по V.152 должна передать эти стимулы внутри полосы как пакеты VBD.

Если сигналы V.8 CI и V.8 *bis* передаются внутри полосы скорее как события RFC 2833, то переход к VBD не должен терять никакую часть этих сигналов. Для указания этих сигналов выбор использования внутриполосной индикации или индикации по RFC 2833 зависит от декларации возможностей, то есть доступен ли канал VBD, а также от предпочтения передатчика.

В медийном состоянии VBD медиашлюз вместо передачи в речевой полосе может использовать протокол RFC 2833, чтобы передать удаленному шлюзу любые из указанных в п. 9 стимулов.

В этом случае использование IETF RFC 2833 зависит от декларированных удаленным шлюзом возможностей.

В медийном состоянии VBD нескремблированный медийный сигнал из бинарных единиц передается внутри полосы. Поддержка этого сигнала в IETF RFC 2833 не предусмотрена.

В медийном состоянии VBD сигналы текстовой телефонии передаются внутри полосы. При передаче VBD внутри полосы медиашлюз не должен терять никакие знаки.

Шлюз должен подавлять полученный из канала-носителя стимул данных в речевой полосе, если он намерен передать этот стимул как телефонное событие IETF RFC 2833. Это должно быть сделано сразу после обнаружения стимула. Перед обнаружением стимула данных в речевой полосе медиашлюз распознает, будет ли передан этот стимул внутри полосы или через телефонное событие RFC 2833. Это знание основано на возможностях удаленного шлюза (может ли он получить кодированное сообщение RFC 2833 этого стимула) и от собственного выбора локального шлюза (поскольку этот шлюз может использовать передачу внутри полосы независимо от декларации возможностей удаленного шлюза).

Как только режим VBD взаимно согласован двумя шлюзами с помощью процедур, описанных в п. 7, шлюз, который соответствует этой Рекомендации, должен быть в состоянии получать и соответственно декодировать из IP-сети пакеты RTP с любыми согласованными и поддерживаемыми типами полезной нагрузки для конкретного вызова. Следовательно, реализация V.152 должна переходить от речи к VBD при получении пакета RTP, для которого согласован тип полезной нагрузки VBD.

Кроме того, шлюзы могут оптимизировать работу, выполняя одну из следующих операций:

- Загружая оба кодека, звука и VBD, общим потоком с быстрым ("на лету") переключением между потоками речи и текста.
- Оставляя режим VBD при передаче потоков речи и текста.

Таким образом, после обнаружения надлежащих сигналов VBD в направлении от КТСОП к IP-сети шлюз VBD должен перейти в режим VBD и передать как можно быстрее пакеты RTP с соответствующим согласованным типом полезной нагрузки VBD. Прием пакета RTP, тип полезной нагрузки VBD которого был предварительно согласован с удаленным концом, должен заставить шлюз VBD перейти в режим VBD, однако только в том случае, если до приема пакета RTP VBD он получил пакеты RTP, которые соответствовали его более раннему состоянию (например, речевые пакеты). Причина последнего правила поясняется следующим примером:

Рассмотрим два шлюза VBD, обозначенные А и В и соединенные между собой IP-сетью, причем каждый из них с другой стороны подключен к КТСОП. В течение соединения существует период, когда оба шлюза VBD находятся в режиме VBD. Шлюз А переходит в режим звука благодаря обнаружению речевых сигналов в направлении от КТСОП к сети IP, что вызовет его переход в режим речи и передачу речевых пакетов RTP. Пока первый передаваемый речевой пакет RTP перемещается в сеть IP, удаленный конец (шлюз В) все еще передает пакеты VBD RTP, поскольку он или не обнаружил никакой информации на своей стороне КТСОП, или не получил еще речевые пакеты RTP. Чтобы воспрепятствовать ошибочному переходу шлюза А снова в режим VBD, переход в этот режим не должен включаться до тех пор, пока шлюз не получит первые (предварительно согласованные) речевые пакеты RTP, которые он ожидал получить благодаря его переходу (то есть шлюза А) в речевой режим.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Та или иная реализация должна быть в состоянии обрабатывать пакеты RTP не в порядке их следования (например, речевой пакет, а затем пакет VBD, который фактически был отправлен до речевого пакета).

Переход от VBD к речи можно выполнить с помощью обнаружения:

- В направлении от КТСОП к IP-сети любого из следующих стимулов:
  - конца модемного или факсимильного сигналов;
  - речевых сигналов;
  - пауз в обоих направлениях: от КТСОП к IP и от IP к КТСОП. Необходимы следующие пояснения:
    - Для текстовых телефонов должно учитываться соответствующее обнаружение паузы, поскольку сеансы связи по текстовым телефонам могут сопровождаться длительными периодами молчания.
    - Для факсимильных вызовов период паузы может быть больше, чем время таймера T2, определенное в Рекомендации МСЭ-Т Т.30.
  - сигнализации MGC или другого метода внеполосной сигнализации.
- В направлении от сети IP к КТСОП благодаря приему пакетов RTP, которые не относятся к типу полезной нагрузки VBD, только после того, как будет принят первый пакет VBD RTP. Это позволит избежать ситуации неправильного перехода в режим звука, когда после обнаружения сигналов VBD на своей стороне TDM уже совершен переход в режим VBD, но все еще поступают речевые пакеты RTP (поскольку удаленный конец еще не выполнил переход, основываясь на приеме пакетов VBD RTP).

Вышеописанные критерии переходов также представлены на рисунке 1.

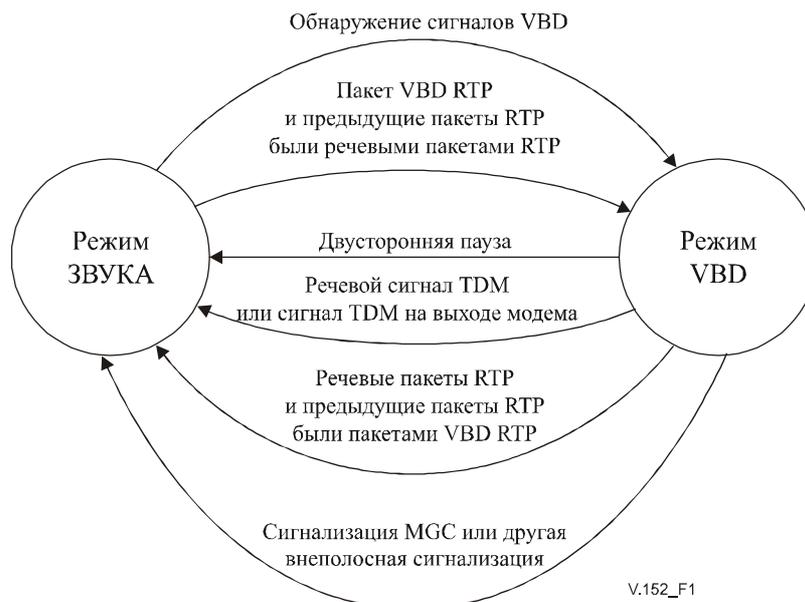


Рисунок 1/V.152 – Диаграмма состояния перехода речь–VBD

## 11 Дополнительные процедуры индикации перехода удаленного конца в режим VBD с использованием событий сигнализации состояния (SSE)

В этом пункте описаны процедуры, которые должна использовать реализация V.152, когда применяется протокол событий сигнализации состояния (SSE), как это определено в Приложениях С, Е и F Рекомендации МСЭ-Т V.150.1.

Заметим, что использование SSE не обязательно для реализации V.152, а также является предметом согласования с удаленным шлюзом. Если один или оба шлюза не поддерживают работу SSE, то в этом случае переходы в режим VBD и из режима VBD должны управляться процедурами, определенными в п. 10.

### 11.1 Декларация событий SSE

Возможности SSE должны быть объявлены, как это определено в F.6/V.150.1. Минимальный набор событий сигнализации состояния, который должен поддерживаться для работы VBD, – это события от 0 до 3, которые являются основными для протокола SSE. Нулевое (0) событие SSE никогда не должно отправляться и должно игнорироваться на приеме.

### 11.2 Переход к режиму VBD для шлюзов V.150.1

Если оба шлюза поддерживают V.150.1, то переходы к режиму VBD и из него управляются процедурами V.150.1. Эти переходы синхронизируются протоколом SSE.

### 11.3 Переход к режиму VBD для случаев, не относящихся к V.150

Если один или оба шлюза не поддерживают работу по V.150.1, то переходы к режиму VBD и из него должны управляться процедурами, изложенными в данном пункте. Должна быть предпринята попытка сделать эти процедуры изоморфными с процедурами V.150.1, с тем чтобы медиашлюзы не создавали нагрузку для многочисленных поддерживающих и тестирующих переключающих механизмов VBD.

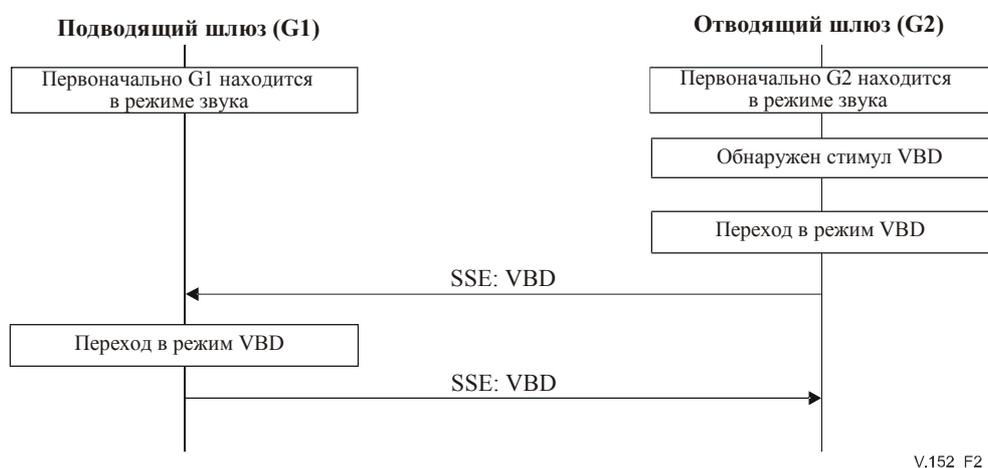
Совместимый с V.152 медиашлюз, который успешно согласовал поддержку медиашлюза SSE, должен ответить на стимул данных в речевой полосе немедленным переводом соединения в медийное состояние VBD и индикацией этого состояния событием SSE (С.5.2/V.150.1). Что касается всех других переходов медийных состояний, то это зависит от доступности ресурсов. Совершая этот переход локально, медиашлюз, обнаруживающий стимул, может сразу начать отправку пакетов VBD.

После получения события SSE, указывающего медийное состояние VBD (SSE:VBD), медиашлюз должен немедленно перевести соединение в медийное состояние VBD, если для выполнения этого имеются ресурсы. Перед выполнением этого перехода шлюз может проигнорировать любые внутрисетевые пакеты VBD, которые он получает (п. 20.4/V.150.1).

Переход к медийному состоянию VBD в ответ на обнаружение стимула данных в речевой полосе (такого как вариант ответного тона) иллюстрируется на рисунке 2. В этом примере подводящий шлюз G1 (инициирующий вызов) и отводящий шлюз G2 (завершающий вызов) поддерживают работу VBD.

После обнаружения стимула данных в речевой полосе шлюз G2 определяет, имеются ли ресурсы для перехода сеанса в медийное состояние VBD. Если таковые ресурсы имеются, то шлюз немедленно выполняет переход и отправляет сообщение SSE:VBD (код события 2) шлюзу G1. Во время медийного состояния VBD шлюз использует тип полезной нагрузки RTP, помеченный для обработки VBD.

После получения сообщения SSE:VBD шлюз G1 определяет, имеются ли ресурсы для перехода сеанса в медийное состояние VBD. Если таковые ресурсы имеются, то шлюз немедленно выполняет переход и отправляет сообщение SSE:VBD обратно шлюзу G2, подтверждая, что его медийное состояние изменилось на VBD. Если этого не происходит, шлюз отправляет сообщение SSE: audio (код события 1) после получения от G2 сообщения SSE:VBD.



**Рисунок 2/V.152 – Инициирование работы VBD в ответ на обнаружение стимула VBD**

При посылке сообщения SSE:VBD шлюзы G1 и G2 могут использовать подходящие информационные коды причины (RIC), определенные в Рекомендации МСЭ-Т V.150.1. Примером служит код RIC, указывающий тон ответа. Также может быть использован нулевой код, который не несет никакой информации. Сообщение SSE:VBD от G1 может указывать состояние перехода  $p'$  в качестве информационного кода причины. Поскольку значение  $p'$  определено как представление шлюза о состоянии протокола другого шлюза, это указывает, что событие SSE от шлюза G1 является ответом на полученное событие SSE.

Отличия, основанные на кодах RIC (V.8 относительно "не V.8", текст относительно "не текста"), могут использоваться для оптимизации воспроизведения установок буфера и уровней FEC для разных приложений VBD. Кроме того, если код RIC указывает на текст, шлюзы могут оптимизировать работу, выполняя по очереди:

- Загрузку звукового и VBD кодеков, чтобы быстро ("на лету") упростить переходы между потоками речи и текста.
- Оставаться в режиме VBD во время передачи потоков речи и текста.

#### 11.4 Переход от медийного режима VBD

После обнаружения окончания передачи данных медиашлюзы локально должны переключить соединение на режим звука и сформировать событие SSE:audio (исходное звуковое SSE, код события 1) для удаленного шлюза. Если этот шлюз получит сообщение SSE:audio, он должен изменить медийное состояние на исходное звуковое и отправить назад сообщение SSE:audio.

Критериями для определения окончания передачи данных служит специальное приложение, которое здесь не рассматривается. Примерами таких критериев служат обнаружение речи или заранее установленные интервалы пауз. Переход к медийным состояниям модема, факса или текста не свидетельствует о прекращении передачи данных.

Заявляя поддержку протокола SSE, шлюзы неявно декларируют поддержку событий 1–3, которые являются основными для этого протокола. Поддержка других SSE, таких как SSE:FR (факсимильная ретрансляция SSE, код события 4) и SSE:TR (ретрансляция текста SSE, код события 5), должна декларироваться в явной форме.

Переходы от медийного состояния VBD к состояниям MR (ретрансляция данных модема), FR (факсимильная ретрансляция) и TR (ретрансляция текста) разрешены. Эти переходы медийных состояний зависят от:

- 1) Декларации подходящих возможностей при установлении соединения.
- 2) Доступности ресурсов во время перехода состояния.

В случае ретрансляции данных модема эти переходы синхронизируются, используя SSE:MR (ретрансляция SSE с помощью модема, код события 3) по Рекомендации МСЭ-Т V.150.1.

В случае SSE:TR (ретрансляции текста SSE, код события 5) рекомендуется синхронизировать смену медийных режимов от VBD к режиму ретрансляции текста, и наоборот. Например, если за сигналами V.21 следуют сигналы Приложения A/V.18 автоматического сквозного выбора режима V.18, то возможен переход к режиму VBD, основанный на стандарте ANS, предшествующем V.21, а возможен и другой переход к TR, если шлюз не поддерживает VBD для Приложения A/V.18.

Для автономных переключений медийных режимов от VBD к факсимильной ретрансляции возможны два случая согласно T.38:

- 1) Для шлюзов, которые согласуются с V.150.1 и Приложением F/T.38, используется SSE:FR. Поддерживается работа как одиночных портов, так и множества портов.
- 2) Для всех других шлюзов используют контроль активности порта. Отметим, что работа одиночных портов для пакетов звукового RTP и udptl по T.38 не поддерживается. Однако работа одиночных портов может применяться, если используют звуковой RTP и дополнительную процедуру RTP T.38.

Поскольку переключения факсимильной передачи толерантны в отношении синхронизации сигнала, то вместо автономных переключений от VBD к FR, описанных в последнем параграфе, может использоваться внешняя сигнализация. Примерами внешней сигнализации являются упомянутый протокол SIP, RequestMode/CLC/OLC по H.245 и модификация контекста по H.248.1. Проблемы сквозной синхронизации, которые часто осложняют использование внешней сигнализация с модемным трафиком, для факсимильного трафика не существуют.

Во время сеанса, который происходит в медийном состоянии VBD, шлюз может отвергать SSE:MR, SSE:FR или SSE:TR с SSE:VBD или SSE:audio. Использование SSE:audio вызывает переход сеанса в режим звука.

Коды идентификаторов причины SSE для режима VBD определены в таблице 12/V.150.1.

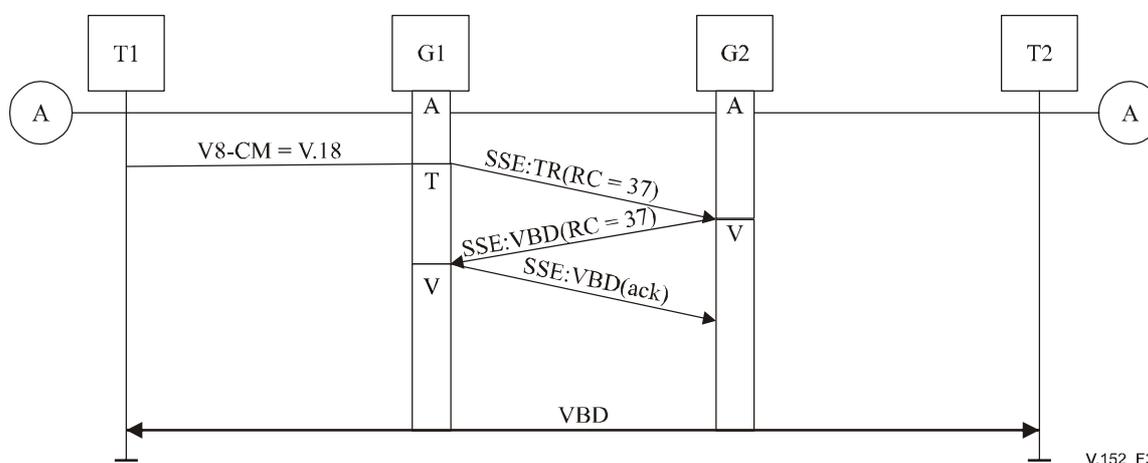


Рисунок 3/V.152 – Текстовый телефон V.18, использующий режим VBD

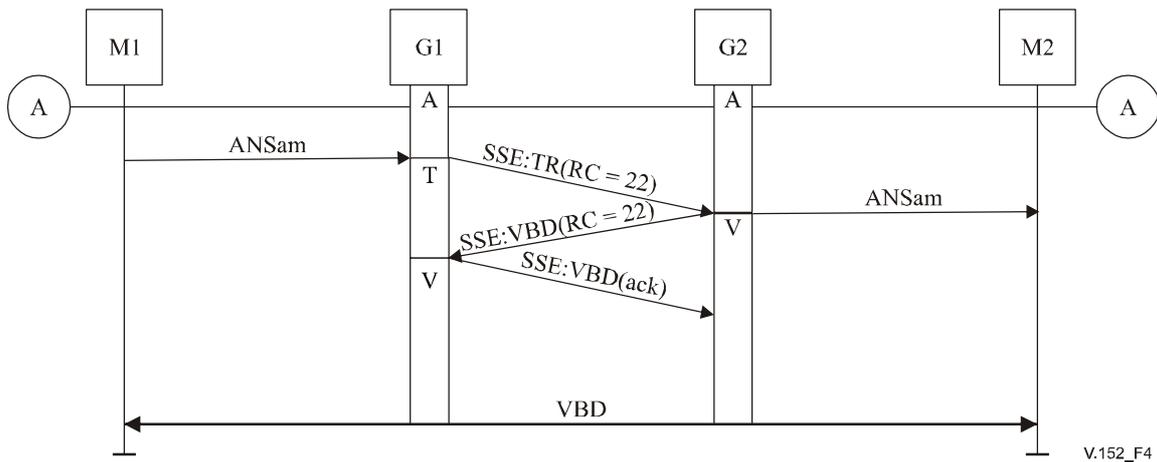


Рисунок 4/V.152 – Модем V.34, использующий режим VBD

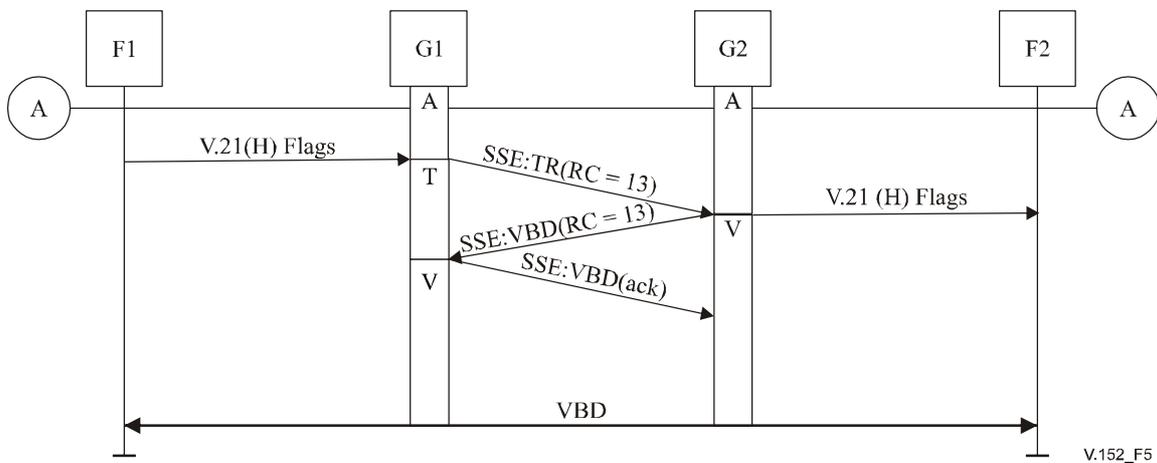


Рисунок 5/V.152 – Факсимильная передача группы 3 (без тонов CNG/CED), использующая режим VBD

### 11.5 Защита – необязательная функция

Когда режим VBD используют для транспортировки данных полезной нагрузки, то он легко применим для защиты зашифрованной информации, основанной на SRTP (защита RTP). Поддержка средств защиты не требуется при реализации, совместимой с V.152, и согласуется при установлении соединения.

Основываясь на декларациях во время установления соединения, можно зашифровать некоторые типы полезной нагрузки RTP (например, речь, VBD и события RFC 2833), пропуская незашифрованными другие типы полезной нагрузки RTP (например, SSE). Такое выборочное шифрование обеспечивает быстрое время ответа на события SSE, не жертвуя защитой медиаинформации, которую поставляет конечный пользователь. Если на одном конце предлагается зашифрованная работа для набора форматов полезной нагрузки, а на другом конце шифрование не поддерживается, то предпочтительным выходом будет отклонить предложение и закончить попытку соединения. В этой ситуации либо подводящий медиашлюз, либо отводящий медиашлюз, либо контроллер медиашлюза может внести встречное предложение о нешифрованном соединении с помощью используемого протокола(ов) сигнализации вызова.

## Приложение А

### Сообщения, определяемые поставщиком

Определяемые поставщиком сообщения могут поддерживаться Рекомендацией V.152 при условии согласования с удаленным концом. В общем случае, реализация V.152 для данного вызова может поддерживать до 255 идентификаторов поставщиков (ID поставщика). Каждый ID поставщика может быть единственным или специальным и связан либо с одним атрибутом, либо с набором из многих атрибутов. Чтобы упростить использование в пределах V.152, каждому набору атрибутов, связанных с ID поставщика, может быть также присвоен единственный тег поставщика.

Обычно ID поставщика передается внешней сигнализацией в течение установления соединения (то есть по H.245, H.248 или SDP и т. д.). Формат, используемый схемами сигнализации, может соответствовать либо Рекомендации МСЭ-Т Т.35, либо номеру частного предприятия, зарегистрированному в комитете IANA. Выбор остается за поставщиком.

Если формат ID поставщика соответствует Рекомендации МСЭ-Т Т.35, ID поставщика состоит из кода страны, за которым следует код поставщика. Код страны состоит из четырех октетов, а ID поставщика – из двух октетов. Если представление ID поставщика – шестнадцатеричное, первые нули в коде страны могут быть опущены, а нули в коде поставщика могут не опускаться.

Если ID поставщика – это номер IANA частного предприятия, то первые нули могут быть опущены.

Тег поставщика – это десятичное целое число между 0 и 255. При использовании тега значения в диапазоне от 1 до 255 являются однозначно преобразованными в комбинацию ID поставщика и информацию конкретного поставщика. Сделанный шлюзом выбор этого целого числа не зависит от выбора, сделанного равноправным шлюзом – его партнером. Благодаря компактности этого индекса, шлюз или оконечный пункт могут использовать его в ряде мест, чтобы упростить обмен сообщениями. Значение нуля в теге поставщика является нулевым значением. Если оно присутствует, то это эквивалентно опусканию тега поставщика. Нулевое значение в теге поставщика не связано ни с каким ID поставщика. При ненулевом значении тег поставщика может служить в качестве динамически присваиваемого идентификатора конкретного поставщика.

Информация конкретного поставщика – это строка октетов, состоящая из одного или более октетов, как это определено поставщиком. Поскольку эта строка состоит из целого числа октетов, она представлена четным числом шестнадцатеричных знаков. Никакой префикс "0x" не требуется. Ограничение размера является особенностью контекста. Подробности ограничения размера должны быть оговорены соответствующим образом.



## СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

|                |   |
|----------------|---|
| Серия А        | Организация работы МСЭ-Т  |
| 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   |
| Серия H        | Аудиовизуальные и мультимедийные системы  |
| 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        | Управление электросвязью, включая СУЭ и техническое обслуживание сетей                                |
| 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  |
| <b>Серия V</b> | <b>Передача данных по телефонной сети</b>   |
| Серия X        | Сети передачи данных, взаимосвязь открытых систем и безопасность                                      |
| Серия Y        | Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевых протоколов и сети последующих поколений  |
| Серия Z        | Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи                                |