



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

T.38

(09/2005)

СЕРИЯ Т: ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ
ТЕЛЕМАТИЧЕСКИХ СЛУЖБ

**Процедуры факсимильной связи Группы 3
в реальном времени по сетям IP**

Рекомендация МСЭ-Т T.38

Рекомендация МСЭ-Т Т.38

Процедуры факсимильной связи Группы 3 в реальном времени по сетям IP

Резюме

В настоящей Рекомендации определяются процедуры, которые должны применяться для обеспечения факсимильной передачи Группы 3 между оконечными устройствами, когда, кроме сети КТСОП или ЦСИС, часть маршрута передач и, используемого между оконечными устройствами, включает сеть IP, например интернет.

В Приложении В к данной пересмотренной Рекомендации МСЭ-Т Т.38 определяется использование флага `h235Tunneling` в течение установления вызова Н.245 для устройств Т.38, которые не поддерживают Н.245, а в Дополнении III исправляются ошибки в примерах процедур для установления вызова Н.248.

Источник

Рекомендация МСЭ-Т Т.38 утверждена 13 сентября 2005 года 16-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2005–2008 гг.) в соответствии с процедурой, изложенной в Рек. 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.

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 2006

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

СОДЕРЖАНИЕ

| | | Стр. |
|---|---|------|
| 1 | Сфера применения | 1 |
| 2 | Нормативные справочные документы | 1 |
| 3 | Определения | 2 |
| 4 | Сокращения | 2 |
| 5 | Введение..... | 3 |
| 6 | Связь между шлюзами..... | 5 |
| | 6.1 Межсетевой протокол (IP) – TCP или UDP..... | 5 |
| | 6.2 Функции шлюза факсимильной передачи данных | 5 |
| 7 | Определение и процедуры протокола IFT | 6 |
| | 7.1 Общие положения..... | 6 |
| | 7.2 Формат пакета IFP | 8 |
| | 7.3 Определения TYPE..... | 9 |
| | 7.4 Элемент IFP DATA..... | 11 |
| 8 | Поток сообщений IFP для типов факсимильной модуляции до V.17 | 13 |
| | 8.1 Метод 1 управления скоростью передачи данных | 13 |
| | 8.2 Метод 2 управления скоростью передачи данных | 14 |
| 9 | Передача IFT по транспортной сети UDP..... | 15 |
| | 9.1 Передача IFT по транспортной сети UDP с использованием протокола UDPTL: IFT/UDPTL/UDP | 15 |
| | 9.2 Передача IFT по транспортной сети UDP с использованием протокола RTP: IFT/RTP/UDP..... | 17 |
| 10 | Поток сообщений для сигналов по протоколу V.8 и факсимильной передачи согласно Приложению F/V.34..... | 18 |
| | 10.1 Согласование по протоколу V.8..... | 18 |
| | 10.2 Управление скоростью передачи данных по протоколу V.34..... | 19 |
| | 10.3 Факсимильный режим | 21 |
| | 10.4 Совместимость с аппаратурой, соответствующей предыдущим версиям настоящей Рекомендации | 22 |
| Приложение А – Нотация ASN.1 | | 23 |
| | A.1 Нотация ASN.1 T.38 (2002 г.) | 23 |
| | A.2 Нотация ASN.1 T.38 (1998 г.) | 25 |
| Приложение В – Процедуры установления соединения по протоколу H.323..... | | 26 |
| | V.1 Введение | 26 |
| | V.2 Связь между факсимильным терминалом и шлюзом..... | 26 |
| | V.3 Связь между шлюзами | 26 |
| Приложение С – Дополнительная схема упреждающей коррекции ошибок для UDPTL..... | | 33 |
| | C.1 Краткий обзор дополнительного механизма упреждающего исправления ошибок для UDPTL | 33 |
| | C.2 Работа и характеристики схемы кодирования/декодирования четности | 33 |

| | Стр. |
|--|-------------|
| Приложение D – Процедуры установления соединения SIP/SDP | 37 |
| D.1 Введение | 37 |
| D.2 Связь между шлюзами | 37 |
| Приложение E – Процедуры установления соединения по протоколу H.248.1 | 45 |
| E.1 Введение | 45 |
| E.2 Связь между шлюзами | 46 |
| Приложение F – Процедуры взаимодействия: возможности протоколов T.38 и V.150.1 в одном и том же шлюзе..... | 55 |
| F.1 Введение | 55 |
| F.2 Коды идентификатора причины SSE для перехода к T.38 | 56 |
| F.3 Внешняя сигнализация..... | 56 |
| Приложение G – Определение возможностей протокола H.245 для транспортировки согласно протоколу T.38 через RTP | 57 |
| Дополнение I – Примеры сеансов связи..... | 59 |
| I.1 Примеры сеансов связи | 59 |
| I.2 Устройство IAF | 64 |
| Дополнение II – Примеры процедур установления соединения, описанных в Приложении В/Т.38..... | 66 |
| II.1 Примеры последовательности процедур установления соединения..... | 66 |
| II.2 Протокольные данные, используемые в процедурах установления соединения..... | 70 |
| Дополнение III – Примеры процедур установления соединения по протоколу H.248 для шлюзов среды, поддерживающих факсимильную связь..... | 75 |
| III.1 Введение | 75 |
| III.2 Примеры установления соединения | 75 |
| Дополнение IV – Примеры сеансов связи по протоколу V.34 | 103 |
| IV.1 Примеры сеансов связи по протоколу V.34 | 103 |
| Дополнение V – Руководство, относящееся к реализации требований протокола T.38 | 114 |
| V.1 Общие положения..... | 114 |
| V.2 Проблемы IAF | 115 |
| V.3 Проблемы установления соединения..... | 115 |

Процедуры факсимильной связи Группы 3 в реальном времени по сетям IP

1 Сфера применения

В настоящей Рекомендации определяются процедуры, которые должны применяться для обеспечения факсимильной передачи Группы 3 между оконечными устройствами, когда, кроме сети КТСОП (Коммутируемая телефонная сеть общего пользования) или ЦСИС (Цифровая сеть с интеграцией служб), часть маршрута передачи, используемого между оконечными устройствами, включает сеть IP, например интернет.

2 Нормативные справочные документы

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. Список 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 F.185 (1998), *Internet facsimile: Guidelines for the support of the communication of facsimile documents*.
- ITU-T Recommendation H.225.0 (2003), *Call signalling protocols and media stream packetization for packet-based multimedia communication systems*.
- ITU-T Recommendation H.248.1 (2005), *Gateway control protocol, Version 3*.
- ITU-T Recommendation H.248.2 (2005), *Gateway control protocol: Facsimile, text conversation and call discrimination packages*.
- ITU-T Recommendation H.323 (2003), *Packet-based multimedia communications systems*.
- ITU-T Recommendation Q.850 (1998), *Usage of cause and location in the Digital Subscriber Signalling System No. 1 and the Signalling System No. 7 ISDN user part*.
- ITU-T Recommendation T.4 (2003), *Standardization of Group 3 facsimile terminals for document transmission*.
- ITU-T Recommendation T.6 (1988), *Facsimile coding schemes and coding control functions for Group 4 facsimile apparatus*.
- ITU-T Recommendation T.30 (2005), *Procedures for document facsimile transmission in the general switched telephone network*.
- ITU-T Recommendation V.8 (2000), *Procedures for starting sessions of data transmission over the public switched telephone network*.
- ITU-T Recommendation V.34 (1998), *A modem operating at data signalling rates of up to 33 600 bit/s for use on the general switched telephone network and on leased point-to-point 2-wire telephone-type circuits*.
- ITU-T Recommendation V.150.1 (2003), *Modem-over-IP networks: Procedures for the end-to-end connection of V-series DCEs*.
- ITU-T Recommendation X.680 (2002) | ISO/IEC 8824-1:2002, *Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation*.
- ITU-T Recommendation X.691 (2002) | ISO/IEC 8825-2:2002, *Information technology – ASN.1 encoding rules: Specification of Packed Encoding Rules (PER)*.

- IETF RFC 768 (1980), *User Datagram Protocol*.
- IETF RFC 791 (1981), *Internet Protocol – DARPA Internet Program – Protocol Specification*.
- IETF RFC 793 (1981), *Transmission Control Protocol – DARPA Internet Program – Protocol Specification*.
- IETF RFC 1006 (1987), *ISO transport services on top of the TCP: Version 3*.
- 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 3550 (2003), *RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications*.

3 Определения

Если не указано иное, то должны применяться определения Рекомендации МСЭ-Т F.185. В настоящей Рекомендации определяются следующие термины:

3.1 передающий шлюз: равноправный IFP, который инициирует услугу IFT для вызова G3FE. Он инициирует подключение TCP или UDP к принимающему шлюзу, чтобы начать сеанс связи IFT.

3.2 приемный шлюз: равноправный IFP, который принимает подключение TCP или UDP от передающего шлюза, обеспечивая услугу IFT для вызванного G3FE.

3.3 факсимильная аппаратура G3 (G3FE): В настоящей Рекомендации, термин G3FE относится к любому объекту, который предоставляет интерфейс связи, соответствующий Рекомендациям МСЭ-Т T.30 и T.4 и, дополнительно, T.6. Аппаратура G3FE может быть обычным факсимильным аппаратом G3, приложением с механизмом протокола T.30, или любым другим вариантом, упомянутым в сетевой модели для факсимильной связи через протокол IP.

4 Сокращения

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения:

| | |
|-------------------|--|
| ANSam | амплитудно-модулированный ответный тональный сигнал |
| CI | Указатель вызовов (сигнал) |
| CM | Меню вызовов (сигнал) |
| CJ | Признак окончания меню вызовов (сигнал) |
| ECM | Режим исправления ошибок |
| FEC | Упреждающая коррекция ошибок |
| IAF | Факсимильная аппаратура, поддерживающая работу в интернете |
| IFP | Факсимильный межсетевой протокол |
| IFT | Факсимильная передача через интернет |
| INFO _n | Полудуплексная передача последовательности INFO |
| IP | Межсетевой протокол |
| JM | Совместное меню (сигнал) |
| MЗБ | Младший значащий бит |

| | |
|-----------------|---|
| MP _h | Полудуплексная передача последовательности параметра модуляции V.34 |
| СЗБ | Старший значащий бит |
| OLC | Открытый логический канал |
| RTP | Протокол реального времени |
| RTCP | Протокол управления передачей в реальном времени |
| SUB | Субадрес |
| TCF | Настроечная проверка |
| TCP | Протокол управления передачей |
| TPKT | Пакет протокольного блока данных транспортного уровня |
| UDP | Протокол пользовательских дейтаграмм |
| UDPTL | Факсимильный транспортный уровень UDP (протокол) |

5 Введение

Наличие сетей IP для международной связи, таких как интернет, дает возможность использования этой среды передачи для отправки факсимильных сообщений Группы 3 между терминалами (оконечными устройствами). Поскольку возможности IP-сетей отличаются от тех, что обеспечивают сети КТСОП или ЦСИС, то должны быть стандартизированы некоторые дополнительные условия, чтобы поддерживать успешную работу факсимильной связи.

Протокол, определенный в настоящей Рекомендации, указывает сообщения и данные, обмен которыми происходит между факсимильными шлюзами и/или устройствами IAF, связанными через сеть IP. Эталонная модель для настоящей Рекомендации показана на рисунке 1.

Эта модель показывает обычный факсимильный терминал Группы 3, подключенный к шлюзу, передающему факсимильное сообщение через сеть IP на приемный шлюз, который производит вызовы КТСОП на вызываемую факсимильную аппаратуру Группы 3. Как только вызовы КТСОП устанавливаются на обоих концах, два терминала Группы 3 оказываются виртуально связанными. Все операции по установлению стандартного сеанса связи T.30 и согласованию возможностей выполняются между терминалами. Для аппаратуры G3FES, не относящейся к стандартам V.34, TCF либо генерируется локально, либо передается между терминалами, в зависимости от режима работы, чтобы синхронизировать скорости модуляции между шлюзами и аппаратурой G3FE.

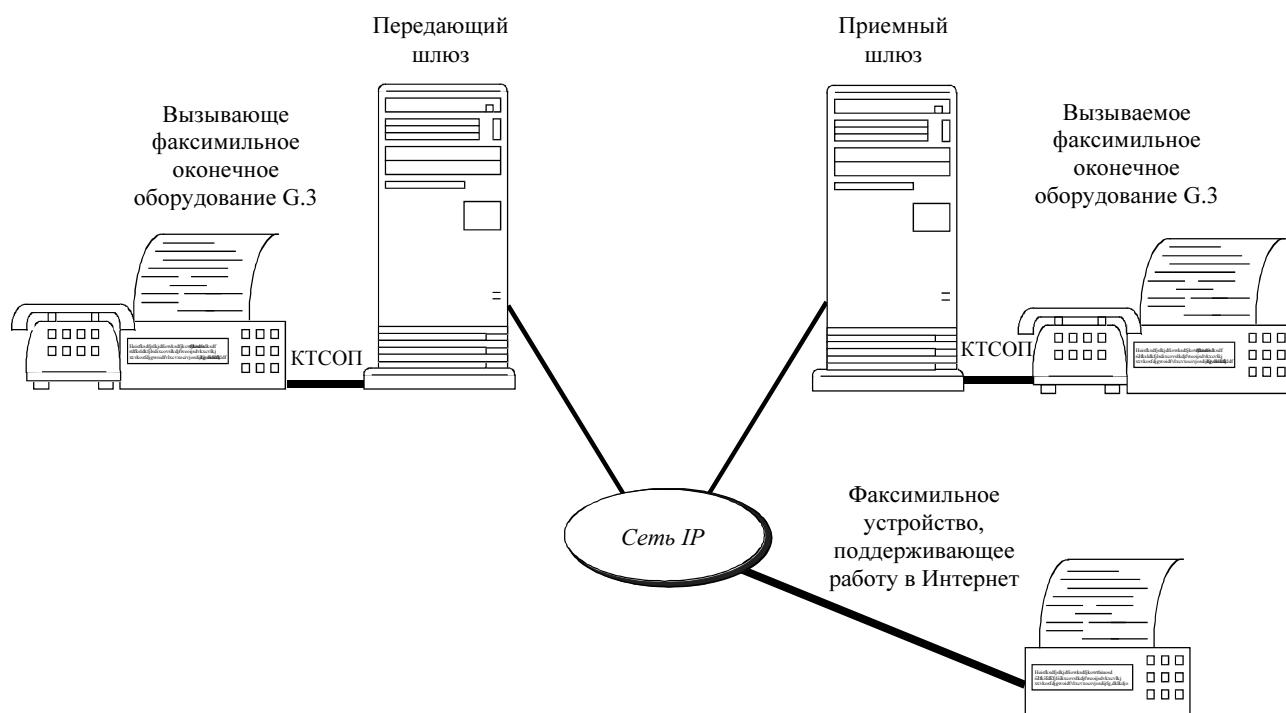
Альтернативным вариантом было бы подключение к устройству, поддерживающему факсимильную связь (например, к персональному компьютеру), которое непосредственно связано с сетью IP. В этом случае имеется виртуальный приемный шлюз как часть программного и/или аппаратного обеспечения устройства, поддерживающего факсимильную связь. В других средах, роли могли бы поменяться на обратные, или могли бы использоваться два сетевых устройства, поддерживающих факсимильную связь. Протокол, определенный в соответствии с настоящей Рекомендацией, работает непосредственно между передающим и приемным шлюзами. Связь между шлюзами и факсимильными терминалами и/или другими устройствами находится вне области применения настоящей Рекомендации.

Протокол, определенный в настоящей Рекомендации, был выбран из соображений эффективности и экономичности. Для оптимизации характеристик тракты передачи IP должны иметь приемлемые небольшие задержки, чтобы отвечать требованиям F.185. Хорошее качество изображения обеспечивается защитой от ошибок в сети, в дополнение к средствам, предоставляемым протоколом T.30.

Надежная транспортировка данных обеспечивается двумя способами: за счет использования протокола TCP по сетям IP, или за счет использовании протокола UDP по сетям IP с дополнительными средствами защиты от ошибок.

Поддерживаются три протокола управления вызовом: H.323, SIP и H.248. Системы на базе протокола H.323 могут использовать любой метод, описанный в Приложении D/H.323. Эти среды используются для поддержки передачи речи через IP в качестве альтернативы сети КТСОП. Поскольку

факсимильная связь обычно использует те же самые средства, что и голосовая связь, то может оказаться желательным применение этих средств при реализации факсимильной связи через IP.



T.38_F1

Рисунок 1/Т.38 – Модель факсимильной передачи по сетям IP

При некоторых обстоятельствах, может возникнуть необходимость выполнения некоторой коррекции процедур между шлюзом и терминалом Группы 3. Любая подобная коррекция не должна выходить за пределы доступных операций протокола T.30. Такая коррекция является зависимой от реализации.

Протокол, определенный в настоящей Рекомендации, ориентирован на интервал, когда установлено сетевое соединение между двумя равноправными устройствами (шлюз или IAF), выполняющими факсимильную передачу документа в реальном времени через межсетевой протокол (IP).

Проблемы управления, такие как службы каталогов (преобразующие номера КТСОП в адреса IP, когда это требуется), поиск в сети, аутентификация пользователя, сбор данных CDR (детальная регистрация вызовов) и управление сетью связи (протокол SNMP или другие) важны, но не рассматриваются в настоящей Рекомендации. Стандартизация этих проблем обеспечит реализацию сети, основанной на устройствах управления третьей стороны, включая совместное использование таких устройств другими шлюзами интернета, такими как шлюзы для телефонии и передачи видеосигналов через интернет, удаленного доступа и электронной почты.

Кроме того, аспекты, касающиеся интерфейса пользователя, такие как способ, которым оператор факсимильной связи выбирает номер КТСОП адресата или идентифицирует себя в системе (в целях безопасности), также находятся за пределами области применения настоящей Рекомендации. Однако, разумно предположить, что оператор факсимильной связи использует клавиатуру оконечного оборудования Группы 3 (с использованием сигналов DTMF) или клавиатуру IAF, чтобы предоставить шлюзу необходимую информацию.

Некоторые из вопросов, упомянутых здесь, рассматриваются в других Рекомендациях МСЭ-Т и IETF. В частности, Рекомендации МСЭ-Т H.323/H.225.0, H.248 и Рекомендации по SIP и по гейткперу/агенту вызова касаются некоторых из вышеупомянутых проблем.

Предполагается, что все процедуры, описанные в настоящей Рекомендации, соответствуют требованиям Рекомендации МСЭ-Т F.185.

В основной части настоящей Рекомендации описываются протокол и процедуры связи между передающим шлюзом и приемным шлюзом. Связь между шлюзами и вызывающей и вызываемой аппаратурой G3FE, а также процедуры управления вызовом описаны в Приложениях В, D, E и F.

Номера версий ASN.1 T.38

| Версия ASN.1 | Краткое описание содержания, зависящего от версии | Исходная документация |
|--------------|---|---|
| 0 | Синтаксис ASN.1 1998 г. | Первоначальная публикация (1998 г.), Изменение 1 (1999 г.), Изменение 2 (02/00) |
| 1 | Синтаксис ASN.1 1998 г., поддержка ТРКТ, IAF | Изменение 3 (11/00) ПРИМЕЧАНИЕ. – Для некоторых ранних реализаций, поддерживающих ТРКТ, указывается версия 0. |
| 2 | синтаксис ASN.1 2002 г. | Обновленная Рекомендация (2002 г.) |
| 3 | Поддержка V.34, V.33, расширенный синтаксис 2002 г. | |

Номер версии T.38 – обязательный атрибут (см. таблицу В.1), обмен которым должен производиться между передающим и приемным шлюзами. Конечная точка в своем предложении должна передавать сигнал о версии, которую она поддерживает, в атрибуте версии T.38. Получатель предложения должен принять эту версию или изменить атрибут версии, чтобы это была равная или более низкая версия, при передаче ответа на первоначальное предложение. Получатель предложения не должен давать ответ, содержащий более высокую версию, чем та, которая предлагалась.

Ранние аппаратурные реализации T.38 могут не поддерживать номер версии T.38. При получении SDP без атрибута версии, в конечной точке нужно считать, что номер версии = 0. Рекомендуется, чтобы устройства версии 0 в явном виде заявляли о своей версии.

6 Связь между шлюзами

6.1 Межсетевой протокол (IP) – TCP или UDP

Общедоступные услуги интернета обеспечивают два основных режима передачи данных:

- TCP (Протокол управления передачей) – услуга с подтвержденной доставкой, основанная на сеансе связи;
- UDP (Протокол дейтаграммы пользователя) – услуга передачи дейтаграмм, с неподтвержденной доставкой.

Настоящая Рекомендация позволяет использовать либо TCP, либо UDP, в зависимости от среды обслуживания. В ней определяется многоуровневый протокол, такой, чтобы сообщения T.38, обмен которыми производится для реализаций TCP и UDP, были идентичны.

6.2 Функции шлюза факсимильной передачи данных

Передающий шлюз должен демодулировать передачу согласно протоколу T.30, полученную от вызывающего терминала. Данные управления факсимильной передачей T.30 и данные изображения должны передаваться в структуре потока октетов, с использованием пакетов IFP, через транспортный протокол (TCP или UDP). Следующие сигналы не передаются между шлюзами, но генерируются или обрабатываются локально между шлюзом и аппаратурой G3FE: CNG, CED и, в одном режиме, TCF. Шлюзы могут указать обнаружение тональных сигналов CNG и CED, так чтобы другой шлюз мог сгенерировать их.

Приемный шлюз должен декодировать переданную информацию и установить связь с вызываемым факсимильным терминалом, используя нормальные процедуры T.30. Приемный шлюз должен отправить все соответствующие ответы с вызываемого терминала на передающий шлюз.

Структура факсимильной передачи данных описана в п. 7.1.3. Поток между шлюзами описан в пункте 8.

6.2.1 Обработка запросов нестандартных средств

Передающий шлюз может произвольно игнорировать сигналы NSF, NCS и NSS, предпринимать соответствующие действия или передавать информацию на приемный шлюз. Приемный шлюз может произвольно игнорировать сигналы NSF, NCS и NSS или предпринимать соответствующие действия, включая передачу информации на приемную аппаратуру G3FE. Информация в других кадрах, связанных непосредственно с этими кадрами, может быть изменена шлюзом.

7 Определение и процедуры протокола IFT

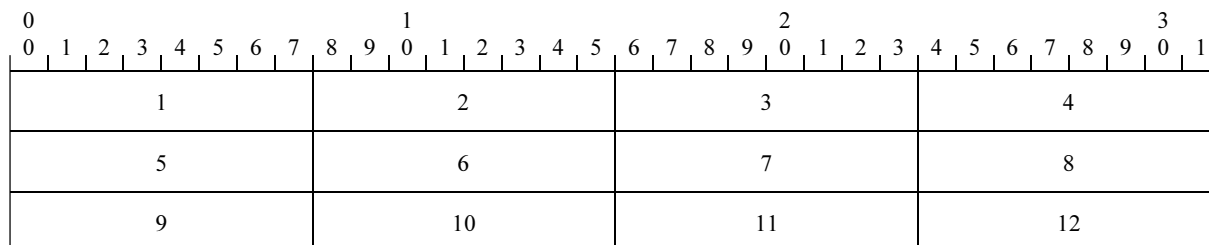
7.1 Общие положения

В этом разделе содержится текстовое описание протокола IFT. Протокол IFT определен в соответствии с описанием ASN.1 в Приложении А. В случае конфликта между системой ASN.1 и текстом, преобладают требования системы ASN.1. Кодирование системы ASN.1 в Приложении А должно использовать версию BASIC-ALIGNED Правил кодирования пакетов (PER) согласно Рекомендации МСЭ-Т. X.691 | ИСО/МЭК 8825-2:2002.

7.1.1 Порядок передачи битов и октетов

Порядок передачи должен быть соответствовать определению документа RFC 791 "Internet Protocol", который цитируется здесь для справки:

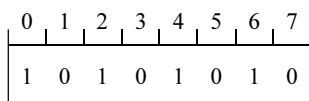
- Порядок передачи заголовка и данных, описанный в настоящем документе, разрешен до уровня октета. Когда на диаграмме показана группа октетов, порядок передачи этих октетов представляет собой нормальный порядок, в котором они читаются на английском языке. Например, в следующей диаграмме октеты передаются в том порядке, как они пронумерованы.



T.38_F2

Рисунок 2/Т.38 – Порядок передачи октетов (основан на RFC 791, рисунок 10)

- Когда октет представляет численную величину, крайний левый бит на диаграмме – старший разряд, или старший значащий бит. То есть, бит с меткой 0 – старший значащий бит. Например, следующая диаграмма представляет значение 170 (десятичное число).



T.38_F3

Рисунок 3/Т.38 – Значимость бита (основана на RFC 791, рисунок 11)

- Аналогично, когда поле из нескольких октетов представляет численное значение, крайний левый бит целого поля – старший значащий бит. Когда передается величина из нескольких октетов, самый старший октет передается первым.

7.1.2 Отображение потока битов согласно Т.30

Поток битов согласно Т.30 отображается так, чтобы порядок *битов* между сетями КТСОП и IP сохранялся. Это означает, что первый переданный бит сохраняется в СЗБ (старшем значащем бите) первого октета, где СЗБ определен как в п. 7.1.1.

7.1.3 Уровни пакета IFP для TCP/IP и UDP/IP

Пакеты IFP, описанные в п. 7.2, объединены с соответствующими заголовками для TCP/IP и UDP/IP, как показано на рисунках 4, 5 и 6. На рисунке 4 заголовок UDPTL предоставляет дополнительную информацию заголовка, необходимую для защиты от ошибок при передаче через UDP. Заголовок ТРКТ, определенный в документе RFC 1006, должен предшествовать пакету IFP в реализациях TCP, как показано на рисунке 4. В реализациях, использующих ТРКТ, нужно установить версию 1 или выше. В реализациях версии 0 не должен использоваться ТРКТ.

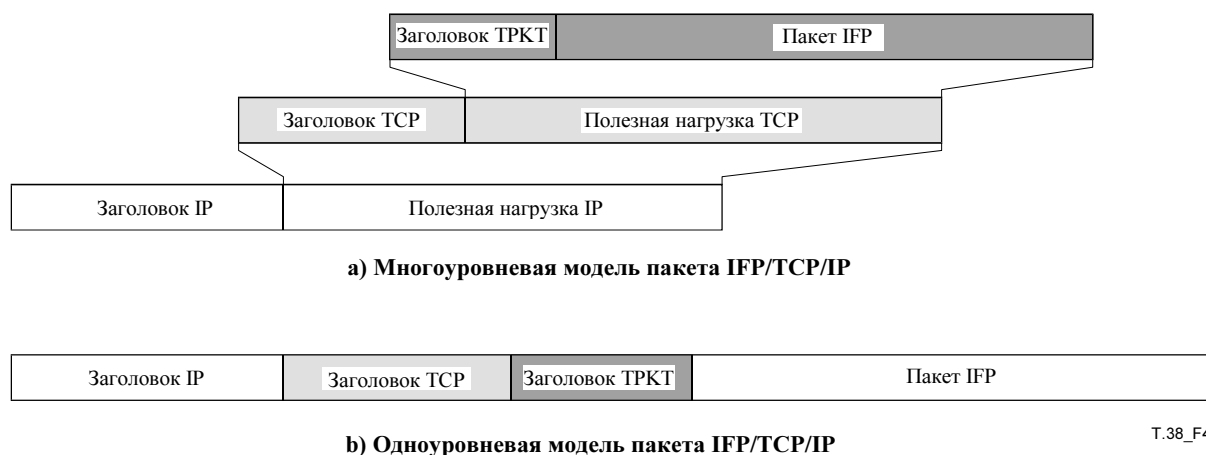


Рисунок 4/Т.38 – Структура пакета TCP/ТРКТ/IP высокого уровня

Для транспортировки UDP, данные IFP могут быть инкапсулированы в UDPTL, как показано на рисунке 5, или, иначе, инкапсулированы в RTP, как показано на рисунке 6.

На рисунке 5 заголовок UDPTL представляет дополнительную информацию заголовка, необходимую для защиты от ошибок при передаче через UDP. Когда используется инкапсуляция UDPTL, структура полезной нагрузки такова, как это определено в Приложении А для **UDPTLPacket**.



Рисунок 5/Т.38 – Структура пакета UDPTL/UDP/IP высокого уровня

Инкапсуляция RTP факсимильных сигналов T.38 может использоваться только в случае, если эта возможность согласовывается между обоими шлюзами в течение установления соединения. Это согласование описано в Приложениях B, D, E или в Приложении D/H.323. С инкапсуляцией RTP могут использоваться дополнительная избыточность и механизмы FEC, описанные в документах RFC 2198 и RFC 2733.

На рисунке 6 представлена структура пакета, когда используется дополнительная инкапсуляция RTP. Внутри пакета RTP пакет IFP может быть произвольно объединен с избыточным пакетом IFP (RFC 2198) или с пакетом FEC (RFC 2733 и RFC 2198). Другая допустимая возможность согласно RFC 2733, не показанная на рисунке 6, позволяет посылать пакеты O как отдельный поток RTP, вместо того чтобы объединять их с пакетами IFP в пакеты RTP. Полезная нагрузка RTP соответствует отдельному пакету IFP, когда RFC 2198 не используется для объединения его с избыточным пакетом IFP или с пакетом O.

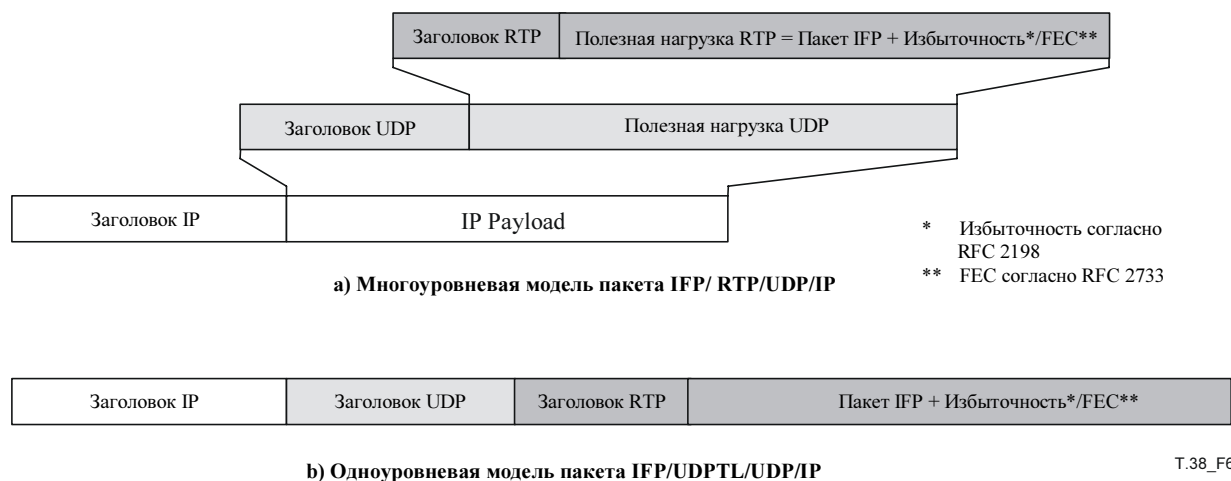


Рисунок 6/Т.38 – Структура пакета RTP/UDP/IP высокого уровня

7.2 Формат пакета IFP

В последующем обсуждении сообщением является информация протокола или данных, передаваемая в одном направлении от аппаратуры G3FE на шлюз или от него в течение одного периода. Оно может включать, например, один или несколько кадров HDLC (высокоуровневое управление каналом данных), или "страницу" данных фазы C. Сообщения можно послать по сети IP в нескольких пакетах. Пакеты могут, например, содержать кадры HDLC (частичные или полные, одиночные или множество кадров). В этом протоколе обеспечивается поддержка множества пакетов. Элемент DATA (ДААННЫЕ) использует Поля (Fields), чтобы поддерживать частичные и полные кадры HDLC.

Протокол IFP действует (прослушивает) через TCP/IP или UDP/IP, используя порт, определенный во время установления соединения. Вся связь между равноправными устройствами IFP производится с помощью пакетов, идентифицированных как IFPPackets.

В таблице 1 приведены данные о пакетах IFP (более подробное объяснение см. в следующих подпунктах).

Таблица 1/Т.38 – Элементы пакета IFP

| Поле | Описание |
|------|-------------------|
| TYPE | Тип сообщения |
| DATA | Зависимые от TYPE |

7.2.1 Пакет согласно Т.38

Элемент пакета согласно Т.38 передает предупреждение о начале сообщения. Он используется равноправным устройством IFP, чтобы проверить синхронизацию сообщения. Он идентифицируется тегом Application (Приложение) ASN.1. Когда данные считываются равноправным устройством из его стека TCP/IP или UDP/IP, и ожидаемый тег отсутствует, сеанс связи должен быть немедленно прерван получателем.

7.2.2 Элемент TYPE

Элемент TYPE (ТИП) описывает функцию и, необязательно, данные пакета. Допустимые элементы TYPE даются в таблице 2. Каждый элемент TYPE отдельно объясняется в следующих подпунктах. В таблице также указывается, являются ли элементы TYPE обязательными или необязательными для реализаций, использующих TCP и UDP.

Если элемент TYPE не распознается, то он и связанный с ним элемент данных должны игнорироваться.

Таблица 2/Т.38 – Поле TYPE пакета IFP

| TYPE | Тип DATA (ДАнные) | Обязательный | Описание |
|---------------|-------------------|--------------|---|
| T30_INDICATOR | Регулярный | Да | Переносит указатель наличия факсимильного сигнала (CED/CNG), флажки преамбулы или указатели модуляции |
| T30_DATA | Поле | Да | Данные управления HDLC T.30 и данные фазы C (например, сегмент изображения T.4/T.6) |

ПРИМЕЧАНИЕ. – Если оба устройства G3FE идентифицируются через обмен DIS/DCS как факсимильные устройства, поддерживающие работу в интернете (IAF), то использование типа T30_INDICATOR необязательно.

7.2.3 Элемент DATA-Field

Элемент DATA-Field (Поле ДАННЫХ) содержит данные управления HDLC T.30 и данные изображения фазы C (или BFT). Структура элемента DATA-Field определена в п. 7.4. Эта структура переносит данные о модуляции, а также указатели конца кадра HDLC, статус последовательности контроля кадров (FCS) для кадра HDLC, и указывает, представляют ли данные конец сообщения.

7.3 Определения TYPE

В следующих подразделах описываются типы (TYPE) сообщений.

7.3.1 Элемент T30_INDICATOR

Элемент T30_INDICATOR TYPE используется шлюзами, чтобы указать обнаружение таких сигналов, как CED, признаков преамбулы HDLC, и сигнала настройки модуляции модема. Он подается приемным шлюзом на передающий шлюз, и передающим шлюзом – на приемный шлюз. Использование этого сообщения является обязательным, кроме случая, когда оба устройства G3FE идентифицируются через обмен DIS/DCS как факсимильные устройства, поддерживающие работу в интернете. Некое равноправное устройство может послать это сообщение, чтобы уведомить связанное с ним другое равноправное устройство о входящих сообщениях. Элемент T30_INDICATOR TYPE имеет одно из следующих значений (см. таблицу 3):

Таблица 3/Т.38 – Перечень значений T30_INDICATOR

| Сигнал /Индикация |
|--|
| Отсутствие сигнала |
| CNG (1100 Гц) |
| СЕD (2100 Гц) |
| Преамбула V.21 |
| Настройка модуляции V.27 2400 |
| Настройка модуляции V.27 4800 |
| Настройка модуляции V.29 7200 |
| Настройка модуляции V.29 9600 |
| Короткая настройка модуляции V.17 7200 |
| Длительная настройка модуляции V.17 7200 |
| Короткая настройка модуляции V.17 9600 |
| Длительная настройка модуляции V.17 9600 |
| Короткая настройка модуляции V.17 12 000 |
| Длительная настройка модуляции V.17 12 000 |
| Короткая настройка модуляции V.17 14 400 |
| Длительная настройка модуляции V.17 14 400 |
| Сигнал V.8 ANSam |
| Сигнал V.8 |
| V.34-cntl-channel-1200 |
| V.34-pri-channel |
| V.34-CC-retrain |
| Настройка модуляции V.33 12 000 |
| Настройка модуляции V.33 14 400 |

Указатель "No signal" ("Нет сигнала") может отправляться всякий раз, когда отсутствует сигнал на входе TDM. Например, он может использоваться, когда производится замена модема: модем V.21 на V.17 или модем V.17 на V.21.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Шлюз, принимающий указатель, должен правильно генерировать соответствующий аналоговый сигнал, включая, например, тактовый сигнал ON-OFF, и соответственно его закончить.

7.3.2 T30_DATA TYPE

Элемент T30_DATA TYPE используется для указания того, что пакет содержит данные в элементе DATA и что для переноса данных использовалась модуляция. Элемент T30_DATA TYPE используется также для индикации данных управления HDLC, данных фазы C (Т.4/Т.6 или других) и, когда используется модуляция V.34, данных сигнала управления V.8, а также данных управления и основного канала V.34.

Он имеет следующие значения (см. таблицу 4):

Таблица 4/Т.38 – Перечень значений элемента T30_DATA

| Тип модуляции |
|----------------------|
| Канал 2 V.21 |
| V.27 <i>ter</i> 2400 |
| V.27 <i>ter</i> 4800 |
| V.29 7200 |
| V.29 9600 |
| V.17 7200 |
| V.17 9600 |
| V.17 12 000 |
| V.17 14 400 |
| V.8 |
| V.34-pri-rate |
| V.34-CC-1200 |
| V.34-Pri-Ch |
| V.33 12 000 |
| V.33 14 400 |

ПРИМЕЧАНИЕ. – Если оба устройства G3FE идентифицируются через обмен DIS/DCS как устройства IAF, то значения элемента T30_DATA должны игнорироваться.

7.4 Элемент IFP DATA

Элемент DATA пакетов IFP содержит данные от соединений сети КТСОП и определенную индикацию формата данных. Элемент DATA – это структура, содержащая одно или несколько полей (Fields). Каждое поле имеет две части: первая часть указывает тип поля (Field-Type); вторая часть содержит данные поля (Field-Data). Значения для типа поля показаны в таблице 5.

Таблица 5/Т.38 – Тип поля и описание данных поля

| Тип поля | Описание типа поля |
|--------------|--|
| HDLC data | Данные, передаваемые через соединение сети КТСОП как данные HDLC. Они включают управляющие сообщения T.30, а также данные фазы С, которые передаются с использованием режима ЕСМ. Данные поля, которые следуют далее, содержат часть отдельного кадра данных HDLC или весь этот кадр, начиная с адресного поля кадра HDLC, до поля FCS, но не включая его. Заполнение битами удалено из всех данных. Конец кадра обозначен полем FCS. Функциями шлюза являются заполнение битами, генерация FCS и отделение кадров с одним или несколькими признаками (0x7E) при отправлении данных HDLC на G3FE. |
| HDLC-Sig-End | Указывает, что уровень мощности HDLC упал ниже порога отключения. Данных поля, связанных с этим типом поля, нет. Этот тип поля может использоваться во время операции V.34 для завершения канала управления в конце сеанса связи. |
| HDLC-FCS-OK | Обозначает конец кадра HDLC, и то, что была получена правильная последовательность FCS. Он также указывает, что этот кадр не является заключительным кадром. Данных поля, связанных с этим типом поля, нет. |

Таблица 5/Т.38 – Тип поля и описание данных поля

| Тип поля | Описание типа поля |
|----------------------|---|
| HDLC-FCS-Bad | Обозначает конец кадра HDLC и то, что не была получена правильная последовательность FCS. Он также указывает, что этот кадр не является заключительным кадром. Данных поля, связанных с этим типом поля, нет. |
| HDLC-FCS-OK-Sig-End | Обозначает конец кадра HDLC и то, что была получена правильная последовательность FCS. В режиме, отличном от V.34, он также указывает, что модуляция V.21 должна закончиться. В режиме V.34 флажки должны посылаться после кадра. Данных поля, связанных с этим типом поля, нет. |
| HDLC-FCS-BAD-Sig-End | Обозначает конец кадра HDLC и то, что не была получена правильная последовательность FCS и передача должна закончиться. Он также указывает, что этот кадр – заключительный. Данных поля, связанных с этим типом поля, нет. |
| T.4-Non-ECM | Данные фазы С Т.4, которые не посылаются с использованием данных ECM или TCF в случае применения метода 2 для адаптации скорости. Он также указывает, что это – не конец данных фазы С. |
| | Данные поля, которые следуют далее, – демодулированные данные фазы С, включая биты заполнения и RTC (часы реального времени). |
| T.4-Non-ECM-Sig-End | Данные фазы С Т.4, которые не посылаются с использованием данных ECM или TCF в случае применения Метода 2 для адаптации скорости. Он также указывает, что это – конец данных фазы С. |
| | Данные поля, которые следуют далее, – демодулированные данные фазы С, включая заполнение битов и RTC. |
| cm-message | Данные сигнала CM транслируются в профиль факсимильного приложения (см. таблицу 8). |
| | Данные поля – это единственный знак IA5 номера профиля в таблице 8. Например, "1" обозначает профиль 1. |
| jm-message | Ответ на сообщение cm-message, как определено в п. 10.1. |
| | Данные поля – это строка символов IA5 длиной в два октета. Первый символ – "A", если это – АСК, или "N", если это – nАСК. Второй символ – "0", если первый символ – "A" и соответствующее значение nАСК, как показано в таблице 9. Например, nАСК (1) представлен как "N1". |
| ci-message | Данные, передаваемые в сигнале CI V.8, отображаются в символ IA5. |
| | Данные поля, которые следуют далее, содержат октет символов IA5, из "4" или "5", основанный на декодировании битов 6–8 из битов функции вызова CI. Отметим, что b8 – это СЗБ, а b6 – МЗБ. |
| V.34-rate | Обозначает согласованную скорость передачи сигналов данных основного канала между приемным шлюзом и приемным устройством G3FE. |
| | Данные поля – это строка символов IA5 длиной три октета – два самых младших разряда всегда имеют значение 0 и не представлены. Первый октет после типа поля V.34-pri-rate – это самый старший разряд скорости передачи данных (например, "024" означает 2400 бит/с). (Отметим, что скорость в 2400 бит/с между приемным шлюзом и приемной аппаратурой G3FE не разрешается из-за возможного рассогласования символа-скорости.) |

В единственном элементе IFP DATA могут появиться несколько полей. В приведенном ниже примере показаны два кадра HDLC, расположенные в единственном элементе DATA.

| Тип поля | HDLC-Data | FCS-OK | HDLC-Data | FCS-OK-Sig-End |
|---------------------|---|---|------------------|--|
| Описание части поля | Первый кадр HDLC. Октеты HDLC с нулевым заполнением и последовательностью FCS, удаленными из данных поля. | Указывает конец кадра HDLC и то, что последуют еще данные | Второй кадр HDLC | Указывает конец кадра HDLC и конец данных HDLC |

ПРИМЕЧАНИЕ. – Когда получен элемент DATA типа поля, приемник должен проанализировать его, исследуя каждое поле отдельно. Если приемник не распознает определенный тип поля, которое он исследует, то все поле должно быть пропущено, и приемник должен продолжить работу со следующего поля.

Равноправное устройство IFP может произвести отправку данных сообщения в нескольких пакетах. Хотя можно послать относительно большие пакеты, рекомендуются менее емкие пакеты данных. Решение о выборе размера отправляемых пакетов полностью принимается на уровне передающего шлюза. Типы поля хх-Sig-End указывают конец данных сообщения. Отметим, что для каждого отправленного пакета заголовок повторяется полностью.

Сообщение с полем данных нулевой длины можно послать, чтобы указать как можно раньше, что прибывают сообщения T30_DATA. Или, можно было бы послать соответствующий сигнал T30_INDICATOR на высокой скорости передачи. Аппаратурные реализации должны поддерживать оба метода.

Поддерживаются также частичные кадры HDLC. В следующем примере показано, как передавались бы два кадра HDLC с использованием трех последовательных пакетов IFP. (Заголовки транспортировки данных не показаны.)

| Элемент TYPE | Элемент DATA | | | | | | | | |
|--------------|-----------------------|-------------------|-----------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Тип поля: Данные HDLC | Адрес HDLC (0xff) | Управление HDLC | Октет 1 HDLC | Октет 2 HDLC | Октет 3 HDLC | Октет 4 HDLC | Октет 5 HDLC | Октет 6 HDLC |
| Данные V.21 | Тип поля: Данные HDLC | Адрес HDLC (0xff) | Управление HDLC | Октет 1 HDLC | Октет 2 HDLC | Октет 3 HDLC | Октет 4 HDLC | Октет 5 HDLC | Октет 6 HDLC |
| Данные V.21 | Тип поля: Данные HDLC | Октет 7 HDLC | Октет 8 HDLC | Октет 9 HDLC | Тип поля: FCS-OK | | | | |
| Данные V.21 | Тип поля: Данные HDLC | Адрес HDLC (0xff) | Управление HDLC | Октет 1 HDLC | Тип поля: FCS-OK-Sig-End | | | | |

8 Поток сообщений IFP для типов факсимильной модуляции до V.17

Шлюзы следят за потоком сообщения по протоколу T.30 и используют формат пакета, описанный в пункте 7, для передачи этих сообщений. Это означает, например, что исправление ошибок в режиме ESM производится между передающим устройством G3FE и приемным устройством G3FE. Сигналы PPS, PPR и т. д. передаются между оконечными устройствами G3FE. В другом примере, между оконечными устройствами G3FE производится согласование ключей безопасности и т. д., что запрещено в Приложении Н/Т.30. Примеры типичных потоков сообщений даны в Дополнении I.

Существуют два метода обработки сигнала TCF для определения скорости высокоскоростной передачи данных. Любой из этих методов гарантирует, что оба сеанса факсимильной связи через сеть КТСОП проводятся с одной и той же скоростью.

8.1 Метод 1 управления скоростью передачи данных

Метод 1 управления скоростью передачи данных требует, чтобы настроечный сигнал TCF генерировался приемным шлюзом локально. Управление скоростью передачи данных выполняется передающим шлюзом на основе результатов настройки от обоих соединений сети КТСОП.

Метод 1 используется для реализаций TCP и является необязательным для реализаций UDP.

Когда от устройства G3FE на приемный шлюз приходит сигнал подтверждения приема (CFR) или сигнал отказа в настройке (FTT), на передающий шлюз должен быть отправлен пакет HDLC T.30 (указывающий на CFR или FTT, соответственно).

На основе результатов TCF, полученных от устройства G3FE, и пакета HDLC T.30 (CFR или FTT), отправленных с приемного шлюза, передающий шлюз должен передать сигнал FTT или сигнал CFR согласно таблице 6.

Таблица 6/Т.38 – Таблица решений для скорости передачи сигналов передающего шлюза

| Сигнал T.30 сообщения, отправленного с приемного шлюза | Сигнал TCF, полученный от устройства G3FE передающим шлюзом | Сигнал, который должен передаваться на устройство G3FE (генератор) |
|---|--|---|
| CFR | Success (Успешно) | CFR |
| FTT | Success (Успешно) | FTT |
| CFR | Failure (Отказ) | FTT |
| FTT | Failure (Отказ) | FTT |

В случае, когда передающим устройством является факсимильное устройство, поддерживающее работу в интернете (IAF), и передающий шлюз отсутствует, устройство IAF должно ответить на FTT с приемного шлюза соответствующими ответными сигналами DCS, включая, возможно, изменения модуляции.

В случае, когда приемным устройством является устройство IAF, а приемный шлюз отсутствует, устройство IAF должно ответить на сигнал DCS с передающего шлюза сигналом CFR, но должно быть готово к DCS в случае, если передающий шлюз генерирует сигнал FTT.

В случае, когда передающим и приемным устройствами являются устройства IAF, передающее устройство должно отправить сигнал DCS с битами модуляции, установленными на 0, а приемное устройство должно ответить сигналом CFR. Скорость передачи данных по сети IP определяется во время установления соединения.

8.2 Метод 2 управления скоростью передачи данных

Метод 2 управления скоростью передачи данных требует, чтобы сигнал TCF передавался с передающего устройства G3FE на приемное устройство G3FE, а не генерировался приемным шлюзом локально. Выбор скорости производится устройствами G3FE таким же образом, как если бы они были соединены через обычную сеть КТСОП.

В случае, когда передающим устройством является факсимильное устройство, поддерживающее работу в интернете (IAF), а передающий шлюз отсутствует, устройство IAF должно ответить на сигналы FTT с приемного шлюза соответствующими ответными сигналами DCS + TCF, включая, возможно, изменения модуляции.

В случае, когда приемным устройством является устройство IAF, а приемный шлюз отсутствует, устройство IAF должно ответить на сигнал DCS с передающего шлюза либо сигналом CFR, либо сигналом FTT, в зависимости от принятого сигнала TCF.

В случае, когда передающим и приемным устройствами являются устройства IAF, передающее устройство должно послать сигнал DCS с битами модуляции, установленными на 0, а приемное устройство должно ответить сигналом CFR. Скорость передачи данных по сети IP определяется во время установления соединения. Метод 2 управления скоростью передачи данных обязателен для использования с UDP. Метод 2 не рекомендуется или для использования с TCP или для случая, когда оба устройства G3FE идентифицируются через обмен DIS/DCS как устройства IAF.

9 Передача IFT по транспортной сети UDP

9.1 Передача IFT по транспортной сети UDP с использованием протокола UDPTL: IFT/UDPTL/UDP

9.1.1 Краткий обзор протокола UDPTL

В последующем обсуждении пакет рассматривается как блок информации, который имеет полную структуру блока, описанного в п. 7.1.3.

Многоуровневая модель, показанная на рисунке 5-а, может быть представлена просто (рисунок 5-б) в плоском пространстве, которое позволяет рассматривать пакеты как объединение заголовков и полезной нагрузки IFR. Это – полезная нагрузка IFR, которая используется для передачи соответствующей факсимильной информации между шлюзами; вся другая информация должна рассматриваться как служебная, необходимая для безопасной транспортировки и интерпретации сообщений IFR, как описано в пункте 7. В этом пункте описывается полезная нагрузка UDPTL. Описания заголовков и полезных нагрузок IP и UDP можно найти в документах RFC 791 и 768, соответственно.

Пакеты UDPTL включают порядковый номер и полезную нагрузку переменной длины, синхронизированную по октетам.

Пакеты UDPTL основаны на принципе кадрирования. Каждый пакет может содержать один или несколько пакетов IFR в своем разделе полезной нагрузки. Первый пакет в любой полезной нагрузке всегда форматируется согласно требованиям пункта 7 и должен соответствовать порядковому номеру, который указывается в заголовке (например, первое поле в полезной нагрузке с порядковым номером 15 должно быть сгенерировано на 5 полезных нагрузок позже, чем первое поле в полезной нагрузке с порядковым номером 10). Пакет IFR в полезной нагрузке UDPTL называется "первичным". После первичных пакетов в полезную нагрузку могут быть включены дополнительные поля. Эти поля называются "вторичными" и могут форматироваться или не форматироваться согласно требованиям пункта 7 в зависимости от их формы.

9.1.2 Формат раздела заголовка UDPTL

Порядковый номер UDPTL используется для идентификации упорядочения в полезной нагрузке.

9.1.2.1 Элемент порядкового номера UDPTL

Каждый пакет и, следовательно, первичное поле, имеют свой собственный соответствующий уникальный порядковый номер, который определяет упорядочение, согласно которому пакеты должны прибывать из последовательности в приемный шлюз. Чтобы дать возможность шлюзам синхронизироваться после получения любого пакета, первое переданное первичное поле должно иметь нулевой порядковый номер. Последующие первичные поля должны иметь линейно возрастающие (целочисленные, расположенные последовательно) порядковые номера.

9.1.3 Формат раздела полезной нагрузки UDPTL

Во время обмена данными о возможностях протокола H.323, шлюз должен указать свою поддержку доступным схемам защиты от ошибок, FEC четности или избыточности. На основе этих данных о возможностях можно сделать выбор, какую схему использовать для защиты от ошибок. Если указана возможность приема как кадров исправления ошибок четности, так и избыточных кадров, то может использоваться любая схема. Если, однако, шлюз указывает только возможность приема избыточных кадров защиты от ошибок, то передающий шлюз не может посылать кадры FEC четности. Поддержка FEC четности необязательна; тем не менее, шлюз, предоставляющий услуги приема FEC четности, должен также быть способен принимать избыточные сообщения.

Раздел полезной нагрузки IFR включает одно или несколько полей. Основной формат полезной нагрузки UDPTL показан на рисунке 7.

На рисунке 7 определяется порядок, в котором различные сообщения должны собираться в полезную нагрузку UDPTL. Недопустимо передавать как избыточные поля, так и поля FEC в пределах одного и того же пакета.



Т.38_F7

Рисунок 7/Т.38 – Основной формат раздела полезной нагрузки UDPTL (заголовок UDP не показан)

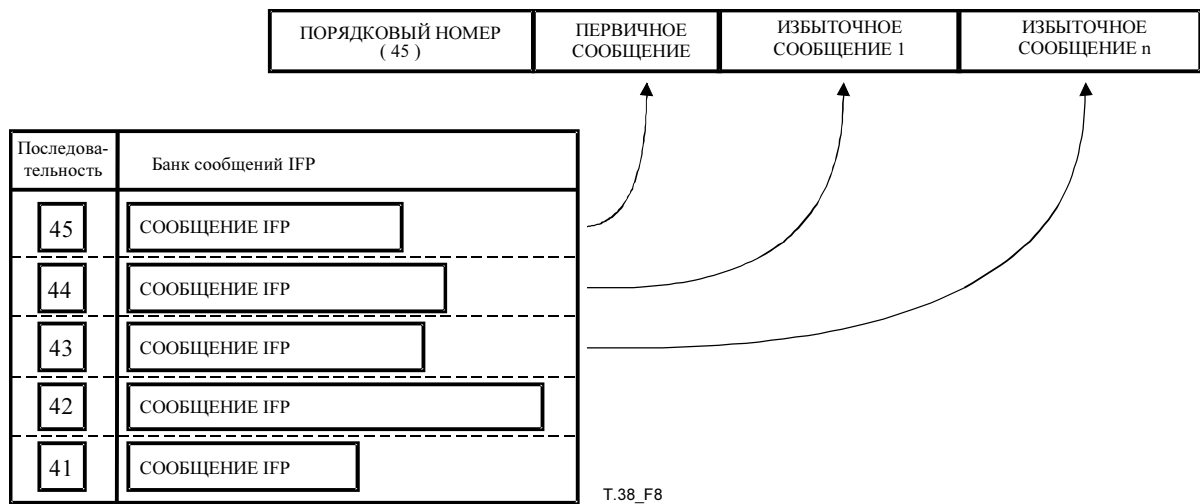
9.1.3.1 Формат сообщения FEC UDPTL

Сообщение FEC содержит закодированное по четности представление нескольких первичных пакетов. Число первичных пакетов IPF, представленных полем FEC, определяется элементом fec-n-packets из UDPTLPacket.

9.1.4 Функции передачи факсимильных данных IFP/UDP

9.1.4.1 Использование избыточных сообщений

Каждый первичный пакет содержит пакет IFP. Поскольку пакетам, и, следовательно, первичным пакетам, присваиваются уникальные и линейно увеличивающиеся порядковые номера, то приемные шлюзы могут обнаружить потерю пакета и требования повторного упорядочения. Устанавливая простую структуру, можно обеспечить устранение ошибок за счет передачи избыточной информации в виде предшествующих первичных пакетов внутри каждой полезной нагрузки. Используемая стратегия состоит в том, чтобы собрать дополнительно *n* предшествующих пакетов после первичных пакетов с монотонно уменьшающимися порядковыми номерами. Таким образом, если каждая полезная нагрузка содержит первичное поле и два или более вторичных полей, то будет обеспечена защита от потери двух последовательных пакетов UDPTL. Чтобы обеспечивать услугу введения избыточности в UDPTL, необходимо поддерживать буфер из "старых" первичных пакетов для сборки в новые пакеты. Иллюстрация такого буфера дана на рисунке 8, чтобы показать принципы передачи избыточности на примере.



Т.38_F8

Рисунок 8/Т.38 – Включение предшествующих (вторичных) пакетов (полей) IFP в пакет UDPTL

Отметим, что схема UDPTL способна только к передаче блока избыточных пакетов IFP, порядковые номера которых непрерывны. Таким образом, если текущий пакет IFP имеет порядковый номер *C* и желательно избыточно передать пакет IFP от последовательности пакетов UDPTL с номером *C-2*, то тогда пакет UDPTL должен содержать все пакеты IFP от *C*, *C-1*, *C-2*, в заданном порядке.

Шлюзы не должны быть способны передавать избыточные пакеты. Приемные шлюзы могут их игнорировать.

9.2 Передача IFT по транспортной сети UDP с использованием протокола RTP: IFT/RTP/UDP

Для транспортировки UDP протокол RTP (RFC 1889) может использоваться как альтернатива UDPTL. Протокол RTP используется, когда эта возможность согласовывается между обоими шлюзами во время установления соединения. Это согласование описано в Приложениях В и D.

Дополнительные возможности, доступные для потоков RTP, могут также использоваться до тех пор, пока это согласовано между обоими шлюзами. Они включают избыточность (RFC 2198) и FEC (RFC 2733).

Имеются несколько различий, которые должны учитываться при использовании протокола RTP вместо UDPTL. Эти различия следуют из различий формата полезной нагрузки и операционных процедур для протоколов RTP и UDPTL. Эти различия, наряду с аналогиями между этими форматами, выделены в таблице 7.

Таблица 7/Т.38 – Аналогии и различия между протоколами RTP и UDPTL

| Характеристика | Механизм UDPTL | Механизм RTP |
|--|---|---|
| Формат полезной нагрузки | UDPTLPacket, определенный в Приложении А | Без избыточности и FEC, полезная нагрузка RTP – это единственный пакет IFP. Когда пакеты FEC составляют отдельный поток (RFC 2733), полезная нагрузка RTP – это единственный пакет IFP. При использовании избыточности согласно RFC 2198 структура полезной нагрузки RTP соответствует той, что определена в RFC 2198. Если FEC использует инкапсуляцию согласно RFC 2198, то структура полезной нагрузки RTP соответствует той, что определена в RFC 2733 и RFC 2198. |
| Необходимо согласование относительно использования протокола RTP или UDPTL | С целью использования, возможность Т.38, основанная на UDPTL, должна быть предложена одним шлюзом и выбрана/принята другим шлюзом. Процедуры заявления возможности и согласования должны соответствовать Приложениям В, D и E или Приложению D/Н.323. | С целью использования, возможность Т.38, основанная на RTP, должна быть предложена одним шлюзом и выбрана/принята другим шлюзом. Процедуры заявления возможности и согласования должны соответствовать Приложениям В, D и E или Приложению D/Н.323. |
| Упорядочение полезной нагрузки | Порядковый номер UDPTL | Порядковый номер RTP |
| Избыточность | Использует механизм, определенный в пункте 9 | RFC 2198 |
| FEC | Использует механизм, определенный в Приложении С | RFC 2733, с инкапсуляцией согласно RFC 2198 или без нее |

Каждый пакет RTP начинается с фиксированного заголовка RTP. Далее описываются конкретные поля полезной нагрузки фиксированного заголовка RTP, когда пакет RTP инкапсулирует факсимильное сообщение:

- Тип полезной нагрузки (PT): Тип полезной нагрузки для факса – это полезная нагрузка динамического типа, идентифицированная именем "t38". Если используется избыточность согласно RFC 2198, то тип полезной нагрузки должен указывать формат полезной нагрузки RED (согласно RFC 2198).
- Маркерный бит (M): Маркерный бит не используется для факсимильной передачи и ДОЛЖЕН быть установлен на нуль. Маркерный бит должен игнорироваться получателем пакета.

10 Поток сообщений для сигналов по протоколу V.8 и факсимильной передачи согласно Приложению F/V.34

10.1 Согласование по протоколу V.8

Протокол V.8 используется как средство согласования возможностей факсимильных и модемных устройств. Он включает виды модуляции и приложения, поддерживаемые устройствами. Во время процедуры согласования производится обмен сигналами ANSam, CI, CM, JM и CJ между вызывающим и вызываемым устройствами G3FE. Сигналы CM и JM являются квитируемыми по всему маршруту, чтобы полностью проверить соответствующее приложение или набор возможностей. В базовой конфигурации T.38 информация CM, полученная передающим шлюзом от вызывающего устройства G3FE, передается на приемный шлюз, который затем использует ее соответствующим образом (возможно, изменяя ее) и передает на приемное устройство G3FE. В ответ приемное устройство G3FE передает свой сигнал JM на приемный шлюз. Затем приемный шлюз передает информацию (снова изменяя ее, в случае необходимости) на передающий шлюз, который, в свою очередь, передает ее на вызывающее устройство G3FE. Как только передающий шлюз получает информацию JM, он имеет полные данные о возможностях соединения.

При инициировании вызова сигнал ANSam начинает обмен V.8 как для факсимильных устройств по протоколу V.34, так и для модемов на базе V.8. Инициирование вызова в многомодовом шлюзе, включая модемы на базе V.8 и устройства G3FE V.34, описано в Приложении F.

В этом пункте описывается обработка ANSam и обмен V.8 для инициирования вызова в шлюзах только для факсимильной передачи, а также для поддержки опроса с последующим ответом согласно V.34 (см. п. 10.3.5), и перезапуска V.34 в ручном режиме (см. п. 10.3.6).

Сигнал ANSam должен обнаруживаться приемным шлюзом, а генерироваться – передающим шлюзом. Когда сигнал ANSam обнаруживается приемным шлюзом, об этом будет выдаваться сообщение с использованием указателя **v8-ansam**, если передающий шлюз поддерживает V.34. Если передающий шлюз не поддерживает V.34, то приемный шлюз должен выдавать сообщение ANSam с использованием указателя **ced t30**.

Когда ответом на сигнал ANSam, сгенерированный передающим шлюзом, является тайм-аут, в результате дается ответ V.21, либо шлюз может выбрать, чтобы предотвратить возможный возврат к согласованиям V.8, сброс бита V.8 сообщения DIS (бит 6, первый октет).

Передающий шлюз должен сообщить профиль факсимильного приложения (FAP) приемному шлюзу, если он обнаружил два идентичных/последовательных сигнала CM, и проверил, что октет категории функции вызова содержит факсимильную функцию. Если функция вызова не является правильным факсимильным значением, то вызов может быть завершен как неподдерживаемый тип вызова. Профиль передается на приемный шлюз с использованием данных типа поля **cm-message**, когда он восстанавливается для передачи на приемное устройство G3FE.

Профиль факсимильного приложения содержит номер базового профиля. Базовый профиль представляет содержание функции вызова и режимов модуляции сигнала CM V.8. В таблице 8 показаны шесть возможных допустимых факсимильных профилей.

Таблица 8/T.38 – Список действительных факсимильных профилей

| Описание | Точки кода идентификации V.8 | № профиля |
|---|--|-----------|
| Факсимильный терминал G3: (Передающий факс) | Функция вызова = 4 Модуляция = V.17, V.29, V.27 <i>ter</i> , V.21 | 1 |
| Факсимильный терминал G3: (Приемный факс) | Функция вызова = 5 Модуляция = V.17, V.29, V.27 <i>ter</i> , V.21 | 2 |
| Факсимильный терминал V.34 HDX и G3: (Передающий факс) | Функция вызова = 4 Модуляция = V.34 HDX, V.17, V.29, V.27 <i>ter</i> , V.21 | 3 |

Таблица 8/Т.38 – Список действительных факсимильных профилей

| Описание | Точки кода идентификации V.8 | № профиля |
|--|--|-----------|
| Факсимильный терминал V.34 HDX и G3: (Приемный факс) | Функция вызова = 5 Модуляция = V.34 HDX, V.17, V.29, V.27 <i>ter</i> , V.21 | 4 |
| Факсимильный терминал только HDX V.34: (Передающий факс) | Функция вызова = 4 Модуляция = только HDX V.34 | 5 |
| Факсимильный терминал только HDX V.34: (Приемный факс) | Функция вызова = 5 Модуляция = только HDX V.34 | 6 |

Приемный шлюз должен передать подтверждение приема (ACK), когда он получил два идентичных/последовательных сигнала JM и определил, что профиль, затребованный передающим шлюзом, приемлем для удаленного терминала. Приемный шлюз должен передать отрицательное квитирование (NAK) на передающий шлюз, если профиль будет неприемлем. Значение NAK зависит от ответа JM. См. таблицу 9.

Таблица 9/Т.38 – Сообщение отрицательного квитирования (NAK) неверного профиля

| | |
|--------|---|
| NAK(0) | Нет совместимого режима |
| NAK(1) | Нет факса V.34, использовать факс G3 – Ответ для профилей 1 и 2 |
| NAK(2) | Только факс V.34. Ответ для профилей 5 и 6 |

После завершения передачи сигналов V.8 передающий и приемный шлюзы должны продолжить использование соответствующего типа модуляции, указанного в ответе **jm-message**.

10.2 Управление скоростью передачи данных по протоколу V.34

Эти два шлюза должны независимо продолжить фазу 2 и фазу 3 полудуплексного установления связи согласно V.34, как описано в пункте 12/V.34.

Чтобы предотвратить переполнение данных с вызывающего терминала (вызывающего устройства G3FE), передаваемых на отвечающий терминал (приемное устройство G3FE), скорость передачи данных основного канала пары терминал-шлюз вызывающего устройства G3FE/передающего шлюза должна быть меньше или равна скорости передачи данных основного канала пары терминал-шлюз приемного шлюза/устройства G3FE. Предпочтителен вариант, когда обеспечивается, чтобы скорости были равны, и выбирается самая высокая совместимая скорость. В случае, когда скорость вызывающего устройства G3FE/передающего шлюза меньше, чем скорость приемного шлюза/приемного устройства G3FE, и данные прибывают медленнее, чем передаются на приемный терминал G3FE, промежутки могут быть заполнены флажками HDLC между кадрами. Отметим, что возможной несовместимости скорости передачи данных в приемном шлюзе можно избежать только, если не разрешать скорость передачи данных в 2400 бит/с. После того как начался сеанс связи согласно Т.30, изменениями скорости передачи данных необходимо управлять, чтобы сохранить эти требования.

10.2.1 Включение канала управления

Включение канала управления может произойти после настройки основного канала или после отправки данных через основной канал (фаза С Т.30), если отсутствует запрос на изменение скорости передачи данных основного канала через повторную настройку канала управления.

Скорость передачи данных в канале управления должна составлять 1200 бит/с. Поддержка скорости передачи данных в 2400 бит/с в канале управления – предмет дальнейшего исследования.

Скорость передачи данных должна согласовываться при включении канала управления или повторной настройке канала управления полудуплексного установления связи согласно V.34. Передающий шлюз должен отвечать за правильный выбор скоростей передачи данных для основного канала устройств G3FE. Нет необходимости ограничивать аппаратуру на обоих концах одной и той

же скоростью передачи символов. Передающий шлюз, после настройки, должен производить обмен флажками HDLC в канале управления до тех пор, пока он не получит данные о скорости передачи сигналов в основном канале пары приемный шлюз/приемное устройство G3FE через сообщение **v34-pri-rate**. Как только передающий шлюз получит информацию как о своей собственной согласованной скорости передачи данных и скорости передачи данных, выбранной парой приемный шлюз/приемное устройство G3FE, передающий шлюз должен определить, необходимо ли ему изменить скорость передачи в основном канале между собой и вызывающим устройством G3FE, используя повторную настройку канала управления с измененным MP_h . Должно быть установлено значение параметра локальной скорости, которое меньше или (предпочтительно) равно значению для приемного устройства G3FE. После удовлетворения критерия выбора скорости, приемный и передающий шлюзы могут перейти на DIS T.30, сигналы DCS и т. д., как обычно. Если сообщения T.30, такие как DIS, будут получены от приемного шлюза, в то время как происходит повторная настройка канала управления между передающим шлюзом и вызывающим устройством G3FE, то передающий шлюз должен поместить в буфер поступающее сообщение и задержать передачу сообщений согласно T.30, пока не завершится процедура выбора и согласования скорости передачи. После ее завершения, с передающего шлюза на вызывающее устройство G3FE может быть передана информация DIS и т. д.

10.2.2 Повторная настройка канала управления

После установления сеанса связи согласно T.30 (то есть после того, как фаза В по протоколу T.30 началась с обмена информацией DIS), скорость передачи данных основного канала можно изменить между страницами или между частичными страницами через повторную настройку канала управления. Либо передающее устройство G3FE, либо приемное устройство G3FE могут инициировать изменение скорости передачи данных, посылая сигнал **AC**. Сигнальная информация о повторной настройке канала управления с устройств G3FE может передаваться с помощью указателя **v34-CC-retrain**. Шлюз может инициировать последовательность повторной настройки в соответствующее время в ответ на этот указатель. Последовательность повторной настройки может вызвать обмен MPh между шлюзом и устройством G3FE, приводя к установлению новой скорости передачи данных в основном канале.

Если происходит повторная настройка канала управления для того, чтобы попытаться изменить скорости передачи данных основного канала, то должно сохраняться требование о предотвращении переполнения данных, как это определено в п. 10.2. Либо вызывающее устройство G3FE, либо приемное устройство G3FE могут инициировать запрос на изменение скорости передачи данных, при этом следует рассмотреть два основных случая. Для каждого случая скорость может увеличиться или уменьшиться. Режим для каждого случая определен ниже:

- **Повторная настройка, инициированная вызывающим устройством G3FE**

В этом случае, никакие сигналы с передающего шлюза на приемный шлюз не направляются.

- a) Вызывающее устройство G3FE запрашивает увеличение скорости.

Если в результате удовлетворения запроса относительно скорости, скорость вызывающего устройства G3FE станет больше, чем скорость передачи между приемным шлюзом и приемным устройством G3FE, то передающий шлюз не разрешает увеличивать скорость или же может ее разрешить.

- b) Вызывающее устройство G3FE запрашивает снижение скорости.

Передающий шлюз может изменить скорость согласно запросу.

- **Повторная настройка, инициированная приемным устройством G3FE**

В этом случае, приемный шлюз должен отправить указатель **v34-CC-retrain**, сопровождаемый сообщением **v34-pri-rate** с указанием новой скорости передачи данных, которая выбрана.

- a) Приемное устройство G3FE запрашивает увеличение скорости.

Приемный шлюз может изменить скорость согласно запросу. Передающий шлюз может в подходящий момент времени инициировать повторную настройку канала управления передающим устройством G3FE и увеличить скорость передачи данных вызывающего устройства G3FE, если она меньше или равна новой скорости приемного устройства G3FE.

- b) Приемное устройство G3FE запрашивает снижение скорости.

Приемный шлюз может изменить скорость согласно запросу. Если новая скорость, указанная сообщением **v34-pri-rate**, будет меньше, чем скорость вызывающего устройства

G3FE, то передающий шлюз должен, в подходящий момент времени, инициировать повторную настройку канала управления передающим устройством G3FE и уменьшить скорость передачи данных основного канала вызывающего устройства G3FE, так чтобы она была меньше или равна новой скорости приемного устройства G3FE.

Отметим, что повторная настройка канала управления может быть инициирована в любое время, когда канал управления активен. Один из подходящих моментов времени, чтобы инициировать необходимую повторную настройку, для передающего шлюза – после постстраничного обмена сообщениями, но перед включением основного канала.

10.3 Факсимильный режим

10.3.1 Канал управления

Обмен данными канала управления начинается после того, как обмены данными MP_h завершены и параметры скорости канала управления и скорости основного канала уже согласованы.

Канал управления – это полный дуплексный канал, который, в отличие от режимов факсимильной связи, не относящихся к стандарту V.34, посылает флажки в отсутствие данных (по сравнению с периодом молчания для режимов, не относящихся к стандарту V.34). За генерирование флажков, которые требуются при работе канала управления, отвечают шлюз или устройство IAF.

Пакеты канала управления отправляются с использованием значения "модуляции" данных t30 **v34-CC-1200** с типами поля **hdlc-xxx**.

Типы поля **hdlc-xxx-sig-end** указывают конец сообщения HDLC. После этого будут посылаться флажки вместо "молчания", как при работе не в стандарте V.34.

10.3.2 Переключение с канала управления на основной канал

Исходный терминал указывает свое намерение завершить работу канала управления и переключиться на основной канал, посылая непрерывные сигналы ONE, по крайней мере, 40 раз, и пока он не обнаружит, что терминал получателя прекратил посылать флажки.

Передающий шлюз должен сообщить на приемный шлюз или аппаратуру IAF, что он готов к переходу на основной канал, посылая указатель **v34-primary-channel**.

10.3.3 Основной канал

В Приложении F/T.30 требуется, чтобы все данные изображения отправлялись с использованием режима ECM. Это означает, что данные в основном канале будут отправляться в пакетах с использованием значения данных **v34-primary-channel** и типов поля **hdlc-xxx**.

В случае, когда основная скорость вызывающего устройства G3FE/передающего шлюза меньше, чем скорость приемного устройства G3FE/приемного шлюза, в результате чего данные прибывают с меньшей скоростью, чем передаются на приемное устройство G3FE, должны использоваться флажки HDLC для заполнения промежутков между кадрами.

10.3.4 Переключение с основного канала на канал управления

Передающий шлюз должен отправить указатель **v34-control-channel-1200** после того, как завершается последовательность выключения основного канала. После получения указателя **v34-control-channel-1200**, приемный шлюз должен инициировать выключение основного канала между ним и вызываемым устройством G3FE.

Если изменение скорости передачи данных в основном канале нежелательно, то запускается канал управления в соответствии с п. 10.3.1. Если изменение скорости передачи данных в основном канале желательно, то передается указатель t30 **v34-CC-retrain** согласно п. 10.2.2 вместо указателя t30 **v34-control channel**.

10.3.5 Режим опроса с последующим ответом

Опрос с последующим ответом выполняется путем отключения канала управления после команды DTC и инициирования обмена по V.8 сигналом CM (ANSam не используется). Исходный терминал (вызывающее устройство G3FE) указывает свое намерение произвести такой опрос, посылая команду DTC, и отправляет флажки до тех пор, пока не будут обнаружены непрерывные сигналы ONE. После обнаружения сигналов ONE исходный терминал выжидает 70 мс, а затем инициирует CM. Приемный

терминал указывает свое намерение выключить канал управления и переключается на обмен согласно V.8, посылая непрерывные сигналы ONE, по крайней мере, в количестве 40 до тех пор, пока он не обнаружит, что исходный терминал прекратил посылать флажки.

Опрос с последующим ответом должен поддерживаться между вызывающим устройством G3FE и приемным устройством G3FE следующим образом.

Приемный шлюз должен обнаружить сигнал DTC T.30. После получения DTC приемный шлюз должен подготовиться к обнаружению непрерывных сигналов ONE от приемного устройства G3FE. После обнаружения непрерывных сигналов ONE он должен послать сигнал **v8 indicator** на передающий шлюз.

Передающий шлюз после получения сигнала **v8 indicator** от приемного шлюза должен отправить непрерывные сигналы ONE на передающее устройство G3FE, пока устройство G3FE не прекратит посылать флажки. Тогда передающий шлюз выключит канал управления и подготовится к получению сообщения CM от передающего устройства G3FE. После получения сообщения CM он должен отправить профиль факсимильного приложения (FAP) приемному шлюзу, используя **cm-message**.

Приемный шлюз после обнаружения выключения канала управления приемным устройством G3FE должен выдержать паузу, пока не получит профиль факсимильного приложения. После получения профиля он должен послать соответствующий сигнал CM на приемное устройство G3FE.

Передающий шлюз должен передать сообщение ACK или nACK на приемный шлюз после того, как он получит два одинаковых сигнала JM от передающего устройства G3FE, как описано в п. 10.1. Эта операция идентична нормальному согласованию по V.8, за исключением режима коммутации передающего и приемного шлюзов.

10.3.6 Ручной вход в режим работы согласно Приложению F/V.34

Ручной вход в режим V.34 производится вызывающим устройством G3FE, которое отвечает сигналом CI на сигнал DIS от приемного устройства G3FE с битом 6, установленным на 1. Приемное устройство G3FE отвечает на сигнал CI сигналом ANSam, иницируя таким образом нормальную последовательность V.8, описанную в п. 10.1.

Чтобы поддерживать ручной ввод, передающий шлюз должен быть способен обнаруживать сигнал CI после отправки сигнала DIS в режиме, отличном от V.34. Если сигнал CI получен в ответ на сообщение DIS, то передающий шлюз должен послать сообщение **ci-message** на приемный шлюз и подготовиться к получению ответного сигнала **V.8ANSam**.

Когда приемный шлюз, работающий в режиме, отличном от V.34, получает сообщение **ci-message**, он должен восстановить сигнал CI на приемном устройстве G3FE и подготовиться к получению сигнала ANSam от него.

10.3.7 Отключение

В конце вызова шлюз должен указать окончание работы канала управления отправкой указателя **hdlc-xxx-sig-end** или **no-sig** на удаленный шлюз.

10.4 Совместимость с аппаратурой, соответствующей предыдущим версиям настоящей Рекомендации

Устройство по протоколу T.38, соответствующее более ранним версиям Рекомендации МСЭ-Т T.38 (ASN.1, версии 0, 1, 2), не будет поддерживать обработку некоторых сообщений, добавленных для того, чтобы обеспечить возможности согласно V.34. Обычно это не должно представлять проблемы, потому что шлюзы должны обнаружить во время обмена по установлению запроса, каковы их соответствующие возможности, включая то, какая версия Рекомендации МСЭ-Т T.38 поддерживается. (См., например, Приложения B, D и E). В следующей таблице показаны возможные комбинации и совместимость, которая получается в результате.

| Передающий шлюз Поддержка HDX V.34 | Приемный шлюз Поддержка HDX V.34 | Комментарий |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Нет | Нет | Стандарт T.38 |
| Нет | Да | Возврат в режим стандарта T.38 |
| Да | Нет | Возврат в режим стандарта T.38 |
| Да | Да | Используемые процедуры T.38 HDX V.34 |

Факсимильное устройство, не поддерживающее стандарт V.34 (V.8), не будет распознавать амплитудную модуляцию или опрокидывания фазы в сигнале ANSam и будет обрабатывать сигнал как CED. Устройство T.38, соответствующее более ранним версиям настоящей Рекомендации, не будет в состоянии распознавать сигнал T30_INDICATOR V.8 ANSam.

Устройство T.38, соответствующее настоящей версии Рекомендации МСЭ-Т T.38, должно только посылать сигналы, определенные в предыдущих версиях T.38, на другое устройство, соответствующее предыдущим версиям T.38. Устройство T.38, обнаруживающее сигнал T30_INDICATOR V.8 ANSam, должно отобразить этот сигнал в сигнал T30_INDICATOR CED перед отправкой его на устройство T.38, указывая возможности версии 0, 1, или 2. Шлюз T.38, соответствующий версии 3 Рекомендации МСЭ-Т T.38, может не заявить о поддержке возможностей протокола V.8 или не ответить на установление связи согласно V.8 с внешним факсимильным устройством, когда работает совместно с устройствами T.38 версий 0, 1, или 2.

Приложение А

Нотация ASN.1

A.1 Нотация ASN.1 T.38 (2002 г.)

```
T38 DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::=
BEGIN

IFPPacket ::= SEQUENCE
{
    type-of-msg          Type-of-msg,
    data-field           Data-Field OPTIONAL
}

Type-of-msg ::= CHOICE
{
    t30-indicator ENUMERATED
    {
        no-signal,
        cng,
        ced,
        v21-preamble,
        v27-2400-training,
        v27-4800-training,
        v29-7200-training,
        v29-9600-training,
        v17-7200-short-training,
        v17-7200-long-training,
        v17-9600-short-training,
        v17-9600-long-training,
        v17-12000-short-training,
        v17-12000-long-training,
        v17-14400-short-training,
        v17-14400-long-training,
        ...,
        v8-ansam,
        v8-signal,
        v34-cntl-channel-1200,
        v34-pri-channel,
        v34-CC-retrain,
        v33-12000-training,
        v33-14400-training
    },
```

```

t30-data ENUMERATED
{
    v21,
    v27-2400,
    v27-4800,
    v29-7200,
    v29-9600,
    v17-7200,
    v17-9600,
    v17-12000,
    v17-14400,
    ...,
    v8,
    v34-pri-rate,
    v34-CC-1200,
    v34-pri-ch,
    v33-12000,
    v33-14400
}
}

Data-Field ::= SEQUENCE OF SEQUENCE
{
    field-type      ENUMERATED
    {
        hdlc-data,
        hdlc-sig-end,
        hdlc-fcs-OK,
        hdlc-fcs-BAD,
        hdlc-fcs-OK-sig-end,
        hdlc-fcs-BAD-sig-end,

        t4-non-ecm-data,
        t4-non-ecm-sig-end,
        ...,
        cm-message,
        jm-message,
        ci-message,
        v34rate
    },
    field-data      OCTET STRING (SIZE(1..65535)) OPTIONAL
}

UDPTLPacket ::= SEQUENCE
{
    SE-NUMBER          INTEGER (0..65535),
    primary-ifp-packet  TYPE-IDENTIFIER.&Type(IFPPacket),
    error-recovery CHOICE
    {
        secondary-ifp-packets SEQUENCE OF TYPE-IDENTIFIER.&Type(IFPPacket),

        fec-info          SEQUENCE
        {
            fec-npackets  INTEGER,
            fec-data       SEQUENCE OF OCTET STRING
        }
    }
}
END

```

A.2 Ноtация ASN.1 T.38 (1998 г.)

```
T38 DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::=
BEGIN
IFPPacket ::= SEQUENCE
{
    type-of-msg          Type-of-msg,
    data-field Data-Field OPTIONAL
}
Type-of-msg ::= CHOICE
{
    t30-indicator ENUMERATED
    {
        no-signal,
        cng,
        ced,
        v21-preamble,
        v27-2400-training,
        v27-4800-training,
        v29-7200-training,
        v29-9600-training,
        v17-7200-short-training,
        v17-7200-long-training,
        v17-9600-short-training,
        v17-9600-long-training,
        v17-12000-short-training,
        v17-12000-long-training,
        v17-14400-short-training,
        v17-14400-long-training,
        ...
    },
    data ENUMERATED
    {
        v21,
        v27-2400,
        v27-4800,
        v29-7200,
        v29-9600,
        v17-7200,
        v17-9600,
        v17-12000,
        v17-14400,
        ...
    }
}
Data-Field ::= SEQUENCE OF SEQUENCE
{
    field-type ENUMERATED
    {
        hdlc-data,
        hdlc-sig-end,
        hdlc-fcs-OK,
        hdlc-fcs-BAD,
        hdlc-fcs-OK-sig-end,
        hdlc-fcs-BAD-sig-end,
        t4-non-ecm-data,
        t4-non-ecm-sig-end
    },
    field-data OCTET STRING (SIZE(1..65535)) OPTIONAL
}
```

```

UDPTLPacket ::= SEQUENCE
{
    seq-number          INTEGER (0..65535),
    primary-ifp-packet  TYPE-IDENTIFIER.&Type (IFPPacket),
    error-recovery CHOICE
    {
        secondary-ifp-packets SEQUENCE OF TYPE-IDENTIFIER.&Type (IFPPacket),
        fec-info              SEQUENCE
        {
            fec-npackets      INTEGER,
            fec-data          SEQUENCE OF OCTET STRING
        }
    }
}
END

```

Приложение В

Процедуры установления соединения по протоколу H.323

В.1 Введение

В этом Приложении описываются требования и процедуры системного уровня для факсимильной аппаратуры, поддерживающей работу в интернете, и факсимильных шлюзов, поддерживающих работу в интернете, соответствующие настоящей Рекомендации, обеспечивающие установление соединений с другой аппаратурой согласно Т.38, включая такую, которая использует процедуры, определенные в данном Приложении, а также в Приложении D/H.323.

В.2 Связь между факсимильным терминалом и шлюзом

Связь между передающим факсимильным терминалом Группы 3 и входным шлюзом обычно производится с использованием процедур набора номера по сети КТСОП. Поддерживаются основные и дополнительные процедуры согласно Т.30. Поддержка стандарта V.34 является предметом дальнейшего исследования.

Шлюз может принимать факсимильную передачу с вызывающего терминала как модемный сигнал по сети КТСОП, если шлюз поддерживает процедуру прямого набора номера. Когда шлюз расположен внутри сети, он может принимать передаваемый сигнал в форме цифрового канала с модуляцией ИКМ. Факсимильная аппаратура, поддерживающая работу в интернете (IAF), подключается непосредственно к сети IP, и для установления соединения действует как шлюз.

В.2.1 Передача адресной информации

Передача адреса вызываемого терминала согласно E.164 от вызывающего терминала до передающего шлюза может выполняться ручными процедурами, с использованием подсказки, путем двойного набора номера или любыми другими подходящими средствами. Кроме того, имеются некоторые приложения, которые могут использовать помещение адреса получателя согласно E.164 в сигналы IRA (Маршрутный адрес интернета)/ISP (Избирательный опрос в интернете), как описано в Рекомендации МСЭ-Т Т.30.

В.3 Связь между шлюзами

В.3.1 Краткий обзор

В.3.1.1 Установление соединения

Установление соединения для аппаратуры, соответствующей Приложению В Т.38, основано на процедуре быстрого подключения, определенной в Рекомендации МСЭ-Т H.323. Аппаратура, соответствующая Т.38, может работать в двух различных средах передачи, совместимых с H.323.

- 1) Только факсимильная связь через среду IP. В этой среде передачи не обеспечивается поддержка голосовой связи. Процедуры и требования этого Приложения должны распространяться на аппаратуру, работающую в этой среде передачи, если только она не заменена аппаратурой согласно Приложению D Н.323.
- 2) Факсимильная и голосовая связь через среду IP. Аппаратура в этой среде передачи должна использовать методы, описанные в Приложении D/Н.323.

Аппаратура согласно Приложению В Т.38 использует только процедуру быстрого подключения для установления соединения и не поддерживает согласование по Н.245. Аппаратура согласно Приложению D Н.323, с другой стороны, поддерживает как процедуру быстрого подключения, так и нормальную процедуру Н.323 для установления соединения. Большая часть аппаратуры, соответствующей Н.323, также поддерживает согласование по Н.245.

В.3.1.2 Каналы среды передачи

Приложение D/Н.323 требует, чтобы факсимильные пакеты согласно Т.38 отправлялись на отдельный порт TCP/UDP через передачу сигналов вызова по протоколу Н.225.0. Все необходимые порты устанавливаются во время первоначального обмена **fastStart**. Согласно минимальным требованиям к аппаратуре, соответствующей Приложению В Т.38, необходим порт TCP для передачи сигналов вызова и либо порт UDP для UDPTL, либо два порта UDP для RTP (один – для RTP и один – для RTCP), либо порт TCP для факсимильных данных в соответствии с Т.38.

В.3.1.3 Использование Рекомендации МСЭ-Т Н.245

Конечные точки, соответствующие этому Приложению, не обязательно должны поддерживать требования Рекомендации МСЭ-Т Н.245, за исключением требований этого Приложения, относящихся к поддержке сигнализации **fastStart**. Как описано в п. В.3.9, ниже, конечная точка согласно Н.323 может использовать сообщение *Facility (Средства)*, чтобы определить, что конечная точка согласно Приложению В Т.38 не поддерживает требования Рекомендации МСЭ-Т Н.245.

В.3.2 Установление основного соединения

Аппаратура согласно Н.323 имеет многоэтапную процедуру установления соединения, которая включает:

- сигнальную систему RAS (регистрация, допуск и статус), использующая UDP между конечной точкой и гейткипером;
- передачу сигналов вызова согласно Н.225.0, или непосредственно между конечными точками, или между конечными точками и гейткипером, в зависимости от используемой модели вызова, с помощью TCP/IP;
- согласование возможностей протокола Н.245 и управление логическим каналом с помощью TCP/IP.

Хотя поддержка RAS обязательна, конечная точка согласно Н.323 не обязательно должна использовать RAS, если только в сети не присутствует гейткипер, который может обеспечивать обслуживание в конечной точке. Таким образом, аппаратура согласно Приложению В могла бы использоваться с гейткипером или без него. Она могла бы получить его адреса IP любым желательным способом, например, в виде LDAP (облегченный протокол службы каталогов) или личного каталога. Однако, при размещении в среде передачи гейткипера, она была бы зарегистрирована и работала бы согласно Рекомендации МСЭ-Т Н.323.

Аппаратура согласно этому Приложению должна соответствовать сигнальной системе RAS по Н.323. Сигнальная система RAS позволяет аппаратуре согласно Т.38 инициировать запрос, используя стандартный по Н.323 порт TCP, и обеспечивает динамическое назначение порта, который используется для сообщений согласно Т.38.

Аппаратура, соответствующая этому Приложению, использует сообщения установления соединения согласно Н.323, как описано в п. 8.1.1/Н.323: "Основное установление соединения – не зарегистрированная конечная точка", предполагая, что это будет иметь место. Начальный текст п. 8.1/Н.323: "Этап А – установление соединения" также относится к аппаратуре, соответствующей Т.38. Остальная часть п. 8.1/Н.323 применяется, если одна или обе конечных точки зарегистрированы гейткипером.

Аппаратура, соответствующая этому Приложению, должна сначала инициировать вызовы, открывая сеанс связи TCP/IP и посылая сообщение Н.225.0 SETUP (УСТАНОВКА) с быстрым подключением полей, заполненных согласно описанию в п. 8.1.7/Н.323.

Приемный терминал отвечает сообщением в соответствии с H.225.0 ALERTING (ОПОВЕЩЕНИЕ), CALL PROCEEDING (ПРОХОЖДЕНИЕ ВЫЗОВА), PROGRESS (ВЫПОЛНЕНИЕ) или CONNECT (ПОДКЛЮЧЕНИЕ) согласно процедурам "быстрого подключения" Рекомендации МСЭ-Т H.323. Аппаратура, соответствующая Приложению В, не должна включать никаких элементов OLC для передачи видеосигналов, речи или данных в структуре "fastStart". Вместо этого, она включает элементы OLC, подходящие для факсимильной связи, как описано в следующем пункте.

В.3.3 Согласование возможностей

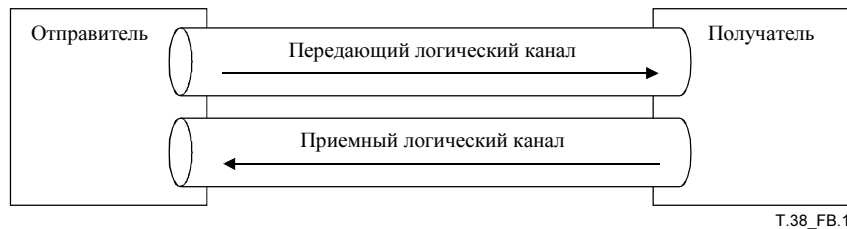
Имеются несколько дополнительных возможностей, которые нужно согласовать, чтобы определить, какие из этих возможностей поддерживают и используют шлюзы. См. таблицу В.1.

Таблица В.1/Т.38 – Индикация поддержки дополнительных возможностей шлюза

| Дополнительная возможность | Описание |
|--|---|
| Метод управления скоростью передачи данных | Метод 1: Требуется локальная генерация TCF для использования с TCP. Метод 2: Требуется передача TCF для использования с UDP (UDPTL или RTP). Метод 2 не рекомендуется для использования с TCP. |
| Протокол передачи данных | Передающий шлюз может указать на предпочтительное использование или UDP/UDPTL, или UDP/RTP, или TCP для транспортировки пакетов IFF согласно Т.38. Приемное устройство выбирает транспортный протокол. |
| Удаление битов заполнения | Указывает возможность удаления и вставки битов заполнения в фазе С для данных, не связанных с режимом ЕСМ, чтобы уменьшить ширину полосы в пакетной сети. Дополнительная возможность. См. Примечание. |
| Перекодировка MMR | Указывает способность преобразования в MMR из формата линии и обратно, чтобы увеличить сжатие данных и уменьшить ширину полосы в пакетной сети. Дополнительная возможность. См. Примечание. |
| Перекодировка JBIG | Указывает способность преобразования в/из JBIG, чтобы уменьшить ширину полосы. Дополнительная возможность. См. Примечание. |
| Максимальный размер буфера | Для режимов UDP (UDPTL или RTP) эта дополнительная возможность указывает максимальное число октетов, которые можно сохранить на удаленном устройстве прежде, чем происходит состояние переполнения. За ограничение скорости передачи в целях предотвращения переполнения отвечает передающее устройство. В качестве скорости, с которой данные удаляются из буфера, должна использоваться согласованная скорость. |
| Максимальный размер дейтаграммы | Эта дополнительная возможность указывает максимальный размер пакета UDPTL или максимальный размер полезной нагрузки внутри пакета RTP, который может принять удаленное устройство. |
| Версия | Это – номер версии Рекомендации МСЭ-Т Т.38. Новые версии должны быть совместимы с предыдущими версиями. |
| ПРИМЕЧАНИЕ. – Сокращение ширины полосы должно быть сделано только для подходящих данных фазы С, то есть МН, MR и – в случае перекодировки в JBIG – MMR. MMR и JBIG требуют надежной транспортировки данных, например, такой, какая предоставляется TCP. Когда перекодировка выбрана, она должна применяться к каждой подходящей странице в вызове. | |

Эти возможности согласовываются с использованием элементов OLC, как определено в T38faxProfile Рекомендации H.245 V7 (или более поздней версии).

Два однонаправленных, надежных или ненадежных, логических канала (канал от отправителя к получателю и от получателя к отправителю), как показано на рисунке В.1 или, в качестве варианта, один двунаправленный надежный канал, как показано на рисунке В.2, должны быть открыты для передачи пакетов согласно Т.38. Пакеты согласно Т.38 могут передаваться с использованием протоколов TCP или UDP (UDPTL или RTP). В общем случае использование протокола TCP более эффективно в случаях, когда ширина полосы для факсимильной связи ограничена, или же для передачи от устройства IAF к устройству IAF, так как протокол TCP обеспечивает управление потоками. С другой стороны, использование протокола UDP (UDPTL или RTP) может быть более эффективно, когда ширина полосы для факсимильной связи достаточна.



T.38_FB.1

Рисунок В.1/Т.38 – Пара однонаправленных каналов



T.38_FB.2

Рисунок В.2/Т.38 – Один двунаправленный канал

Терминал отправителя определяет порт TCP/UDP в **OpenLogicalChannel** в элементе **fastStart** *Установка соединения при передаче согласно Т.38 через TCP или UDPTL*. Терминал получателя должен обеспечить его TCP (или UDP) порт в **OpenLogicalChannel** элемента **fastStart**, как определено процедурами в п. 8.1.7/Н.323: "Быстрое подключение".

Получатель должен открыть порт TCP/UDP на основе предпочтения отправителя. Если терминал отправителя отдает предпочтение протоколу UDP (UDPTL или RTP) или TCP, то должно быть обеспечено его предпочтение в **OpenLogicalChannel** с соответствующим портом в последовательности **fastStart**. Приемный терминал может выбрать транспортировку, протоколы TCP или UDP (UDPTL или RTP), определяя один из двух в структурах **OpenLogicalChannel** в элементе **fastStart** команды *Connect (Подключение)*.

При передаче согласно Т.38 по протоколу RTP **OpenLogicalChannel** содержит обобщенную возможность передачи аудиосигнала, определенную в Приложении G, и должен быть включен в элемент **fastStart** сообщения Setup (Установка), как определено в п. 8.1.7/Н.323: "Быстрое подключение". Имена параметра в обобщенной возможности передачи аудиосигнала те же, что используются в ASN.1 согласно Н.245.

Вся аппаратура согласно Приложению В Т.38 должна включать T38fax OLC с **t38FaxUdpOptions** и набором **transferredTCF** в структуре **fastStart**. Отметим, что все устройства согласно Приложению D Н.323, поддерживающие стандарт Т.38, также должны включать эти структуры. Кроме того, устройства согласно Приложению В Т.38 должны включать OLC с **t38FaxTcpOptions** и набором **localTCF** и с **tcp**, выбранным как протокол **t38FaxProtocol**. Дополнительно, устройства согласно Приложению В Т.38 могут включать OLC с обобщенной возможностью передачи аудиосигнала по протоколу T38RTP, определенной с помощью функции **transferredTCF**, включенной в структуру **fastStart**. Как описано в п. 8.1.7/Н.323, при указании порядка, согласно которому OLC включены в элемент **fastStart**, предпочтение отдается стороне отправителя. Получатель только включает те OLC, которые он хочет использовать в элементе **fastStart** команды *Connect*.

ПРИМЕЧАНИЕ. – В первой версии этого Приложения не было возможности использования одного двунаправленного надежного канала. Чтобы сохранить обратную совместимость, конечная точка может указать поддержку для двунаправленных надежных каналов путем включения последовательности **t38FaxTcpOptions SEQUENCE** и установки поля **t38TCPBidirectionalMode** в значение TRUE (истина). Если другая конечная точка не включает последовательность **t38FaxTcpOptions SEQUENCE**, то конечная точка должна предположить, что один двунаправленный надежный канал для Т.38 не поддерживается и должны использоваться два однонаправленных надежных или ненадежных канала.

В.3.4 Примеры установления соединений OLC

Примеры, приведенные в этом пункте, иллюстрируют элементы OLC, которые отправляются в различных случаях. Правила п. 8.1.7/Н.323 соблюдаются за счет использования определений OLC в Рекомендации МСЭ-Т Н.245. В отношении соответствующей системы ASN.1 следует обратиться к Рекомендации МСЭ-Т Н.245.

В.3.4.1 Поддержка TCP, UDP (UDPTL) или RTP

По умолчанию, требуется поддержка как TCP, так и UDP (UDPTL). В этом случае отправитель должен отправить OLC для **T38/TCP&localTCF** и **T38/UDPTL&transferredTCF**. Дополнительно, отправитель может отправить OLC для **T38RTP&transferredTCF**. Если получатель хочет использовать UDP, то возвращается OLC для **T38/UDPTL&transferredTCF**. Если получатель хочет использовать RTP, то возвращается OLC для **T38RTP&transferredTCF**. В противном случае возвращается OLC для **T38/TCP&localTCF**.

В.3.4.2 UDP (UDPTL) с поддержкой метода 1 управления скоростью передачи данных

Для случая, когда отправитель хочет использовать метод 1 управления скоростью передачи данных и UDP (UDPTL) для транспортировки данных, он должен отправить OLC для **T38/UDPTL&transferredTCF**, **T38/UDPTL&localTCF**, **T38/TCP&localTCF**. Если получатель соглашается использовать **UDPTL&localTCF**, то возвращается OLC для **T38/UDPTL&localTCF**.

В.3.4.3 RTP с поддержкой метода 1 управления скоростью передачи данных

Для случая, когда отправитель хочет использовать метод 1 управления скоростью передачи данных и RTP для транспортировки данных, он должен отправить OLC для **T38RTP&transferredTCF** и **T38RTP&localTCF**. Если получатель соглашается использовать **RTP&localTCF**, то возвращается OLC для **T38RTP&localTCF**.

В.3.5 Обязательные сообщения для установления соединения

Аппаратура согласно Приложению В должна поддерживать следующие пункты Н.225.0 для установления соединения:

- Обязательные элементы в таблице 4/Н.225.0, то есть элементы ALERTING (ОПОВЕЩЕНИЕ), CONNECT (ПОДКЛЮЧЕНИЕ), CALL PROCEEDING (ПРОХОЖДЕНИЕ ВЫЗОВА), SETUP (УСТАНОВКА), RELEASE COMPLETE (ОТБОЙ) и т.д. должны поддерживаться конечными точками по Т.38, соответствующими Приложению В. Отметим, что отсутствует требование о том, чтобы посылать элементы ALERTING, если CONNECT, CALL PROCEEDING или RELEASE COMPLETE посылаются в течение 4 секунд после получения SETUP, как описано в Рекомендации МСЭ-Т Н.323. Отметим также, что шлюзы должны отправлять элемент CALL PROCEEDING.
- Информационные элементы FACILITY (СРЕДСТВА), как описано в п. 7.4.1/Н.225.0.
- Информационные элементы ALERTING, как описано в п. 7.3.1/Н.225.0.
- Информационные элементы CALL PROCEEDING, как описано в п. 7.3.2/Н.225.0.
- Информационные элементы CONNECT, как описано в п. 7.3.3/Н.225.0.
- Информационные элементы PROGRESS (ВЫПОЛНЕНИЕ), как описано в п. 7.3.7/Н.225.0.
- Информационные элементы RELEASE COMPLETE, как описано в п. 7.3.9/Н.225.0.
- Информационные элементы SETUP, как описано в п. 7.3.10/Н.225.0.
- ASN.1 согласно Н.225.0, как описано в Рекомендации МСЭ-Т Н.225.0.

ПРИМЕЧАНИЕ. – ASN.1 согласно Н.225.0 поддерживает большое количество дополнительных функций. Аппаратура согласно Приложению В Т.38 может поддерживать полный диапазон дополнительных функций по Н.225.0, включая функции аутентификации, которые потенциально доступны. Она может поддерживать также дополнительные услуги по Н.450.х. Дополнительные возможности по Н.225.0 выходят за рамки согласований OLC (то есть предшествуют им). Если конечная точка факсимильной передачи в реальном времени (Приложение D Н.323 или Приложение В Т.38) использует дополнительные услуги Н.450.х, то необходимо учитывать, что удаленная конечная точка может поддерживать, а может и не поддерживать их. В наихудшем случае дополнительная услуга игнорируется получателем. Таким образом, вызывающая конечная точка должна обработать это условие, используя, например, механизм таймаута.

В.3.6 Отображение сигналов прохождения вызова

Для установления соединения и прохождения вызова возвращаемые сигналы могут быть упрощены до набора, показанного в таблице В.2. Все они возвращаются до сообщения о подключении или вместо него.

Сообщение CONNECT возвращается, когда шлюз *тем или иным способом* определяет, что подключение к терминалу G3FE установлено. Если обнаруживаются флажки CED или FSK, то можно отправить соответствующие сообщения согласно Т.38. Этот уровень установления и прохождения вызова работает в средах передачи, как соответствующих документу Н.323, так и не соответствующих ему.

Таблица В.2/Т.38 – Отображение прохождения вызова

| Значение | Отображение/Комментарии |
|--|--|
| Busy1. Сигнал "абонент занят", как определено в Рекомендации МСЭ-Т E.180/Q.35. | Q.850, причина разъединения 17. |
| Busy2. Иногда называется "Distinctive Busy" (Отличительный сигнал "занято") в некоторых моделях PABX. | Q.850, причина разъединения 17. |
| Сигнал "занято" при перегрузке, как определено в Рекомендации МСЭ-Т E.180/Q.35. | Q.850, причина разъединения 34. |
| Ring1. Вызывной тональный сигнал, как определено в Рекомендации МСЭ-Т E.180/Q.35. Это – промежуточный указатель прохождения вызова. Он может использоваться для генерации сигнала обратного вызова на исходное устройство G3FE, как если бы это было сквозное подключение КТСОП. | ALERTING (ОПОВЕЩЕНИЕ) |
| Ring2. Вызывной тональный сигнал, подобный Ring1, в котором генерируются два коротких тональных сигнала вместо одного длинного. Это – промежуточный результат прохождения вызова. | ALERTING (ОПОВЕЩЕНИЕ) |
| SIT Intercept (перехват). Специальные информационные тональные сигналы определены в Рекомендации МСЭ-Т E.180/Q.35. Тональным сигналом перехвата является одна из комбинаций сигналов различной частоты и длительности. | Q.850, причина разъединения 4. ПРИМЕЧАНИЕ. – Тональные сигналы SIT не различаются, потому что они обычно указывают на проблему, связанную с набираемым номером. |
| SIT Vacant (свободно). Специальные информационные тональные сигналы определены в Рекомендации МСЭ-Т E.180/Q.35. Тональный сигнал "свободно" – это одна из комбинаций сигналов различной частоты и длительности. | Q.850, причина разъединения 4. |
| SIT Reorder (переупорядочение). Специальные информационные тональные сигналы определены в Рекомендации МСЭ-Т E.180/Q.35. Тональный сигнал переупорядочения – это одна из комбинаций сигналов различной частоты и длительности. | Q.850, причина разъединения 4. |
| SIT No Circuit (нет линии). Специальные информационные тональные сигналы определены в Рекомендации МСЭ-Т E.180/Q.35. Тональные сигналы "нет линии" – это одна из комбинаций сигналов различной частоты и длительности. | Q.850, причина разъединения 4. |

В.3.7 Использование maxBitRate в сообщениях

Протокол Т.38 является приложением данных согласно Рекомендации МСЭ-Т Н.245. OLC Н.245 требует, чтобы было установлено поле **maxBitRate**. Для аппаратуры шлюза это поле должно указывать максимальную скорость модема для сети TDM, которая поддерживается шлюзом. Скорость для устройств IAF подлежит определению, но не должна устанавливаться на нуль. Отметим, что единицей измерения для **maxBitRate** является 100 бит/с.

В.3.8 Передача DTMF

Подлежит дальнейшему изучению. Отметим, что сигналом UserInputIndication, описанным в Приложении D/Н.323, является сигнал согласно Н.245. Сигнал Н.245 не требуется для устройств, соответствующих Приложению В Т.38.

В.3.9 Возможности взаимодействия

Как модель прямого вызова по протоколу Н.323, так и Приложение В Т.38 требуют наличия стандартного порта для инициирования передачи сигналов вызова. Как описано в Дополнении IV/Н.225.0, стандартный порт Н.323 для передачи сигналов вызова через TCP – это 1720. Конечные точки согласно Приложению В Т.38 должны использовать стандартный порт согласно Н.323. Для того чтобы отдельное устройство (такое, как шлюз) поддерживало несколько конечных точек, должны использоваться динамические порты. Факсимильный шлюз, соответствующий этому Приложению, должен поддерживать RAS согласно Н.323. Кроме того, отметим, что в случае использования модели вызова с маршрутизацией за счет гейткипера стандартный порт не нужен.

Аппаратура, соответствующая Приложению D Н.323, распознает, что она осуществляет связь с аппаратурой, соответствующей Приложению В Т.38, благодаря следующей последовательности событий:

- Аппаратура, соответствующая Приложению В Т.38, не поддерживает порт по протоколу Н.245 в режиме *подключения* или *установки*.
- Аппаратура, соответствующая Приложению D Н.323, передает сообщение **FACILITY** с **FacilityReason** элемента **startH245** и сообщает свой адрес согласно Н.245 на элемент **h245Address**, как описано в п. 8.2.3/Н.323. Аппаратура, соответствующая Приложению В Т.38, получающая сообщение **FACILITY** с **FacilityReason** элемента **startH245**, должна ответить сообщением **FACILITY**, имеющим **FacilityReason** элемента **noH245**. В этой точке аппаратура по Приложению D Н.323 должна прекратить все попытки открыть канал, соответствующий Н.245.

Если аппаратура, соответствующая Приложению В, соединяется с аппаратурой согласно Н.323, не поддерживающей факсимильную связь, то она должна разъединиться после того, как обнаружится отсутствие факсимильных OLC в элементах **fastStart** ответных сообщений, таких как ALERTING, CALL PROCEEDING, PROGRESS или CONNECT. Если она обнаруживает инициирование процедуры начала факсимильной связи в ответном сообщении, то она действует согласно процедурам быстрого подключения, за исключением того, что в качестве аппаратуры, соответствующей Приложению В, она не должна поддерживать никаких функций передачи видеосигналов, речи, данных согласно Н.323 или сообщений согласно Н.245. Таким образом, аппаратура, соответствующая Приложению В Т.38, будет отсоединяться от любой аппаратуры согласно Н.323 (1996 г.), поскольку она не будет находить OLC быстрого подключения в сообщениях от такой аппаратуры. Аппаратура, соответствующая Т.38, может также отсоединяться при обнаружении аппаратуры согласно Н.323 версии номер 1.

Реализации Приложения В к Рекомендации Т.38, которые не поддерживают Н.245, устанавливают флаг **h235Tunelling** на ЛОЖНЫЙ во всех сообщениях Н.225.0.

Приложение С

Дополнительная схема упреждающей коррекции ошибок для UDPTL

С.1 Краткий обзор дополнительного механизма упреждающей коррекции ошибок для UDPTL

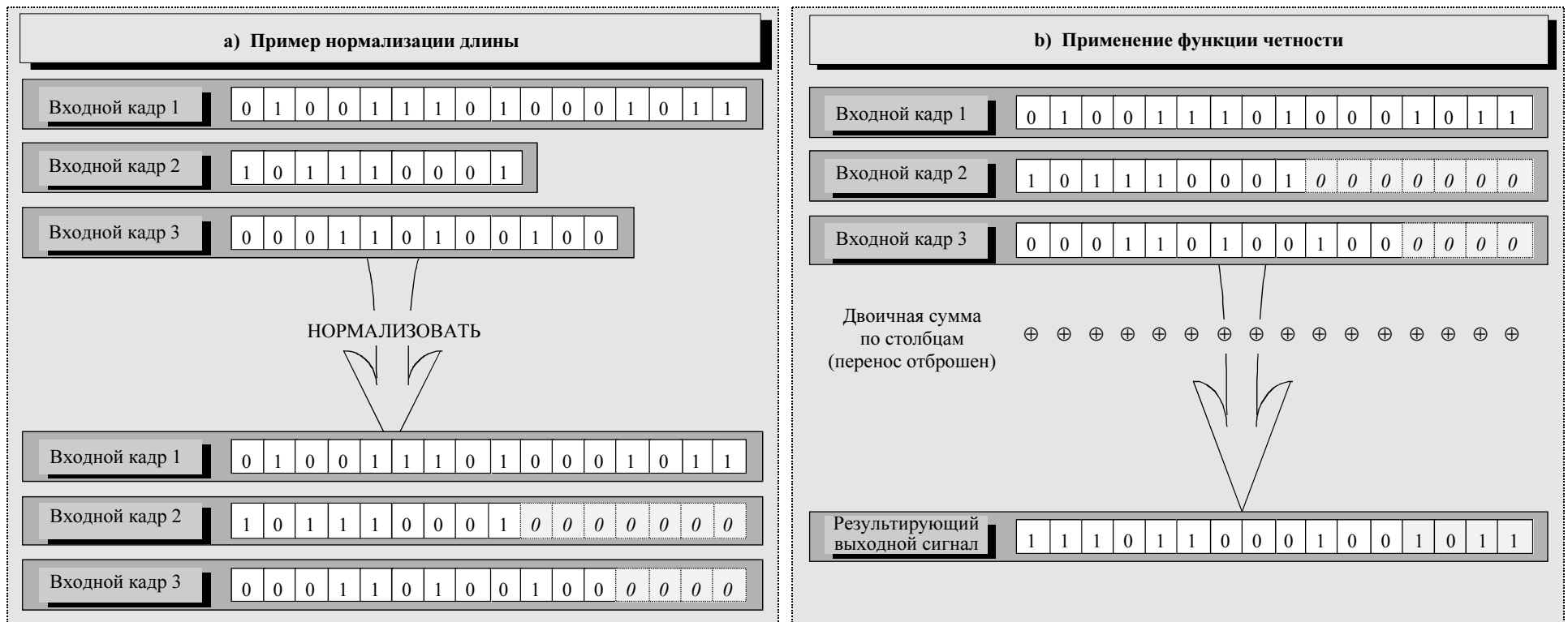
Схема FEC четности является симметричной, то есть она идентична для режимов как кодирования, так и декодирования, и может рассчитываться для произвольного числа сообщений IFR любого размера. Передающий шлюз генерирует сообщения FEC, передавая несколько первичных пакетов IFR; затем эти сообщения FEC могут объединяться в пакет в соответствии с рисунком 5.

Приемные шлюзы, которые обнаруживают потерю первичного пакета IFR, охватываемого сообщением FEC, смогут восстановить его, вводя оставшиеся (полученные) первичные пакеты IFR и само сообщение FEC в алгоритм кодирования/декодирования четности. Для восстановления потерянного первичного пакета IFR с использованием кодера/декодера четности налагаются определенные условия; они должны обсуждаться в следующих пунктах.

С.2 Работа и характеристики схемы кодирования/декодирования четности

Схема четности принимает несколько сообщений IFR произвольного размера. Она выравнивает их вертикально и добавляет нули в более короткие сообщения, чтобы получить 2-мерную матрицу (2D), как показано на рисунке С.1 а). Затем определяется однобитовая кусочная сумма на основе каждого столбца (эквивалентно логической функции "исключающее ИЛИ") по ширине матрицы, и каждое суммирование дает двоичный символ. Этот процесс иллюстрируется рисунком С.1 б). Результатом работы схемы четности является строка двоичных данных.

Основная схема устранения ошибок работает в предположении, что может произойти 1 потеря в n пакетах. Если $(n+1)$ -й пакет содержит сообщение FEC, сгенерированное из первичных пакетов IFR из числа n предыдущих пакетов, то обеспечивается потеря не более одного из первых n пакетов, и любое пропавшее сообщение IFR может быть восстановлено. Генерация и реконструкция первичных пакетов IFR с использованием описанной выше схемы четности поясняются в следующих пунктах.



T.38_FC.1

Рисунок С.1/Т.38 – Иллюстрация к нормализации длины и использованию функции четности

С.2.1 Генерация и передача сообщений FEC

Используя буфер, подобный показанному на рисунке С.2, можно ввести несколько предшествующих первичных пакетов IFR в алгоритм FEC четности для обработки. Схема FEC возвращает кадр закодированных данных, которые затем могут быть собраны в пакет после текущего первичного пакета IFR. Передающий шлюз должен заранее определить число предшествующих сообщений IFR, которые он должен использовать для генерации данных FEC. n предшествующих первичных пакетов IFR отправляются на схему кодирования четности, которая выдает единственное сообщение с данными FEC длиной l октетов, где l – наибольшее значение длины сообщения, которое встречается в списке первичных пакетов IFR плюс 2 октета. Наконец, вновь сгенерированное сообщение FEC собирается, как показано на рисунке С.2, и вставляется в пакет после первичного пакета IFR.

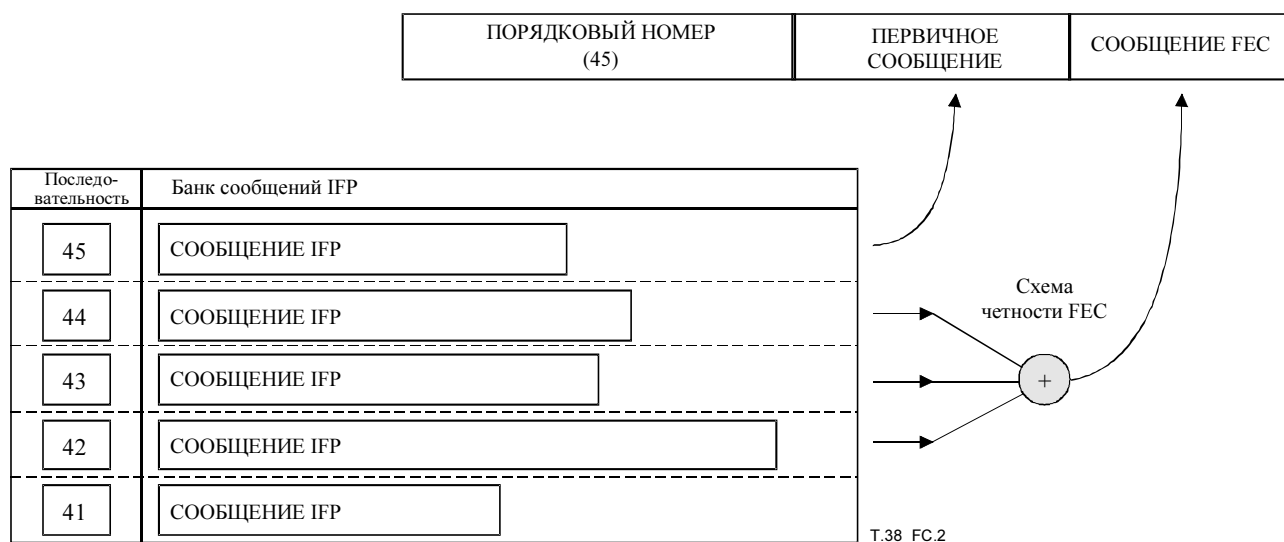


Рисунок С.2/Т.38 – Генерация и пакетирование одного кадра FEC четности

Множество сообщений FEC можно послать в одном пакете, каждый из которых сгенерирован из *fec_npackets* (то есть из определенного числа) предшествующих первичных пакетов IFR. В отличие от случая, когда имеется только одно сообщение FEC, при передаче множества сообщений FEC в одном пакете вклад первичных пакетов IFR для каждого сообщения FEC не является последовательным, а чередуется. Это иллюстрируется рисунком С.3, на котором показан пример, обеспечивающий защиту от появления пачки из трех последовательных потерянных пакетов.

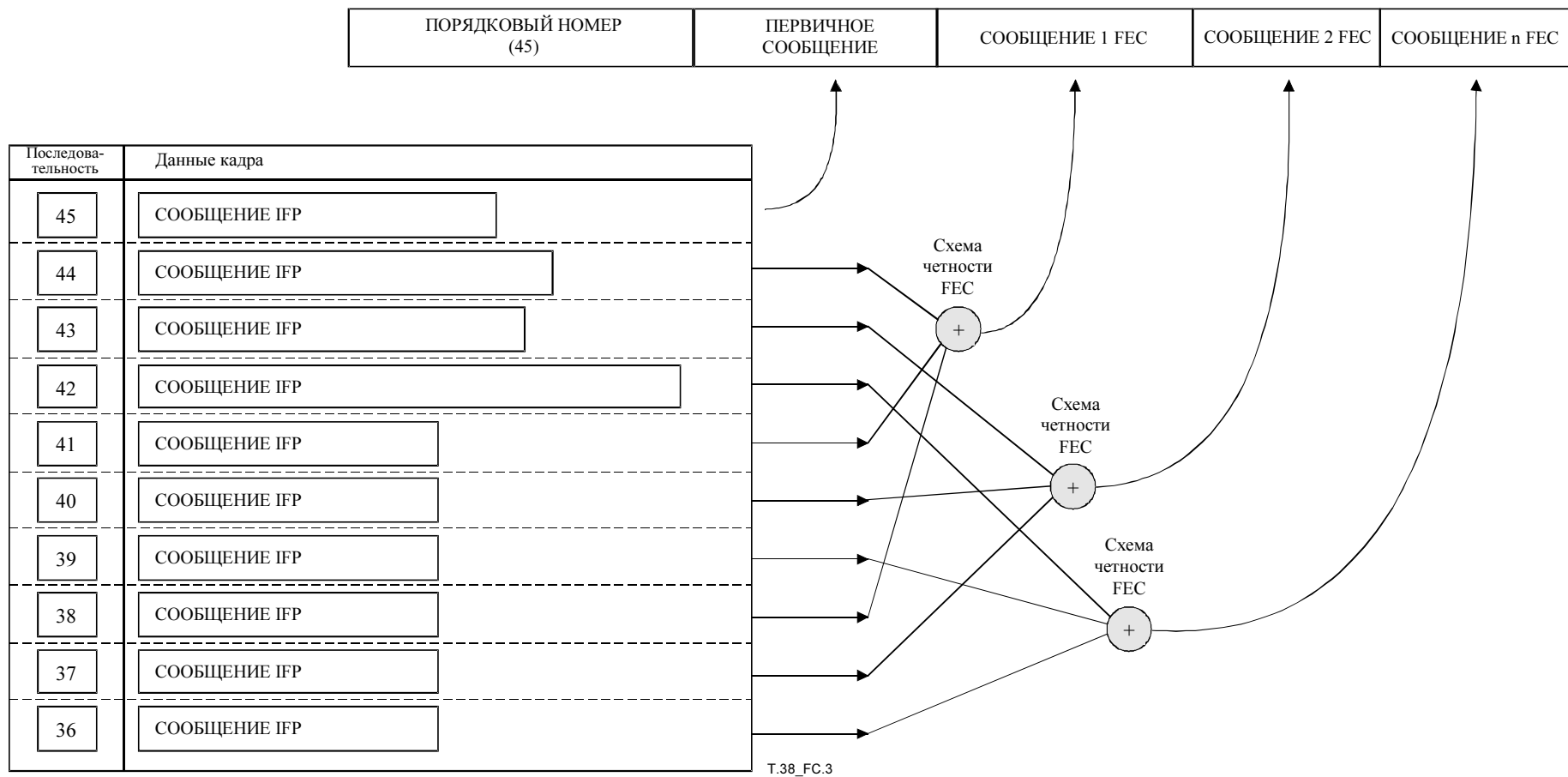


Рисунок С.3/Т.38 – Генерация множества сообщений FEC для защиты от пакета ошибок

С.2.2 Прием сообщений FEC и реконструкция первичных пакетов IFP

Шлюз при получении сообщений FEC в пакете должен определить из пакета UDPTL:

- число сообщений FEC в пакете;
- порядковые номера первичных пакетов IFP, содержащихся в каждом сообщении FEC;
- порядковые номера любых пакетов, которые были "потеряны" в сети.

Чтобы определить порядковые номера первичных пакетов IFP, закодированных в данном сообщении FEC, приемный шлюз должен извлечь номер первичных пакетов IFP, охватываемых этим кадром. Для пакета, содержащего одно сообщение FEC, порядковые номера, охватываемые этим сообщением – это просто номера от $[Seq - 1]$ до $[Seq - (n + 1)]$, где n – это значение в элементе `fec_prackets`, а `Seq` – значение в элементе `seq-number` (порядковый номер). Для пакета UDPTL, содержащего m сообщений FEC с порядковым номером `Seq` и установкой значения n в поле управления сообщением, диапазоны порядковых номеров для I сообщения FEC (при $1 \leq I \leq m$) просто извлекаются из следующих уравнений:

$$\text{StartSeq} = \text{Seq} - I$$

$$\text{EndSeq} = \text{Seq} - I - (n - 1)m$$

Промежуточные порядковые номера между этими диапазонами расположены линейно с промежутком m . Как только определены порядковые номера первичных пакетов IFP, закодированных в сообщении FEC, приемный шлюз может выполнить проверку, чтобы определить, был ли потерян какой-либо из перечисленных первичных пакетов IFP. Если был потерян один и только один из этих первичных пакетов IFP, то сообщение FEC и оставшиеся (доставленные) первичные пакеты IFP можно ввести в алгоритм четности для восстановления пропущенной последовательности.

Число m сообщений FEC является числом строк октета, содержащихся в элементе `fec-data` (закодированном в конструкции SEQUENCE OF).

Приложение D

Процедуры установления соединения SIP/SDP

D.1 Введение

В этом Приложении описываются требования и процедуры системного уровня к факсимильной аппаратуре, поддерживающей работу в интернете, и факсимильным шлюзам, поддерживающим работу в интернете, которые соответствуют Рекомендации МСЭ-Т Т.38, необходимые для установления соединений с другой аппаратурой согласно МСЭ-Т Т.38, с использованием процедур, определенных в RFC 2543 (SIP) и RFC 2327 (SDP).

D.2 Связь между шлюзами

D.2.1 Краткий обзор

D.2.1.1 Установление соединения

Установление соединения для аппаратуры, соответствующей Приложению D/T.38, основано на использовании SIP (протокол инициирования сеанса связи), определенного в RFC 2543. Согласно Приложению В аппаратура может работать в двух различных совместимых средах передачи:

- 1) Только в факсимильной среде IP. – В этой среде передачи не обеспечивается поддержка голосовой связи. Процедуры и требования п. D.2.2.3 должны распространяться на аппаратуру, работающую в этой среде передачи.
- 2) Факсимильная и голосовая связь в среде IP. – Процедуры и требования этого Приложение должны распространяться на аппаратуру, работающую в этой среде передачи.

D.2.1.2 Каналы среды передачи

Факсимильные пакеты согласно МСЭ-Т Т.38 отправляются на отдельный порт TCP/UDP через передачу сигналов вызова SIP. Согласно минимальным требованиям к аппаратуре, соответствующей Приложению D/Т.38, необходим порт TCP/UDP (по умолчанию – это 5060) для передачи сигналов вызова, и либо порт UDP, либо порт TCP для факсимильной информации в соответствии с МСЭ-Т Т.38.

D.2.1.3 Использование SDP

Конечные точки, соответствующие этому Приложению, должны поддерживать SDP, включая описанные ниже расширения.

D.2.2 Установление основного соединения

D.2.2.1 Выбор механизма установления соединения

В Приложении В указывается, что FastCall Setup по протоколу H.323 – это основной механизм установления соединения в соответствии с Т.38. Метод, описанный в этом Приложении, предназначен для использования вместе с этим механизмом в развернутой модели шлюза. Кроме того, это Приложение может также использоваться, если передающий шлюз имеет сведения о том, что шлюз адресата поддерживает механизм установления соединения согласно этому Приложению.

D.2.2.2 Установление соединения SIP

Согласно разделу 1 RFC 2543, SIP поддерживает пятиэтапный процесс установления и завершения соединения:

| | |
|-----------------------------|--|
| Местоположение пользователя | определение конечной системы, которая будет использоваться для связи |
| Возможности пользователя | определение используемой среды и ее параметров |
| Готовность пользователя | определение готовности вызываемого абонента к участию в сеансе связи |
| Установление соединения | сигнал "вызова", установление параметров вызова как с вызывающей, так и с вызываемой стороны |
| Обработка вызова | включая передачу и завершение вызовов |

SIP может использоваться также совместно с другими протоколами установления соединения и передачи сигналов, например в функциях взаимодействия согласно H.248–H.323.

SIP может пригласить пользователей к участию в сеансах связи с резервированием ресурса и без него. SIP не резервирует ресурсы, но может передать запрашиваемой системе информацию, необходимую для выполнения резервирования.

D.2.2.3 Подключение только для факсимильной связи

Передающий шлюз посылает запрос SIP INVITE (приглашение SIP) (с соответствующим набором дополнительных возможностей) для факсимильного подключения согласно Т.38 к приемному серверу SIP. Приемный сервер, вероятно, будет приемным шлюзом; однако, он может быть также прокси-сервером или переадресовывать подключение SIP на действительный шлюз через протокол SIP или другие средства. В любом случае ответ будет отправляться на передающий шлюз, указывающий прием, переадресацию запроса или отказ от него.

Если запрос принят (или принят переадресованный запрос INVITE), то происходит сеанс факсимильной связи согласно Т.38.

Как только сеанс связи заканчивается, соединение может быть разорвано командой SIP BYE.

D.2.2.4 Подключение для голосовой и факсимильной связи

Сообщение SIP INVITE отправляется вызываемому абоненту с запросом подключения для голосовой связи согласно требованиям RFC 2543. Затем устанавливается голосовая связь.

После обнаружения факсимильной аппаратуры приемным шлюзом, запрос SIP INVITE посылается на передающий шлюз (с тем же самым Call-ID (идентификатором вызова), что и у существующего подключения для голосовой связи) для факсимильного подключения согласно Т.38. После завершения установления факсимильного соединения (описанного в п. D.2.2.3), продолжается сеанс факсимильной связи согласно Т.38 пакетами с индикацией флажками в соответствии с V.21 Т.38.

Отметим, что во время этого переключения и факсимильного соединения может быть полезно отключение канала голосовой связи. Канал голосовой связи может использоваться снова, как только обнаруживается конец факсимильной передачи. Или может быть выбрана некоторая аппаратура для замены канала голосовой связи факсимильным каналом.

Как только сеанс связи будет закончен, соединение можно разорвать командой SIP BYE.

D.2.3 Согласование возможностей

Имеются несколько возможностей, которые должны согласовываться, чтобы определить, какие опции поддерживают и используют шлюзы. Они описаны в таблице В.1.

Протокол SDP (протокол описания сеанса связи) RFC 2327 обеспечивает механизмы описания сеансов связи для протокола SIP. Есть несколько конкретных параметров Т.38, которые могут согласовываться при установлении потока данных согласно Т.38. По историческим причинам, это делается различным образом для транспортировки UDPTL/TCP и транспортировки RTP.

D.2.3.1 Согласование UDPTL и TCP

При использовании транспортировки TCP и UDPTL, для поддержки настоящей Рекомендации требуются новые атрибуты (раздел 6 SDP). Отметим, что атрибуты, определенные ниже, предназначены только для использования Т.38 с транспортировкой UDPTL или TCP и не применяются при использовании Т.38 с протоколом RTP (см. п. D.2.3.2). Конкретно, следующие варианты сообщений зарегистрированы IANA (Полномочный орган по присвоению номеров в интернете) как допустимые значения att-field и att-value для процедуры, указанной в Приложении В SDP (RFC 2327). Отметим, что эти варианты сообщений без значений являются булевыми – их присутствие указывает, что они допустимы для сеанса связи. Об этих возможностях договариваются, используя следующие элементы ABNF, определенные для использования настоящей Рекомендацией:

```
Version
  Att-field=T38FaxVersion
  Att-value = 1*(DIGIT)
  ;Version 0, the default, refers to T.38 (1998)
Maximum Bit Rate
  Att-field=T38MaxBitRate
  Att-value = 1*(DIGIT)
Fill Bit Removal
  Att-field=T38FaxFillBitRemoval
MMR Transcoding
  Att-field=T38FaxTranscodingMMR
JBIG Transcoding
  Att-field=T38FaxTranscodingJBIG
Data Rate Management Method
  Att-field=T38FaxRateManagement
  Att-value = localTCF | transferredTCF
UDPTL Options
Maximum Buffer Size
  Att-field=T38FaxMaxBuffer
  Att-value = 1*(DIGIT)
  ;optional
Maximum Datagram Size
  Att-field=T38FaxMaxDatagram
  Att-value = 1*(DIGIT)
  ;optional
Error Correction
  Att-field=T38FaxUdpEC
  Att-value = t38UDPFEC | t38UDPRedundancy
T38 Vendor info (информация о поставщике)
  Att-field=T38Vendor info
  Att-value = t35country-code SP t35extension SP manufacturer-code (код
  изготовителя)
  t35country-code = 1*(DIGIT)
  t35extension = 1*(DIGIT)
  manufacturer-code = 1*(DIGIT)
```

```

;optional (дополнительно)
;0 - 255 для t35country-code и t35extension
;t35country-code определено в Приложении А к Рек. Т.35.
;t35extension определено в Приложении В к Рек. Т.35
;Значение "кода изготовителя" присваивается в масштабах страны
;и устанавливает изготовителя оборудования.
;Пример a=T38vendorInfo:0 0 37

```

D.2.3.2 Согласование RTP

Регистрация типа MIME (многоцелевые расширения электронной почты в интернете) для режима "звук/T38" ("audio/T38"), определяет несколько дополнительных параметров, которые могут использоваться с Т.38 при передаче по протоколу RTP. Эти параметры указываются, с разделением точкой с запятой в списке "parameter" ("параметр") или в списке пар "parameter=value" ("параметр=значение"), использующих параметр "a=fmtp", определенный в SDF; форма "parameter" используется для булевых значений, где наличие означает "истина", а отсутствие – "ложь". Далее, здесь повторены определения параметров:

```

Version
  Name=T38FaxVersion
  Value= 1*(DIGIT)
  ;Version 0, the default, refers to T.38 (1998)
Maximum Bit Rate
  Name=T38MaxBitRate
  Value= 1*(DIGIT)
Fill Bit Removal
  Name=T38FaxFillBitRemoval
  ;Boolean
MMR Transcoding
  Name=T38FaxTranscodingMMR
  ;Boolean
JBIG Transcoding
  Name=T38FaxTranscodingJBIG
  ;Boolean
Data Rate Management Method
  Name=T38FaxRateManagement
  Value = "localTCF" | "transferredTCF"
Maximum Buffer Size
  Name=T38FaxMaxBuffer
  Value = 1*(DIGIT)
  ;optional
Maximum Datagram Size
  Name=T38FaxMaxDatagram
  Value = 1*(DIGIT)
  ;optional
T38 Vendor info (информация о поставщике)
  Att-field=T38Vendor info
  Att-value = t35country-code SP t35extension SP manufacturer-code (код
  изготовителя)
  t35country-code = 1*(DIGIT)
  t35extension = 1*(DIGIT)
  manufacturer-code = 1*(DIGIT)
  ;optional (дополнительно)
  ;0 - 255 для t35country-code и t35extension
  ;t35country-code определено в Приложении А к Рек. Т.35.
  ;t35extension определено в Приложении В к Рек. Т.35
  ;Значение "кода изготовителя" присваивается в масштабах страны
  ;и устанавливает изготовителя оборудования.
  ;Пример a=T38vendorInfo:0 0 37

```

ПРИМЕЧАНИЕ. – Отсутствие коррекции ошибок, определенной для настоящей Рекомендации по избыточности и FEC RTP, может быть указано для полезных нагрузок RTP согласно использованию SDP, определенному в RFC 2198 и RFC 2733.

D.2.3.3 Указание T.38 в SDP

Тип контента MIME изображения/t38 (image/t38) в SDP указывает на эту Рекомендацию.

Этот выбор совместим с типом image/tiff, используемым в Рекомендации МСЭ-Т Т.37, и типом image/g3fax, используемым в Рекомендации МСЭ-Т X.420.

D.2.3.4 Использование TCP или UDP

Два логических канала (канал отправитель–получатель и канал получатель–отправитель) должны быть открыты для передачи пакетов согласно T.38. Пакеты согласно T.38 могут передаваться с использованием TCP или UDP. Вообще, использование TCP более эффективно, когда ширина полосы для факсимильной связи ограничена, или для передачи от устройства IAF на устройство IAF, так как TCP обеспечивает управление потоками данных. С другой стороны, использование UDP может быть более эффективно, когда ширина полосы для факсимильной связи достаточна.

Отметим, что во время установления соединения SIP, вызывающая сторона предлагает транспортировку (TCP или UDP), перечисляя свои предпочтительные настройки сначала в SDP сообщения SIP INVITE. Получатель должен открыть порт TCP/UDP, основанный на предпочтении отправителя, но решение принимает получатель.

В поддержку выбора транспортировки UDP или TCP согласно T.38, расширения SDP:

- указывают UDPTL (транспортный уровень протокола дейтаграммы пользователя факсимильной связью) как допустимое значение транспортировки (третье поле);
- указывают TCP (протокол управления передачей) как допустимое значение транспортировки (третье поле);
- указывают RTP/AVP (протокол реального времени/аудио-видео профиль) как допустимое значение транспортировки (третье поле);
- указывают RTP/SAVP (протокол реального времени/защищенный аудио-видео профиль) как допустимое значение транспортировки (третье поле);
- указывают другие профили RTP (например, AVPF и SAVPF) как допустимое значение транспортировки (третье поле);
- включают t38 как допустимое значение типа формата (четвертое поле). Это значение используется, когда значением транспортировки является UDPTL или TCP;
- включают тип полезной нагрузки RTP как допустимое значение типа формата (четвертое поле). Это значение используется, когда значением транспортировки является RTP/AVP или RTP/SAVP. Этот тип полезной нагрузки отображается через атрибут "rtptime" в тип MIME "audio/t38".

Когда транспортным уровнем является RTP, могут использоваться стандартные механизмы RTP для избыточности пакета (RFC 2198) и защиты FEC (RFC 2733). Указание этих механизмов в SDP описано в RFC 2198 и RFC 2733.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Поскольку t38 не является значением, определенным RTP, то оно должно быть подтипом MIME типа среды передачи. В результате ожидается публикация RFC IETF, которая должна определить регистрацию IANA для audio/t38 как допустимого типа контента MIME в процедуре, описанной в Приложении В SDP (RFC 2327).

D.2.4 Примеры установления соединения

D.2.4.1 Приглашение к сеансу только факсимильной связи

Случай по умолчанию требует поддержки как TCP, так и UDP. Может использоваться метод инкапсуляции UDPTL или RTP вместе с транспортировкой UDP. В этом случае в сообщении INVITE указываются две строки "m=", причем предпочтительный вариант – первым. Отклоненное подключение к среде передачи будет обозначено установкой на ноль номера порта в ответе.

Для двустороннего соединения только для факсимильной связи между шлюзами согласно T.38, когда используется инкапсуляция UDPTL вместе с транспортным протоколом UDP:

```
C->S: INVITE sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP kton.bell-tel.com
From: A. Bell <sip:+1-519-555-1234@bell-tel.com>
To: T. Watson <sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com>
```

Call-ID: 3298420296@kton.bell-tel.com
Cseq: 1 INVITE
Subject: Mr. Watson, here is a fax
Content-Type: application/sdp
Content-Length: ...
v=0
o=faxgw1 2890844526 2890842807 IN IP4 128.59.19.68
e=+1-212-555-1234@bell-tel.com
t=2873397496 0
c=IN IP4 128.59.19.68
m=image 49170 udpt1 t38
a=T38FaxRateManagement :transferredTCF
a=T38FaxUdpEC :t38UDPFEC
m=image 49172 tcp t38
a=T38FaxRateManagement :localTCF

S->C: SIP/2.0 200 OK
Via: SIP/2.0/UDP kton.bell-tel.com
From: A. Bell <sip:+1-519-555-1234@bell-tel.com>
To: T. Watson <sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com>
Call-ID: 3298420296@kton.bell-tel.com
Cseq: 1 INVITE
Contact: sip:watson@boston.bell-tel.com
Content-Type: application/sdp
Content-Length: ...
v=0
o=faxwatson 4858949 4858949 IN IP4 192.1.2.3
c=IN IP4 boston.bell-tel.com
m=image 5002 udpt1 t38
a=T38FaxRateManagement :transferredTCF
a=T38FaxUdpEC :t38UDPFEC
m=image 0 tcp t38

Для двустороннего сеанса только факсимильной связи между шлюзами согласно T.38, когда используется инкапсуляция RTP вместе с транспортным протоколом UDP:

C->S: INVITE sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP kton.bell-tel.com
From: A. Bell <sip:+1-519-555-1234@bell-tel.com>
To: T. Watson <sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com>
Call-ID: 3298420296@kton.bell-tel.com
Cseq: 1 INVITE
Subject: Mr. Watson, here is a fax
Content-Type: application/sdp
Content-Length: ...
v=0
o=faxgw1 2890844526 2890842807 IN IP4 128.59.19.68
e=+1-212-555-1234@bell-tel.com
t=2873397496 0
c=IN IP4 128.59.19.68
m=audio 49170 RTP/AVP 100 101
a=rtpmap:100 t38/8000
a=fmtp:100 T38FaxRateManagement=transferredTCF
a=rtpmap:101 parityfec/8000
a=fmtp:101 49173 IN IP4 128.59.19.68
m=image 49172 tcp t38
a=T38FaxRateManagement :localTCF

S->C: SIP/2.0 200 OK
Via: SIP/2.0/UDP kton.bell-tel.com
From: A. Bell <sip:+1-519-555-1234@bell-tel.com>
To: T. Watson <sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com>
Call-ID: 3298420296@kton.bell-tel.com
Cseq: 1 INVITE


```
Contact: sip:watson@boston.bell-tel.com
Content-Type: application/sdp
Content-Length: ...
v=0
o=faxwatson 4858949 4858949 IN IP4 192.1.2.3
c=IN IP4 boston.bell-tel.com
m=audio 5002 RTP/AVP 100 101
a=rtpmap:100 t38/8000
a=fmtp:100 T38FaxRateManagement=transferredTCF
a=rtpmap:101 parityfec/8000
a=fmtp:101 5004 IN IP4 192.1.2.3
m=image 0 tcp t38
```

Этот пример показывает упреждающую коррекцию ошибок (FEC), согласно определению для потоков данных RTP в RFC 2733. В этом случае выделяется отдельный порт UDP для потока FEC. Для случая, когда используются инкапсуляция RFC 2198 вместе с FEC, дескрипторы SDP в этом примере должны быть изменены согласно RFC 2733.

Для безопасной передачи RTP, в третьем поле (транспортный протокол) в строках "m=" следует указать RTP/SAVP, а не RTP/AVP.

Для двустороннего сеанса голосовой и факсимильной связи между шлюзами, когда используется инкапсуляция RTP вместе с транспортным протоколом UDP:

```
C->S: INVITE sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP kton.bell-tel.com
From: A. Bell <sip:+1-519-555-1234@bell-tel.com>
To: T. Watson <sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com>
Call-ID: 3298420296@kton.bell-tel.com
Cseq: 1 INVITE
Subject: Mr. Watson, here is a fax
Content-Type: application/sdp
Content-Length: ...
v=0
o=faxgw1 2890844526 2890842807 IN IP4 128.59.19.68
e=+1-212-555-1234@bell-tel.com
t=2873397496 0
c=IN IP4 128.59.19.68
m=audio 49170 RTP/AVP 121 0 100
a=rtpmap:100 t38/8000
a=fmtp:100 T38FaxRateManagement=transferredTCF
a=rtpmap:121 red/8000
a=fmtp:121 100/100
m=image 49172 tcp t38
a=T38FaxRateManagement:localTCF
```

```
S->C: SIP/2.0 200 OK
Via: SIP/2.0/UDP kton.bell-tel.com
From: A. Bell <sip:+1-519-555-1234@bell-tel.com>
To: T. Watson <sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com>
Call-ID: 3298420296@kton.bell-tel.com
Cseq: 1 INVITE
Contact: sip:watson@boston.bell-tel.com
Content-Type: application/sdp
Content-Length: ...
v=0
o=faxwatson 4858949 4858949 IN IP4 192.1.2.3
c=IN IP4 boston.bell-tel.com
m=audio 5002 RTP/AVP 121 0 100
a=rtpmap:100 t38/8000
a=fmtp:100 T38FaxRateManagement=transferredTCF
a=rtpmap:121 red/8000
a=fmtp:121 100/100
m=image 0 tcp t38
```

Этот пример показывает избыточное кодирование для факса RTP, согласно определению в RFC 2198. Для кодирования согласно G.711 в голосовой связи избыточность не используется.

D.2.5 Минимальные требования к сообщениям для установления соединения

Аппаратура, соответствующая этому Приложению, должна поддерживать минимальные требования к клиенту и серверу SIP, согласно определению в RFC 2543, разделы A.1 и A.2:

Все клиенты ДОЛЖНЫ быть способны генерировать запросы INVITE и ACK. Клиенты ДОЛЖНЫ генерировать и анализировать заголовки Call-ID (Идентификатор вызова), Content-Length (Длина контентного сообщения), Content-Type (Тип контента), CSeq, From (От кого) и To (Кому). Клиенты ДОЛЖНЫ также анализировать заголовок Require (Требуется). Аппаратура, соответствующая минимальным требованиям, ДОЛЖНА понимать SDP (RFC 2327). Она ДОЛЖНА быть способна распознавать классы кода статуса от 1 до 6, и действовать соответственно.

Аппаратура сервера, соответствующая минимальным требованиям, ДОЛЖНА понимать запросы INVITE, ACK, OPTIONS (параметры настройки) и BYE (конец связи). Прокси-сервер ДОЛЖЕН также понимать сообщение CANCEL (отбой). Он ДОЛЖЕН анализировать и генерировать, в зависимости от ситуации, заголовки Call-ID, Content-Length, Content-Type, CSeq, Expires (Срок истекает), From, Max-Forwards, Require, To and Via (Через). Он ДОЛЖЕН повторить в ответе заголовки CSeq и Timestamp (Временная метка). Он ДОЛЖЕН включить в свои ответы заголовки Server.

D.2.6 Отображение сигналов прохождения вызова

Сигналы обратной связи для установления соединения и прохождения вызова могут быть упрощены до следующего набора. Все они возвращаются до или вместо ответа "200 OK" на запрос INVITE.

Таблица D.1/Т.38 – Отображение прохождения вызова

| Значение | Отображение ответа SIP |
|--|------------------------|
| Busy1. Сигнал "занято" абонента, согласно определению в Рекомендации МСЭ-Т E.180/Q.35. | 486, "Занято" здесь |
| Busy2. Иногда называется отличительным сигнал "занято" в некоторых моделях PABX. | 486, "Занято" здесь |
| Сигнал "занято" при перегрузке, согласно определению в Рекомендации МСЭ-Т E.180/Q.35. | 600, "Занято" везде |
| Ring1. Тональный сигнал вызова, согласно определению в Рекомендации МСЭ-Т E.180/Q.35. Это – промежуточный указатель прохождения вызова. Он может использоваться, чтобы сгенерировать сигнал обратного вызова на исходное устройство G3FE, как если бы это было сквозное подключение КТСОП. | 180, посылка вызова |
| Ring2. Тональный сигнал вызова, подобный Ring1, в котором генерируются два коротких тональных сигнала вместо одного длинного. Это – промежуточный результат прохождения вызова. | 180, посылка вызова |
| SIT Intercept (перехват). Специальные информационные тональные сигналы, определены в Рекомендации МСЭ-Т E.180/Q.35. Тональным сигналом перехвата является одна из комбинаций сигналов различной частоты и длительности. | 503, услуга недоступна |
| SIT Vacant (свободно). Специальные информационные тональные сигналы определены в Рекомендации МСЭ-Т E.180/Q.35. Тональный сигнал "свободно" – это одна из комбинаций сигналов различной частоты и длительности. | 503, услуга недоступна |
| SIT Reorder (переупорядочение). Специальные информационные тональные сигналы определены в Рекомендации МСЭ-Т E.180/Q.35. Тональный сигнал переупорядочения – это одна из комбинаций сигналов различной частоты и длительности. | 503, услуга недоступна |
| SIT No Circuit (нет линии). Специальные информационные тональные сигналы определены в Рекомендации МСЭ-Т E.180/Q.35. Тональные сигналы "нет линии" – это одна из комбинаций сигналов различной частоты и длительности. | 503, услуга недоступна |
| ПРИМЕЧАНИЕ. – Тональные сигналы SIT не различаются, потому что они обычно указывают определенную проблему с набираемым номером. | |

Сообщение "200 OK" в ответ на запрос INVITE возвращается, когда шлюз, с помощью *некоторых средств*, определяет, что связь с оконечным устройством G3FE уже установлена. Если обнаружены флажки CED или FSK, то можно отправить соответствующие сообщения согласно Т.38.

D.2.7 Использование в сообщениях T38maxBitRate

T38maxBitRate относится к максимальной скорости передачи факсимильных данных, которая поддерживается конечной точкой. Когда TCP используется для факсимильной передачи согласно T.38, **T38maxBitRate** не применяется. Когда UDP используется для факсимильной передачи согласно T.38, значение **T38maxBitRate** должно быть определено, чтобы помочь в выделении ширины полосы.

D.2.8 Передача DTMF

SIP может передать сохраненные цифры набора DTMF как SIP URL, согласно определению в RFC 2543, раздел 2:

sip:+1-212-555-1212@gateway.com;user=phone

Передача DTMF при установленном соединении для голосовой и факсимильной связи может быть закончена с помощью тоновой полезной нагрузки RTP, описанной в RFC 2833.

D.2.9 Возможности взаимодействия

Как SIP, так и Приложение В требуют наличия стандартного порта для инициирования передачи сигналов вызова. Как определено в SIP, его стандартным портом является 5060. Конечные точки в этом Приложении должны использовать стандартный порт SIP по умолчанию.

Приложение Е

Процедуры установления соединения по протоколу H.248.1

Е.1 Введение

В этом Приложении описываются требования и процедуры системного уровня к факсимильной аппаратуре, поддерживающей работу в интернете, и факсимильным шлюзам, поддерживающим работу в интернете, соответствующие Рекомендации МСЭ-Т Т.38, которые необходимы для установления соединений с другой аппаратурой согласно Т.38 МСЭ-Т, с использованием процедур, определенных в Рекомендации МСЭ-Т H.248.1, и одной из следующих процедур:

- a) Парадигма, управляемая шлюзом среды через процедуры, определенные в Рекомендации МСЭ-Т H.248.1. Эта парадигма должна называться "*Методом перехода MGC согласно Т.38*". При использовании этого метода соединение устанавливается с помощью нормальных процедур, как описано в Рекомендации МСЭ-Т H.248. (см. [E1]), но, если должны поддерживаться требования Т.38, то учитываются пакеты, как описано в Рек. МСЭ-Т H.248.2 [E2], таким образом обеспечивается обнаружение и генерация факсимильных тонов. После обнаружения факсимильных сигналов контроллер MGC уведомляется об этом событии передающим шлюзом MG и выдает команду о генерации сигналов на приемную сторону через ее управляющий MGC. Ответные сигналы обрабатываются таким же образом. Когда произойдет обмен всеми необходимыми сигналами между обоими факсимильными терминалами через MG и MGC, контроллеры MGC изменяют контексты, чтобы установить их в факсимильный режим. Этот сценарий может потребовать до 20 мегакоманд.
- b) Парадигма, которая разрешает переход между вызовом VoIP и вызовом FoIP (использующим Т.38) с помощью шлюзов среды передачи (MG), которые поддерживают Т.38 без вмешательства в реальном времени контроллера шлюза среды передачи (MGC). Отметим, что во всем этом Приложении термин "контроллер шлюза среды передачи" используется для обозначения MGC согласно определению в Рекомендации МСЭ-Т H.248, а также гейткипера, согласно определению в Рекомендации МСЭ-Т H.323. Участие MGC будет иметь место только во время начального согласования возможностей подключения между шлюзами среды передачи с использованием дескрипторов SDP. На данном этапе, как шлюзы MG, так и контроллеры MGC не распознают тип соединения (то есть голосовая, факсимильная, модемная связь и т.д.). Механизм в этой альтернативе является необязательной процедурой, которая дополняет существующие механизмы Приложения В (процедуры H.323), Приложения D (процедуры SIP-SDP), Приложения Е (процедуры H.248.1) и Приложение D/H.323. Эта парадигма должна называться "*автономным методом перехода согласно Т.38*".

Е.2 Связь между шлюзами

Е.2.1 Краткий обзор

Е.2.1.1 Архитектура шлюза

Метод, описанный в этом Приложении, предназначен для использования вместе с другими методами в модели разделенного шлюза, как показано на рисунке Е.1. В этой модели контроллер шлюза среды (MGC) имеет данные о состоянии всех конечных точек в пределах области и управляет подключениями, которые создаются и завершаются в его шлюзах среды передачи (MG).

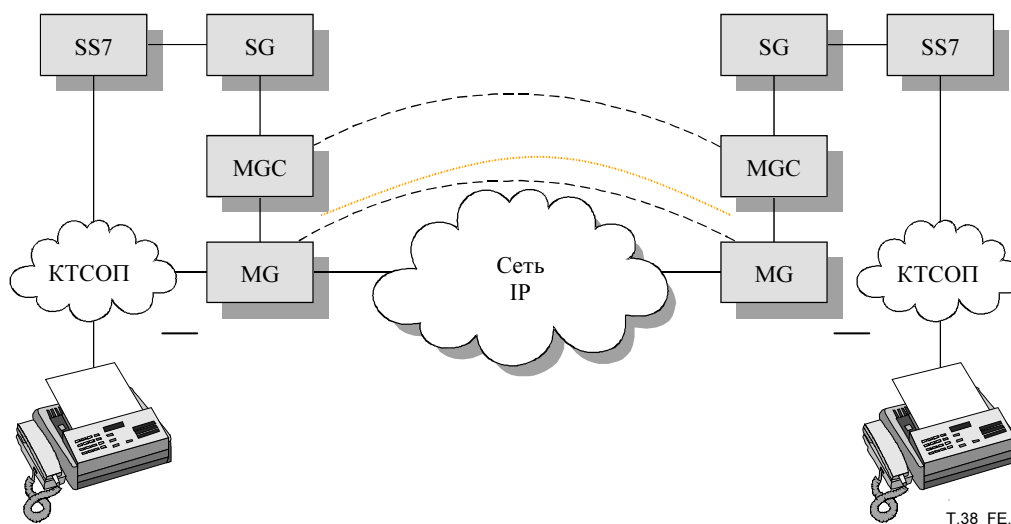


Рисунок Е.1/Т.38 – Типичная модель разделенного шлюза

Механизм этого Приложения дополняет механизм Приложения D/Н.323 (который описывает простой случай без разделенного шлюза). В ситуации, где в соединении участвует более одного контроллера MGC, механизм этого Приложения (другие методы являются предметом дальнейшего исследования) используется для передачи сигналов между ними.

Е.2.1.2 Установление соединения

Установление соединения для аппаратуры, соответствующей этому Приложению, основано на Рекомендации МСЭ-Т Н.248.1. Как в базовом Приложении В, аппаратура может работать в двух различных совместимых средах.

- 1) Только для факсимильной среды IP. – В этой среде не поддерживается голосовая связь. Процедуры и требования п. D.2.2.1 должны распространяться на аппаратуру, работающую в этой среде.
- 2) Факсимильная и голосовая связь в среде IP. – Процедуры и требования п. E.2.2.2 должны распространяться на аппаратуру, работающую в этой среде.

Е.2.1.3 Каналы среды передачи

Пакеты факсимильной передачи по протоколу Т.38 направляются на отдельный порт TCP/UDP из транспорта сообщения согласно Н.248. Для аппаратуры, соответствующей минимальным требованиям этого Приложения, необходим порт TCP для передачи сигналов вызова и либо порт UDP, либо порт TCP для передачи факсимильных данных по протоколу Т.38.

Е.2.2 Установление основного соединения

Согласно 8.2.1/Н.248.1:

- модель соединения для протокола описывает логические объекты или объекты в пределах шлюза среды передачи, которыми можно управлять с помощью контроллера шлюза среды передачи. Главные абстрактные понятия, используемые в модели соединения – завершения и контексты;

- *завершение* – объект, который является источником и/или стоком (приемником) потоков данных;
- *контекст* представляет совокупность *завершений* в отдельном сеансе связи.

Завершения распознают события, которые вызывают ответ MGC с целью создания другого события (например, распознавание токового состояния линии запускает воспроизведение тонального вызова). Это взаимодействие происходит во время типичного процесса установления соединения, инициированного в шлюзе MG (например, установление быстрого соединения согласно H.323).

Должна быть обеспечена возможность установления факсимильной связи через IP соединение с использованием любого из двух следующих механизмов:

- 1) *Метод перехода MGC согласно T.38*. – Механизм, в котором контроллер MGC определяет, возможен ли и когда переход от VoIP к FoIP согласно T.38 на базе тональных сигналов, посланных на него (через H.248 и пакеты, описанные в Приложении F/H.248) шлюзами MG. Для среды передачи H.248 это описано в п. E.2.2.1. В среде передачи H.323 замена канала голосовой связи на канал, соответствующий T.38, выполнена согласно процедурам D.5/H.323.
- 2) *Автономный метод перехода согласно T.38*. – Механизм перехода между вызовом VoIP и вызовом FoIP (с использованием T.38) шлюзами MG без вмешательства контроллера шлюза среды передачи (MGC), как описано в п. E.2.2.2, или без необходимости запроса изменения вызова, как описано в Приложении D (SIP/SDP). Отметим, что пакеты, описанные в H.248.2, не являются необходимыми при поддержке этого метода. В среде передачи H.323 процедуры D.3/H.323 (fastStart) или D.4/H.323 (non-fastStart) используются для установки двух параллельных каналов.

Шлюз MG должен указать поддержку *автономного метода перехода согласно T.38*, включая в начальный обмен данными о возможностях или в сообщение установления соединения поддержку для потоков как звуковых сигналов, так и сигналов изображения (image/t38), используя механизмы, описанные ниже.

Шлюзы передающей среды, которые используют SDP (см. [E3]) для обмена данными о возможностях (такими, как SIP или MG H.248, но не ограничиваясь ими), должны указывать поддержку для *автономного метода перехода согласно T.38*, путем включения в первое сообщение SDP, обмен которым должен производиться, по крайней мере, двух дескрипторов передающей среды (то есть строки "m=..."): один – дескриптор передающей среды звуковых сигналов и один – дескриптор передающей среды изображения/t38, в котором номер порта не устанавливается на нуль (это – для совместимости с терминалами SIP, для которых установка порта на нуль означает, что не поддерживается этот тип передающей среды). Это иллюстрируется в следующих примерах, которые показывают только часть SDP и в которых важна только строка передающей среды. Кроме того, отметим, что при использовании H.248 дескрипторы передающей среды должны быть отделены дескриптором версии (иначе говоря, v-строка), как показано в Дополнении III:

- Примеры SDP, иллюстрирующие поддержку *автономного метода перехода согласно T.38*:

- Пример 1:

```
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 0
(... могут быть включены дополнительные атрибуты)
m=image 4444 udpt1 t38
a=T38FaxVersion:1
a=T38FaxRateManagement:transferredTCFlocalTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
a=T38FaxMaxBufferSize:2000
a=T38MaxDatagram:512
a=T38FaxMaxRate:14400
(... могут быть включены дополнительные атрибуты)
```

- Пример 2:

```
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 0 8 13
a=rtime:20
(... могут быть включены дополнительные атрибуты)
```

```
m=audio 1111 RTP/AVP 18 129
a=rtpmap:18 telephone-event/8000
a=fmtp:18 0-15
(... могут быть включены дополнительные атрибуты)
m=image 4444 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCFlocalTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
(... могут быть включены дополнительные атрибуты)
```

- Примеры SDP, иллюстрирующие отсутствие поддержки *автономного метода перехода согласно T.38*:

- Пример 3:

```
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 0 8 13 140
a=rtpmap:0 telephone-event/8000
a=fmtp:0 0-15
(... могут быть включены дополнительные атрибуты)
m=image 0 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCFlocalTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
a=T38FaxMaxBufferSize:1536
a=T38MaxDatagram:512
(... могут быть включены дополнительные атрибуты)
```

- Пример 4:

```
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 0 8 13 140
a=rtpmap:0 telephone-event/8000
a=fmtp:0 0-15
(... могут быть включены дополнительные атрибуты)
```

- Пример 5:

```
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 8190 udptl t38
a=T38FaxVersion:0
a=T38FaxRateManagement:transferredTCFlocalTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
a=T38FaxMaxBufferSize:2000
(... могут быть включены дополнительные атрибуты)
```

Отметим, что примеры 3 и 4 должны рассматриваться как указание, что **в момент времени, когда был произведен обмен SDP, автономный метод перехода согласно T.38** не должен использоваться, а также как указание, что шлюз среды передачи, который отправил SDP, не поддерживает (в тот момент времени) требования Рекомендации МСЭ-Т T.38. В таком случае соединение будет продолжаться так, как это определяется используемым протоколом управления установлением соединения (который может быть H.323, SIP или H.248, но не ограничивается ими); если это – H.248, то должны использоваться процедуры, описанные в п. E.2.2.1. Кроме того, отметим, что, хотя в примерах 3 и 4 SDP не указывает поддержку протокола T.38, это не означает, что или MG, или MGC не может запросить, на более позднем этапе соединения, переход к T.38, посылая новый SDP (например, в рамках команды Modify (изменить) согласно H.248 или команды SIP INVITE), содержащий атрибут передающей среды типа image/t38 (как описано или в Приложении D, или в п. E.2.2.1).

В примере 5 оба шлюза MG немедленно перейдут к FoIP (использующему T.38); однако любой будущий переход к любому другому режиму работы (например, передаче речи, передаче данных в полосе частот телефонной связи и т. д.) должен управляться контроллером MGC.

Шлюз передающей среды, поддерживающий H.323, должен указывать поддержку *автономного метода перехода согласно T.38* во время обмена данными о возможностях протокола H.245, открывая два параллельных канала в каждом направлении, один – для голосовой связи, другой – для T.38, как описано в D.3/H.323 для fastStart или в D.4/H.323 – для non-fastStart. Два шлюза MG, которые взаимно поддерживают *автономный метод перехода согласно T.38*, должны автономно, при обнаружении соответствующих факсимильных сигналов или приеме пакетов UDP (или TCP) T.38 на свой порт UDP (или TCP) T.38, отключить телефонный канал и перейти на канал, соответствующий T.38.

В начале вызова, контроллер шлюза среды передачи должен определить, какой метод использовать (то есть, либо управлять переходом от звуковых сигналов к факсимильным, либо разрешить MG автономный переход) на базе данных, полученных из сообщений о возможностях, обмен которыми, как описано выше, происходит между шлюзами передающей среды.

Следовательно, контроллер MGC не должен управлять переходом между VoIP и FoIP, только если оба шлюза MG, которые устанавливают соединение, взаимно указали, что они поддерживают *автономный метод перехода согласно T.38* (описанными выше средствами). Отметим, что в fastStart H.323 нет явного согласования, какой метод следует использовать, автономный или на базе MGC: элемент fastStart укажет, что соединение является либо соединением для чисто голосовой связи (которое, возможно, в конечном счете будет переключено на соединение по протоколу T.38 с использованием п. D.5/H.323), или оно может состоять из отдельного канала для голосовой связи и отдельного канала для связи по протоколу T.38 согласно п. D.3/H.323. Последний должен использоваться контроллером MGC (то есть гейткипером) как указание, что шлюзы MG должны использовать *автономный метод перехода согласно T.38*. Когда используются процедуры non-fastStart, согласование возможностей терминалов укажет, могут ли одновременно использоваться связь по протоколу T.38 и голосовая связь или нет (процедуры согласования возможностей терминалов могут использоваться также после установления соединения fastStart и будут служить для указания, что поддерживаются автономные процедуры или процедуры переключения MGC).

Отсутствие указания для MG поддержки *автономного метода перехода согласно T.38* должно рассматриваться и шлюзами MG, и контроллерами MGC как указание, что следует применять существующие процедуры установления соединения, которые зависят от используемого протокола управления вызовами (SIP, H.323 или H.248), который может быть одним из следующих:

- *метод перехода MGC согласно T.38* (для H.248), описанный в п. E.2.2.1;
- метод, описанный в Приложении В (процедуры H.323);
- процедура, описанная в Приложении D (процедуры SIP/SDP).

Тот факт, что контроллер MGC имеет сведения о том, что для конкретного вызова должен использоваться *автономный метод перехода согласно T.38*, не препятствует тому, что MGC может запросить уведомления от шлюзов MG, указывающие обнаружение факсимильных тонов или перехода к FoIP (с использованием T.38). Возможное использование таких уведомлений находится вне области применения настоящей Рекомендации.

E.2.2.1 Метод контроллера шлюза среды передачи (MGC) по протоколу T.38

Отметим, что имеются два случая использования этого механизма:

- 1) Если агент вызова (MGC и гейткипер) управляет обоими MG, то используются протокол H.248 и пакеты, описанные в Приложении F/H.248, чтобы изменить существующее подключение между двумя шлюзами MG.
- 2) Если участвуют различные агенты вызова (например, когда два различных поставщика услуг участвуют в выполнении вызова), то требуется связь MGC-MGC (то есть с использованием механизма Приложения D). После подтверждения подключения вызывающий агент вызова выдает на свой шлюз среды передачи (через H.248) команду инициирования сеанса связи согласно T.38 с вызываемым MG.

Этот метод перехода от VoIP к FoIP должен быть методом по умолчанию, если только шлюзы MG не указали взаимную поддержку *автономного метода перехода согласно T.38*, используя механизмы, описанные в этом пункте.

Е.2.2.1.1 Подключение только для факсимильной связи

Цифровые сигналы собираются шлюзом среды (MG) и отправляются вызывающему агенту, чтобы пригласить вызываемого абонента к факсимильному соединению.

После подключения соединение продолжается согласно Приложению В.

Е.2.2.1.2 Подключение для голосовой и факсимильной связи

Цифровые сигналы собираются шлюзом среды (MG) и отправляются вызывающему агенту, чтобы пригласить вызываемого абонента к подключению для голосовой связи, согласно определению в Рекомендации МСЭ-Т Н.248.1. Подключение для голосовой связи установлено.

После обнаружения CNG передающим шлюзом среды передачи (MG) вызывающий агент получает сообщение (через Н.248.1) об этом событии и выдает на шлюз MG адресата команду запуска CNG. Если затем шлюз MG адресата уведомляет MGC о событии CED (или флажками V.21) и при этом поддерживает Т.38, то MGC просит, чтобы каждый MG открыл подключение согласно Т.38. Подробности, необходимые для распознавания вызова как факсимильного, описаны в пункте 8/Н.248.2. Контроллер MGC может также запросить, чтобы новый шлюз MG обрабатывал факсимильное подключение. Протокол Т.38 продолжает работу пакетом указателя флажков V.21 Т.38.

Отметим, что если Т.38 не поддерживается одним из шлюзов MG, то контроллер MGC может решить, что делается попытка факсимильного вызова через G.711 (использование G.711 в этом случае находится вне области применения этого Приложения). Полная гибкость переключения между шлюзами MG (например, голосовая+факсимильная связь, только голосовая связь или только факсимильная связь) и выбор дополнительных возможностей будут невозможны, если контроллер MGC не будет оповещен о факсимильных событиях (и шлюз MG обнаруживает только факсимильный вызов и вслепую переключается на Т.38). После завершения факсимильного вызова (завершение согласно Т.38) вызываемым шлюзом среды передачи (MG), вызывающий агент информируется (через Н.248.1) об этом событии и может запросить возврат подключения к голосовой связи.

Е.2.2.2 Автономный метод перехода согласно Т.38

Чтобы использовать этот метод, шлюзы MG должны взаимно согласовать это в начале вызова. Следует обратиться к п. Е.2.2 (Установление основного соединения) по поводу механизмов, которые используются шлюзом MG для указания контроллеру MGC и удаленному шлюзу MG, что он поддерживает автономный метод перехода согласно Т.38.

В начале вызова MG будет согласовывать все возможные дескрипторы передающей среды; таким образом, и звуковой дескриптор, и дескриптор изображения/t38 (image/t38) будут включены в согласование. Поэтому, дополнительные возможности согласно Т.38 последующей факсимильной фазы соединения согласовываются одновременно со звуковыми параметрами.

Отметим, что для случая использования процедур установления соединения согласно Н.248, тот факт, что оба шлюза MG, возможно, указали в аудите, что они поддерживают Т.38, а также звуковую связь (и ответили двумя строками дескриптора передающей среды), не должен использоваться для указания поддержки автономного метода перехода согласно Т.38.

При создании контекста должна быть указана поддержка автономного метода перехода согласно Т.38. Следовательно, MGC Н.248 должен будет включить и дескриптор звуковой, и дескриптор изображения в **локальную** часть дескриптора команды **Add Ephemeral** (добавить временно) (см. п. III.2.2 3) для примера, с номерами портов, установленными на \$, и со свойством **ReserveGroup** дескриптора **LocalControl**, установленным на **True** (истина), таким образом, фактически передавая на MG запрос о резервировании ресурсов для дескрипторов как изображения, так и звука. Однако, если по некоторым причинам (например, отсутствие ресурсов) ресурсы и для звука, и для изображения не могут быть зарезервированы в начале запроса, то дескриптор среды передачи изображений в рамках ответа SDP должен либо установить свой порт на нуль (рекомендовано для совместимости с терминалами, поддерживающими SIP), либо должен опускаться полностью, таким образом, указывая, что не поддерживается автономный метод перехода согласно Т.38, а также иницируя запрос как голосовое соединение, и следовательно, по умолчанию оба шлюза и контроллер шлюза среды передачи должны использовать *метод MGC*.

Е.2.2.2.1 Подключение только для факсимильной связи

Цифровые сигналы собираются шлюзом среды передачи (MG) и отправляются вызывающему агенту, чтобы пригласить вызываемого абонента к установлению факсимильного соединения.

После подключения соединение продолжается согласно Приложению В.

Е.2.2.2.2 Подключение для голосовой и факсимильной связи

Цифровые сигналы собираются шлюзом среды (MG) и отправляются вызываемому агенту, чтобы пригласить вызываемого абонента к подключению для голосовой связи, как определено в Рекомендации МСЭ-Т Н.248. Поскольку контроллер MGC и шлюзы MG не имеют указания, что вызов будет голосовым или факсимильным, то шлюзы MG должны установить подключение для голосовой связи, а пакеты, соответствующие T.38, не посылаются. Шлюзы MG остаются в этом режиме, пока они не обнаружат такие критерии (см. п. Е.2.2.2.2.1), которые заставят их принять решение о том, что начинается факсимильный вызов. В этот момент, шлюзы MG должны начать подключение изображения/t38 и должны прервать звуковое подключение. Шлюзы MG останутся в факсимильном режиме, пока они не обнаружат такие критерии, которые заставят их принять решение о том, что факсимильная передача завершена, в этот момент они прервут подключение изображения/t38 и вновь разрешат подключение звука/RTP. Этот процесс может продолжаться неопределенно долго, пока не завершится соединение.

Е.2.2.2.2.1 Передача факсимильных тонов/сигналов MG–MG

При использовании методов кодирования с высокой степенью сжатия речи, таких как по протоколу G.729, но не ограничиваясь ими, некоторые факсимильные тональные сигналы не могут правильно транспортироваться через пакетную сеть. Следовательно, рекомендуется, чтобы шлюз обнаруживал эти сигналы и транспортировал их через пакетную сеть, используя другие механизмы. Имеются следующие методы передачи информации об обнаруженных сигналах и тонах на равноправный факсимильный терминал через пакетную сеть.

Метод 1

Тональный сигнал проходит: Тональный сигнал передается внутри полосы, с использованием алгоритма более низкой степени сжатия, такого, который применяется для данных речевой полосы (VBD), например, кодирование с использованием G.711 или G.726-32k через RTP/UDP/IP.

После обнаружения тонального сигнала MG автономно переключается на VBD, где используется соответствующий кодек (например, согласно G.711), и пропускает тональные сигналы в полезной нагрузке голосового протокола RTP. Приемный шлюз должен обнаружить тональный сигнал в пакетной сети и должен переключиться на VBD, чтобы передавать сигнал на факсимильный терминал.

Этот метод должен использоваться только в случае, если оба шлюза среды передачи указали поддержку общего кодека с низкой степенью сжатия или поддержку состояния VBD. Механизмами, используемыми для указания такой поддержки, могут быть обмен SDP или другие механизмы, которые находятся вне области применения настоящей Рекомендации.

Метод 2

Релейная передача тональных сигналов (RFC 2833 – формат полезной нагрузки RTP для тональных сигналов телефонной связи); см. [E4].

Вся информация, необходимая для восстановления тонального сигнала, передается в полезной нагрузке RTP. Функция BIWF в равноправных шлюзах MG должна генерировать тональные сигналы на факсимильный терминал.

Перед использованием этого метода рекомендуется, чтобы шлюзы передающей среды взаимно указали поддержку этого метода через обмен SDP (см. [E3]) или другие механизмы обмена параметрами соединения, которые находятся вне области применения настоящей Рекомендации.

Шлюз, который не поддерживает этот тип полезной нагрузки RTP, должен обладать способностью отбрасывать эти пакеты, так чтобы это не влияло на его работу.

Метод 3

Индикация обнаружения тональных сигналов (RFC 2833 – Формат полезной нагрузки RTP для названных телефонных событий):

Сообщения о событиях (NTE) используются, чтобы передать уведомление о событиях, как описано в RFC 2833 [E4], глава 3.11 (Модемы данных и факсимильные события). Равноправный MG может использовать это сообщение, чтобы переключиться на VBD или T.38, в зависимости от текущего состояния, и должен генерировать тональные сигналы с характеристиками, описанными в Рекомендации МСЭ-Т Т.30. [E5].

При использовании этого метода отправляются уведомления о следующих событиях, как определено в таблице 3 из RFC 2833 [E4]:

| Событие | Код (десятичное число) |
|-------------------------|-------------------------------|
| ANS (=CED) | 32 |
| CNG | 36 |
| V.21, канал 2, бит "0" | 39 (см. Примечание) |
| V.21, канал 2, бит "1": | 40 (см. Примечание) |

ПРИМЕЧАНИЕ. – В существующем RFC 2833 для флажков преамбулы V.21 не существует события RFC 2833. Существуют только события канала 2 V.21, бит "0" и бит "1", которые отправляются на передающий MG. Чтобы было возможно различить вызов для факсимильной связи и для передачи данных, приемный шлюз MG должен поддерживать декодирование флажка преамбулы, из сообщений NTE RFC 2833. Однако, в настоящее время имеется проект IETF, RFC 2833bis [E6] (в рабочей группе AVT (Таблицы адресных векторов) IETF), в котором существует событие для флажка преамбулы V.21, имеющего (десятичный) номер кода 52. Рекомендуется, чтобы после одобрения документа RFC 2833bis в аппаратуре использовалось это событие флажков преамбулы V.21 вместо событий канала 2 V.21, бита "0" и бита "1".

Количество флажков, которые будут обнаруживаться перед переключением – параметр, который должен выбираться так, чтобы приемный шлюз MG посылал достаточное количество сообщений RFC 2833 на передающий шлюз MG, прежде чем он переключится на T.38.

После переключения на T.38, флажки V.21 передаются через UDPTL.

Перед использованием этого метода рекомендуется, чтобы шлюзы передающей среды взаимно указывали поддержку типов полезной нагрузки RTP, обозначенных выше через обмен SDP (см. [E3]) или другие механизмы обмена параметрами соединения, которые находятся вне области применения настоящей Рекомендации.

Шлюз, который не поддерживает эти типы полезной нагрузки RTP, должен обладать способностью отбрасывать эти пакеты, так чтобы это не влияло на его работу.

Метод 4

После переключения на T.38, если все еще имеются тональные сигналы, шлюз среды передачи должен отправить пакеты Type t30-indicator (указатель типа t30) согласно T.38, чтобы сигнализировать о наличии факсимильных сигналов.

E.2.2.2.2 Критерии перехода от VoIP к FoIP

После обнаружения CNG передающим шлюзом среды (MG) можно с достаточной достоверностью определить, что это – факсимильный вызов, потому что CNG посылается только устройством G3FE. Следовательно, если возможности по T.38 успешно взаимно согласованы между шлюзами MG, шлюз MG переключится на T.38 и, в соответствии с протоколом T.38, передаст на удаленный шлюз MG пакет указателя CNG T.38. Удаленный шлюз MG будет переключаться на T.38, после получения пакета указателя CNG T.38 на свой порт UDP (или TCP) T.38.

В режиме звука/RTP получение любого пакета согласно T.38 на назначенный порт UDP (или TCP) T.38, должно быть критерием переключения на режим изображения/t38 (см. п. E.2.2.2.2.1). Подробные сведения о том, как это реализуется, находятся вне области применения настоящей Рекомендации. Однако одним из рекомендованных методов является тот, в котором на свой локальный порт UDP (или TCP) T.38 принимается допустимый пакет UDP (или TCP), который может считаться пакетом по протоколу T.38, и следовательно, вызывать автономный переход на T.38, если исходный адрес IP того пакета соответствует адресу удаленного MG, для которого автономный метод перехода согласно T.38 (так же, как возможности T.38) успешным образом взаимно согласованы, потому что только пакеты UDPTL T.38 должны отправляться на согласованный номер порта UDP изображение/t38. То же самое касается пакетов TCP T.38. Должен быть активизирован только порт UDP (или TCP) T.38, если автономный метод перехода согласно T.38 (и взаимный набор возможностей T.38) поддерживается шлюзами MG, устанавливающими запрос. (Это позволило бы избежать ложного автономного перехода на T.38 после получения любого допустимого пакета UDP, если автономный метод перехода согласно T.38 взаимно не поддерживается между шлюзами MG.)

Шлюзы MG, которые работают с использованием автономного метода, не должны полагаться исключительно на обнаружение тонального сигнала CNG, поскольку этот сигнал обязателен только для автоматических устройств G3FE и ручных устройств G3FE, соответствующих версиям Рекомендации МСЭ-Т T.30, вышедшим после 1993 г.

Если сигнала CNG нет, то шлюзы MG должны перейти на T.38 после обнаружении преамбулы V.21, которую отправляют все устройства G3FE, кроме G3FE по протоколу V.34. Факсимильные устройства V.34 используют сигналы V.8, которые должны будут обнаруживаться шлюзом MG, чтобы поддерживать процедуры, описанные в пункте 10. Протокол T.38 работает с помощью пакета указателя флажков V.21 T.38. Передающий шлюз MG после получения пакета указателя флажков V.21 T.38 должен перейти на T.38, если он уже не находится в режиме T.38.

Дополнительно, если это взаимно поддерживается шлюзами передающей среды, участвующими в вызове (через обмен SDP или другие средства), шлюз среды может выбрать передачу преамбулы V.21 на равноправный шлюз через пакетную сеть с использованием событий RFC 2833 (то есть метод 3, изложенный в п. E.2.2.2.1). В документе RFC 2833 указаны четыре заранее определенных события (37–40) для того, чтобы ретранслировать двоичные данные, закодированные с использованием ЧМн по каналу. При использовании этого метода должны генерироваться пакеты RTP RFC 2833 с группированием событий, так же как при использовании механизмов избыточности, определенных в RFC 2833/RFC 2198.

Обнаружение функции вызова, установленной на значение `facsimile` (факсимильный), в рамках сигналов CI/CM/JM V.8 должно также указывать на переход к режиму изображения/t38 и процедурам, описанным в пункте 10. См. также Приложение F.

Шлюзы передающей среды, которые поддерживают автономный метод перехода согласно T.38, не должны принимать решение о переключении на факсимильный режим на основе обнаружения тонального сигнала CED. Тональный сигнал CED – тот же самый сигнал, что и тональный сигнал ANS (определенный в Рекомендации МСЭ-Т V.25). Последний вид тонального сигнала посылают некоторые модемы, не являющиеся факсимильными.

Отметим, что, если протокол T.38 не поддерживается одним из шлюзов MG, то шлюзы MG могут принять решение о попытке факсимильного вызова через протокол G.711, только если G.711 был получен в дескрипторе среды передачи звука (использование G.711 в этом случае находится вне области применения этого Приложения).

E.2.2.2.3 Критерии перехода от FoIP к VoIP

Шлюзы MG должны автономно переходить из режима факсимильной связи (подключение изображения/t38) в режим голосовой связи (подключение звука/RTP), когда MG обнаруживает одно из следующих событий:

- a) Обнаружение сообщения DCN (сеть передачи данных) согласно T.30: После обнаружения сообщения DCN T.30, шлюз MG передаст соответствующий пакет T.38, а затем перейдет в режим голосовой связи. После получения пакета CDN T.38/T.30, шлюз MG воспроизведет DCN T.30, а затем перейдет в режим голосовой связи.
- b) Обнаружение режима молчания в двух направлениях: Рекомендуется, чтобы переход шлюза MG обратно в режим голосовой связи происходил после обнаружения в течение более 7 с режима молчания в двух направлениях (это значение было выбрано, чтобы учесть параметры таймера T2 T.30).
- c) Получение от контроллера MGC соответствующей команды, изменяющей вызов на голосовой. Это могут сделать команды Modify (Изменить), SIP INVITE H.248, в которых присутствует только звуковой дескриптор или соответствующие сообщения согласно D.5/H.323.

E.2.3 Индикация события и сигнала

Существуют несколько событий и сигналов, которые должны передаваться от шлюза MG к контроллеру MGC и обратно во время установления факсимильного соединения. Эти события определяются в пакетах по протоколу H.248. Основные пакеты описываются в Приложении E/H.248.1. Дополнительные сигналы для факсимильного режима определяются в Рекомендации МСЭ-Т H.248.2.

E.2.4 Согласование возможностей

Имеются несколько дополнительных возможностей, которые нужно согласовать с целью определения, какие из этих возможностей поддерживают и используют шлюзы. Они описаны в таблице B.1 и определены как расширения SDP в п. D.2.3. Они также определяются как бинарные типы в пакете IP Fax (Факсимильная связь через IP) Рекомендации МСЭ-Т H.248.2.

Аппаратура, соответствующая Приложению Е Т.38, может использовать расширения SDP для описания факсимильных завершений передающей среды в текстовом режиме протокола. Аппаратура, соответствующая Н.248.1, должна использовать пакет IP Fax как предпочтительный метод для описания факсимильных завершений передающей среды. Эти дескрипторы передающей среды указывают возможности или запрашивают шлюз среды (например, TCP, UDPTL или транспортировка RTP).

Кроме того, Рекомендация МСЭ-Т Н.248.1, которая дает также возможность определить, что вызов использует транспортировку Т.38 для факсимильной связи, может указывать и другие виды транспортировки.

Е.2.5 Примеры установления соединения

Примеры процедуры MGC Т.38 описаны в пп. III.2.1 и III.2.2.

Примеры автономного метода перехода Т.38 описаны в пп. III.2.3 и III.2.4.

Е.2.6 Минимально необходимые сообщения для установления соединения

Аппаратура, соответствующая этому Приложению, должна поддерживать минимальные требования согласно Рекомендации МСЭ-Т Н 248.1, как отмечено в п. 8.2/Н.248.1.

Е.2.7 Отображение сигналов о прохождении вызова

Для установления соединения и прохождения вызова сигналы обратной связи идентичны сигналам согласно Приложению В (для установки быстрого подключения Н.323) и Приложению D (для SIP).

Е.2.8 Передача сигналов DTMF

Рекомендация МСЭ-Т Н.248 поддерживает набор цифровых сигналов DTMF для выполнения вызова.

Передача тональных сигналов DTMF во время установления голосового и факсимильного вызовов обрабатывается в рамках пакетов DTMF пп. Е.5 и Е.6/Н.248.1.

Е.2.9 Возможность взаимодействия

Как Рекомендация МСЭ-Т Н.248.1, так и Приложение В требуют наличия стандартного порта для инициирования сигналов вызова. Конечные точки согласно Приложению Е Т.38 должны использовать стандартный порт 2944 Н.248.1 для текстового протокола и порт 2945 – для бинарного протокола.

Ссылки

- [E1] ITU-T Recommendation H.248 (2005), *Gateway control protocol*.
- [E2] ITU-T Recommendation H.248.2 (2005), *Gateway control protocol: Facsimile, text conversation and call discrimination packages*.
- [E3] HANDLEY (M.), JACOBSON (V.): SDP: Session Description Protocol, *RFC 2327*, April 1998.
- [E4] SCHULZRINNE (H.), PETRACK (S.): RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones and Telephony Signals, *RFC 2833*, May 2000.
- [E5] ITU-T Recommendation T.30 (2005), *Procedures for document facsimile transmission in the general switched telephone network*.
- [E6] SCHULZRINNE (H.), PETRACK (S.): RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones and Telephony Signals, *draft-ietf-avt-rfc2833bis-2.txt*, November 2005.

Приложение F

Процедуры взаимодействия: возможности протоколов T.38 и V.150.1 в одном и том же шлюзе

F.1 Введение

В этом Приложении описываются процедуры, которые должны использоваться шлюзами, имеющими возможности протоколов как T.38, так и V.150.1 в одном и том же шлюзе. Такой шлюз должен указать эти возможности при помощи подходящего механизма внешней сигнализации (H.323, H.248 или SIP/SDP), как это определено в соответствующих Рекомендациях. Термины "FoIP" и "MoIP" используются в этом Приложении как синонимы терминов в Рекомендациях МСЭ-Т T.38 и V.150.1, соответственно.

Этот тип шлюза должен перейти только к FoIP от MoIP. Эти процедуры не включают никаких переходов непосредственно от звука к FoIP и не заменяют процедуры настройки голосовой связи и связи согласно T.38, как это определено в Приложениях B, D и E.

Шлюз с этими объединенными возможностями первоначально должен вести себя как шлюз V.150.1. Все это – процедуры распознавания вызова вплоть до точки, в которой вызываются процедуры T.38, – определено в пункте 20/V.150.1. Переход от MoIP до FoIP происходит, когда шлюз (в режиме MoIP) обнаруживает и подтверждает наличие факсимильного сигнала согласно T.30, такого как закодированные флажки канала 2 HDLC V.21 или сигнал CM V.8 на телефонной линии связи со шлюзом.

Этот механизм переключения должен использовать протокол события о состоянии сигнализации (SSE), согласно определению в Приложении C/V.150.1. Рисунки F.1 и F.2 иллюстрируют этот переход для двух событий факсимильного переключения. На рисунке F.1 показан переход к факсимильной передаче согласно стандарту G3, а на рисунке F.2 – подобный переход к факсимильной передаче согласно протоколу V.34.

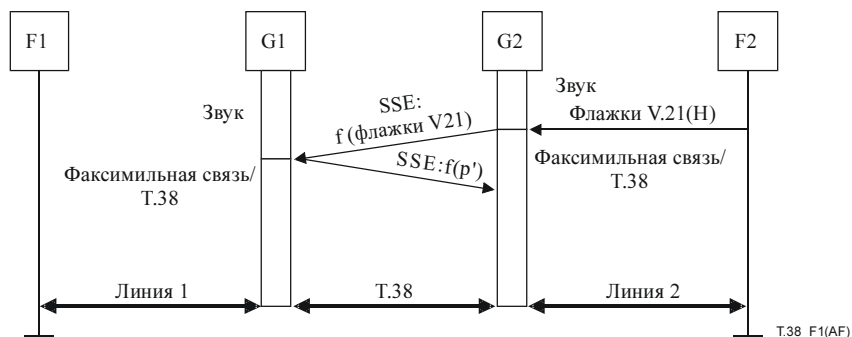


Рисунок F.1/T.38 – FoIP T.38 (переход от MoIP к факсимильной передаче T.30)

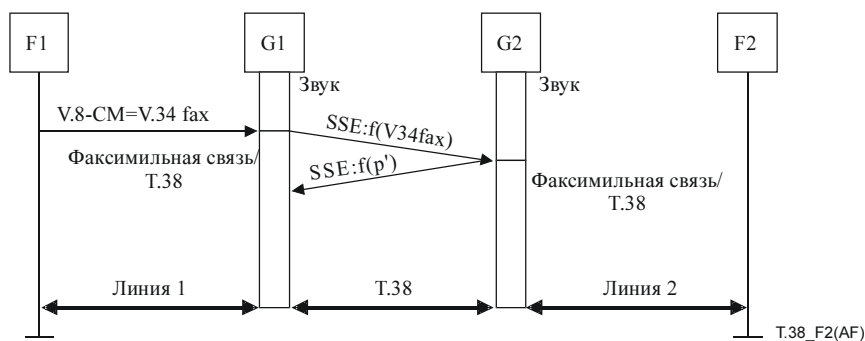


Рисунок F.2/T.38 – FoIP T.38 (переход от MoIP к факсимильной передаче V.34)

После обнаружения факсимильного события шлюз должен передать на равноправный шлюз сообщение SSE:f (RIC), где SSE:f – это индикация перехода FAX RELAY SSE. RIC – это коды идентификатора причины, определяемые в п. F.2. Использование SSE должно соответствовать Приложению C/V.150.1.

Рекомендация V.150.1 МСЭ-Т определяет код события SSE:f в п. C.5.2/V.150.1, который имеет десятичное значение 4.

F.2 Коды идентификатора причины SSE для перехода к T.38

Для события SSE:f определены следующие коды RIC:

V21Flags (Флажки V21): Этот код RIC указывает, что шлюз обнаружил и подтвердил, что он получил флажки HDLC с модуляцией по каналу 2 V.21 согласно определению в Рекомендации МСЭ-Т T.30.

V8Profile (Профиль V8): Этот код RIC указывает, что шлюз получил последовательность CM V.8, которая является допустимым запросом на факсимильное подключение. Данный код RIC содержит в качестве дополнительной информации профиль и коды T.66 (если имеются), которые используются в сообщении "t30-data(cm-message)" настоящей Рекомендации.

P' State Transition (Переход состояния P'): Это – тот же самый сигнал, который используется в MoIP. Он запускает тот же режим, что и АСК. Значение выбрано так, чтобы оно было совместимо с требованиями Рекомендации МСЭ-Т V.150.1.

Таблица, приведенная ниже, суммирует коды RIC для событий SSE T.38.

| Имя | Код (десятичное число) | Дополнительное информационное содержание |
|---------------------|---------------------------|---|
| Null | 0 | Нет |
| V21Flags | 1 | Нет |
| V8Profile | 2 | "cm-message" |
| p' State Transition | 19 | Нет |

В обоих примерах SSE:f может использоваться как эквивалентный сигнал из T.38. Например, SSE:f(V21Flags) может использоваться как t30-indicator:FLAGS, а SSE:f (V8profile (cm-message)) может использоваться как t30-data:cm-message.

Шлюз не должен ожидать сообщения SSE:f (p') в ответ на свой запрос SSE:f. Шлюз должен передать эквивалентное сообщение IFP T.38 немедленно после отправки запроса SSE:fr. Затем шлюз должен выполнять процедуры, определенные в настоящей Рекомендации.

F.3 Внешняя сигнализация

Использование сообщений SSE согласовывается во время этапа установления соединения. В Приложениях E и F/V.150.1 описываются протокол SDP и синтаксис H.323, соответственно, которые должны применяться шлюзом MoIP/FoIP.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Определение синтаксиса H.248 для Рекомендация МСЭ-Т V.150.1 должно быть разработано.

Приложение G

Определение возможностей протокола H.245 для транспортировки согласно протоколу T.38 через RTP

В этом Приложении определяется обобщенная возможность H.245, которая обеспечивает транспортировку согласно T.38 через RTP. Предполагается, что эта возможность будет использоваться в качестве **audioCapability** (возможности передачи звука) в системах на базе H.245.

Отметим, что Рекомендация МСЭ-Т H.245 уже определяет возможность протокола T.38 для транспортировки пакетов IFP через UDP и TCP, которая является возможностью **dataApplicationCapability**. Определение возможности в этом Приложении не предназначено для замены данного определения, а скорее для обеспечения средства транспортировки пакетов IFP T.38 только через RTP.

| | |
|--|---|
| Имя возможности: | T38RTP |
| Класс возможности: | Audio Capability (Возможность передачи звука) |
| Тип идентификатора возможности: | Standard (Стандартный) |
| Значение идентификатора возможности: | itu-t (0) recommendation (0) t (20) 38 h245-audio-capability(0) |
| maxBitRate (максимальная скорость передачи): | Это – необязательный параметр. |
| collapsing (свертывание): | Это поле не должно включаться и должно игнорироваться, если получено. |
| nonCollapsing (без свертывания): | Это поле должно присутствовать и состоять из параметров, определенных ниже. |
| nonCollapsingRaw (строка без свертывания): | Это поле не должно включаться и должно игнорироваться, если получено. |
| транспортировка: | Это поле не должно включаться. |

Параметры для этой возможности определены в следующих таблицах:

| | |
|------------------------------------|--|
| Имя параметра: | BooleanOptions (булевы варианты) |
| Описание параметра: | Это – возможность nonCollapsing (отсутствия свертывания). Содержит различные булевы варианты, которые должны передаваться. |
| Значение идентификатора параметра: | 0 |
| Статус параметра: | Обязательный |
| Тип параметра: | Булев массив МЗБ – это бит 0. Значение бита 1 = TRUE (истина). Бит 0 – fillBitRemoval Бит 1 – transcodingJBIG Бит 2 – transcodingMMR Все другие биты зарезервированы и должны игнорироваться. |
| Заменяет: | – |

| | |
|------------------------------------|---|
| Имя параметра: | Version (версия) |
| Описание параметра: | Это – возможность nonCollapsing. Он идентифицирует версию протокола T.38. |
| Значение идентификатора параметра: | 1 |
| Статус параметра: | Необязательный. Если отсутствует, то предполагается версия 0. |
| Тип параметра: | unsignedMin |
| Заменяет: | – |

| | |
|------------------------------------|--|
| Имя параметра: | T38FaxRateManagement |
| Описание параметра: | Это – возможность nonCollapsing. Он определяет режимы управления скоростью факсимильной передачи. |
| Значение идентификатора параметра: | 2 |
| Статус параметра: | Необходимый. В этот параметр может быть включен только один субпараметр T38FaxRateManagement. |
| Тип параметра: | genericParameter (обобщенный параметр) |
| Заменяет: | – |

| | |
|------------------------------------|---|
| Имя параметра: | T38FaxRateManagement-localTCF |
| Описание параметра: | Это – возможность nonCollapsing, которая является элементом параметра T38FaxRateManagement. |
| Значение идентификатора параметра: | 0 |
| Статус параметра: | Необязательный |
| Тип параметра: | Логический |
| Заменяет: | – |

| | |
|------------------------------------|---|
| Имя параметра: | T38FaxRateManagement-transferredTCF |
| Описание параметра: | Это – возможность nonCollapsing, которая является элементом параметра T38FaxRateManagement. |
| Значение идентификатора параметра: | 1 |
| Статус параметра: | Необязательный |
| Тип параметра: | Логический |
| Заменяет: | – |

| | |
|------------------------------------|---|
| Имя параметра: | t38FaxMaxBuffer |
| Описание параметра: | Это – возможность nonCollapsing. Он определяет максимальный размер буфера. |
| Значение идентификатора параметра: | 3 |
| Статус параметра: | Необязательный |
| Тип параметра: | unsigned32Max |
| Заменяет: | – |

| | |
|------------------------------------|--|
| Имя параметра: | t38FaxMaxDatagram |
| Описание параметра: | Это – возможность nonCollapsing. Он определяет максимальный размер дейтаграммы. |
| Значение идентификатора параметра: | 4 |
| Статус параметра: | Необязательный |
| Тип параметра: | unsigned32Max |
| Заменяет: | – |

Дополнение I

Примеры сеансов связи

I.1 Примеры сеансов связи

В данном Дополнении содержится несколько примеров, показывающих, как передающие и принимающие устройства G3FE связываются со шлюзами, и какими пакетами обмениваются шлюзы. Все примеры показывают реализацию аппаратуры TCP с использованием метода 1 регулирования скорости.

На рисунках ось времени направлена вниз. Потоки информации показаны сплошными линиями в направлении стрелок. В прямоугольнике, наложенном на каждую линию, указывается, какая информация передается. Вся информация, проходящая между устройством G3FE и шлюзом – это информация, соответствующая T.30/T.4/T.6. Информация, передаваемая между шлюзами, находится в форме пакетов, как описано в настоящей Рекомендации. Содержание маркировочной ячейки пакетной передачи указывает тип пакета, за ним следует любая дополнительная информация, которая переносится в полезной нагрузке пакета.

Пунктирные линии используются для указания момента времени, когда начинается передача информации (например, T30_INDICATOR: Пакеты флажков отправляются, когда о флажках дается уведомление, причем не обязательно, когда флажки начинают или заканчивают передачу). Пунктирные линии не указывают никаких типов информационных потоков.

Метки пакетов указывают тип пакета, а также любую информацию в поле, для пакетов типа поля. Например, такая метка как "V.21:HDLC:TSI/FCS" обозначает пакет HDLC V.21 (Управление T.30) с полем, содержащим информацию TSI, и полем, обозначающим FCS. Из-за ограниченности места FCS обобщается так, что включает FCS и FCS-Sig-End (конец сигнала FCS).

I.1.1 Два обычных факсимильных устройства, использующих для связи режим ECM

На рисунке I.1 показаны два обычных факсимильных устройства Группы 3, которые используют КТСОП для связи с факсимильными шлюзами. Режим ECM используется для передачи изображений. В этом примере сначала было установлено транспортное подключение/сеанс связи, и приемное устройство G3FE ответило на вызов с приемного шлюза и собирается генерировать сообщение CED.

I.1.2 Обычное факсимильное устройство и факсимильное устройство, поддерживающее работу в интернете

На рисунке I.2 показано обычное факсимильное устройство Группы 3, ведущее передачу на факсимильное устройство, поддерживающее работу в интернете, без использования режима ECM. В примере сначала было установлено транспортное подключение/сеанс связи, и приемная сторона собирается генерировать сообщение CED.

I.1.3 Два обычных факсимильных устройства, использующих часто отправляемые кадры

На рисунке I.3 показаны два обычных факсимильных устройства Группы 3, которые используют КТСОП для связи с факсимильными шлюзами. Это подобно сценарию, описанному в п. I.1.1, за исключением того, что при передаче изображений не используется режим ECM, а приемный шлюз не ожидает полных последовательностей VCS HDLC перед началом отправки кадров.

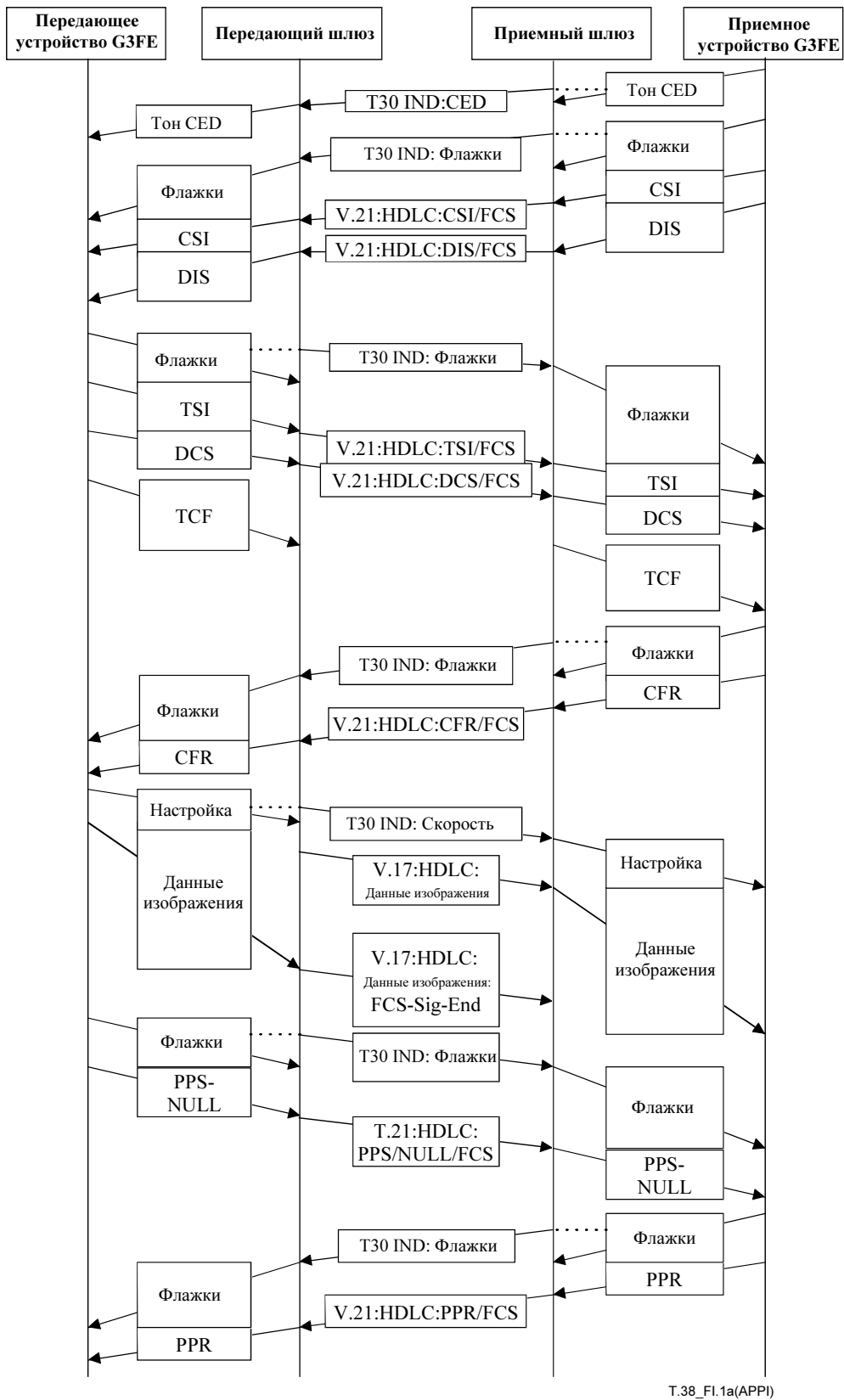


Рисунок I.1/T.38 – Два факсимильных устройства Группы 3, связь между которыми производится через шлюзы (лист 1 из 2)

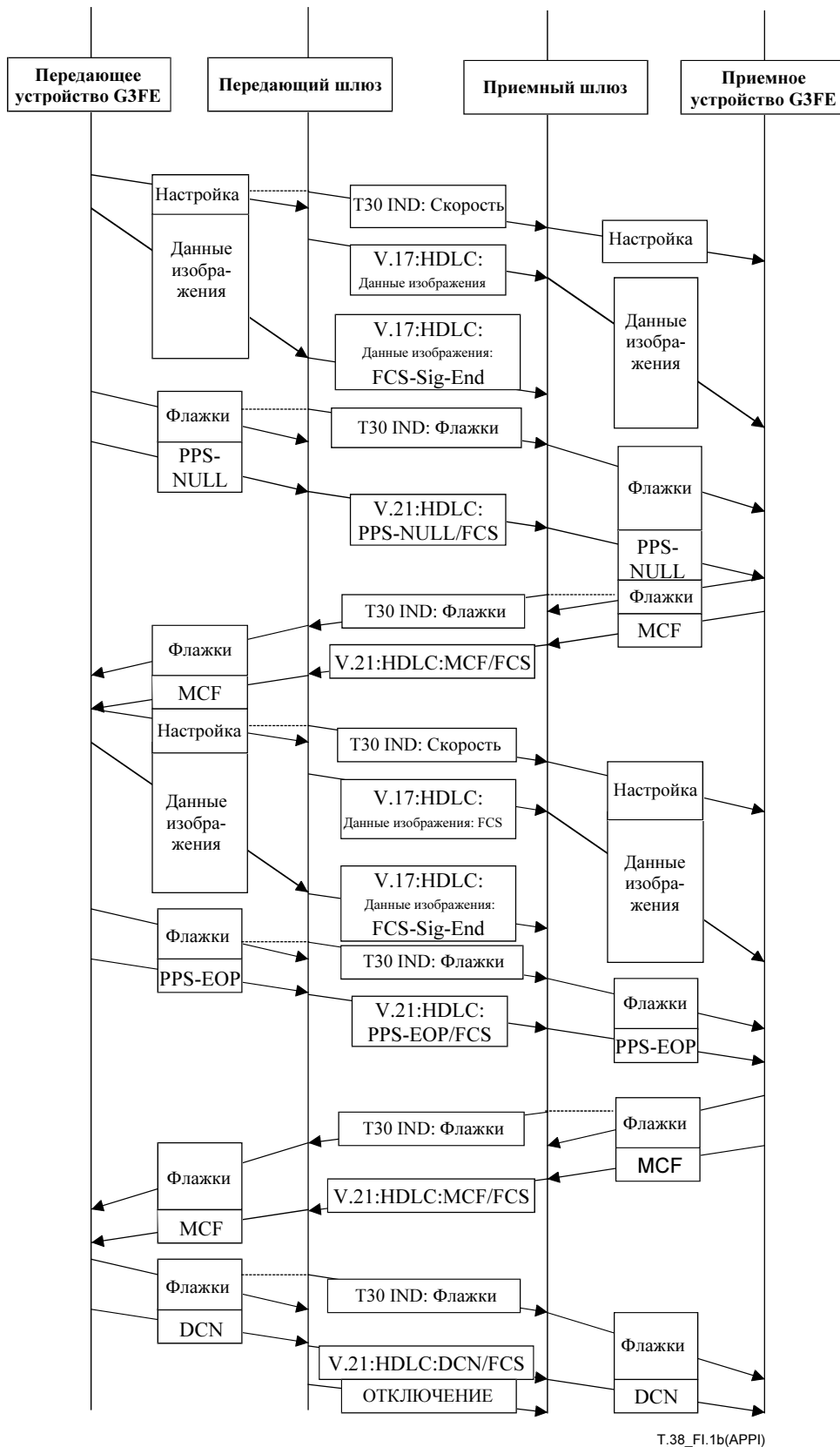
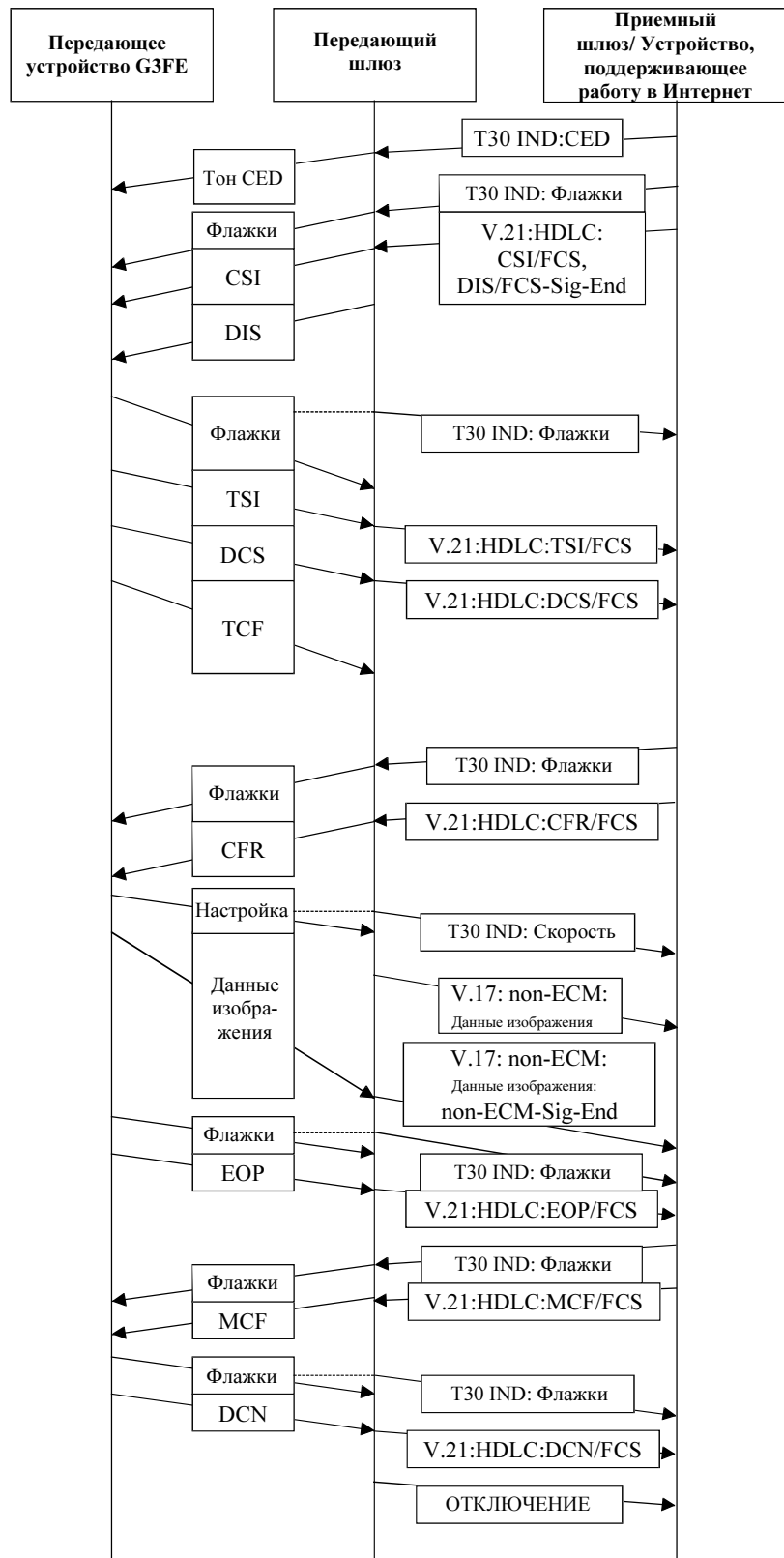
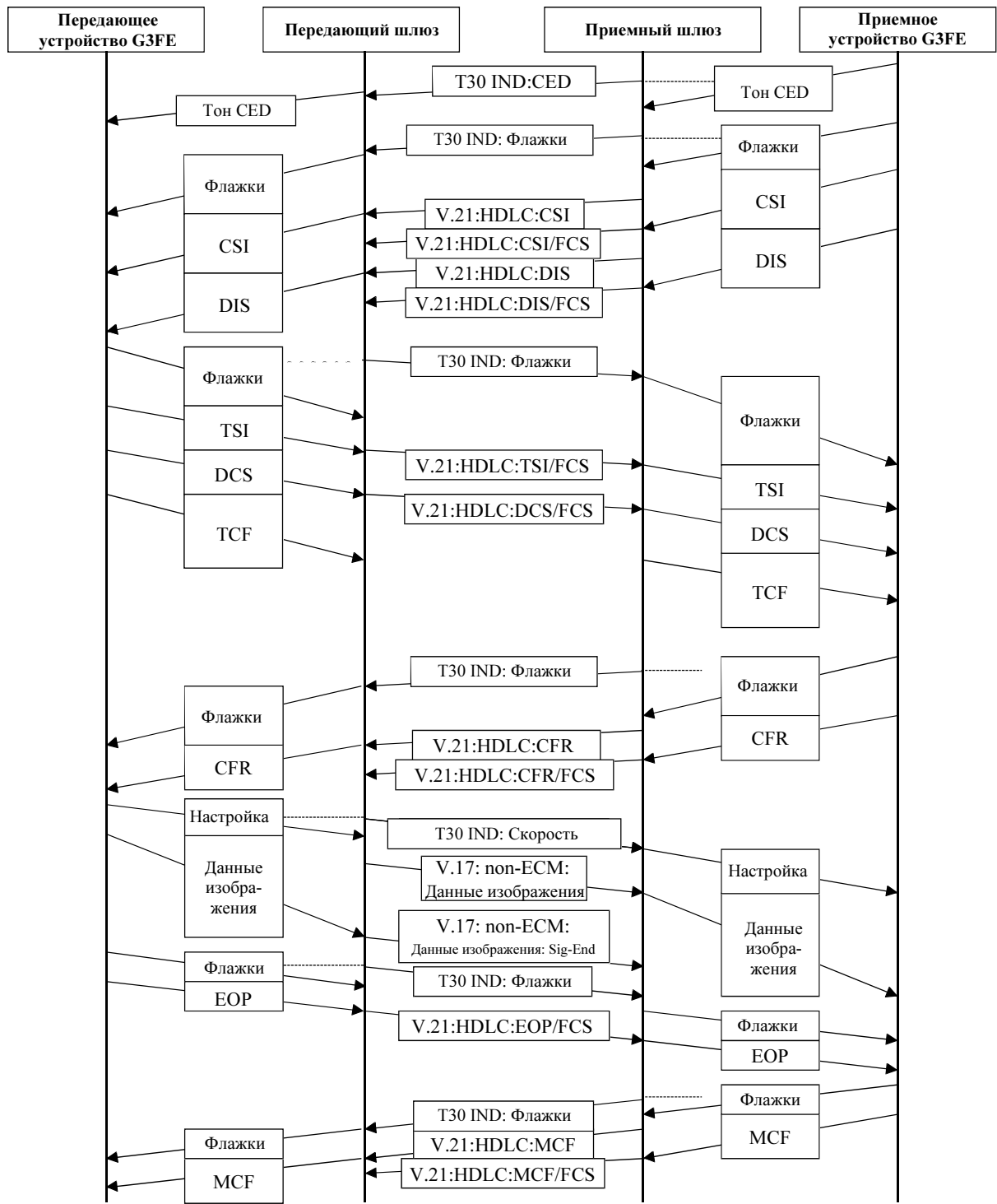


Рисунок I.1/T.38 – Два факсимильных устройства Группы 3, связь между которыми производится через шлюзы (лист 2 из 2)



T.38_FI.2(APPI)

Рисунок I.2/Т.38 – Обычное факсимильное устройство и устройство, поддерживающее работу в интернете



T.38_FI.3(APPI)

Рисунок I.3/Т.38 – Использование нескольких кадров на одну последовательность BCS

I.2 Устройство IAF

Этот пункт касается последовательностей, которые рассматриваются в обмене сообщениями устройства IAF.

I.2.1 Отправитель – устройство IAF, получатель – устройство G3fax

Синхронизация приема сигнала CFR на устройстве IAF

Рекомендуется, чтобы устройства IAF ожидали получения сигнала CFR с учетом периода, в течение которого шлюз отправляет TCF на устройство G3fax. Как показано на рисунке I.4, это предотвращает коллизию между сигналом DCS устройства IAF и сигналом CFR устройства G3fax в шлюзе.

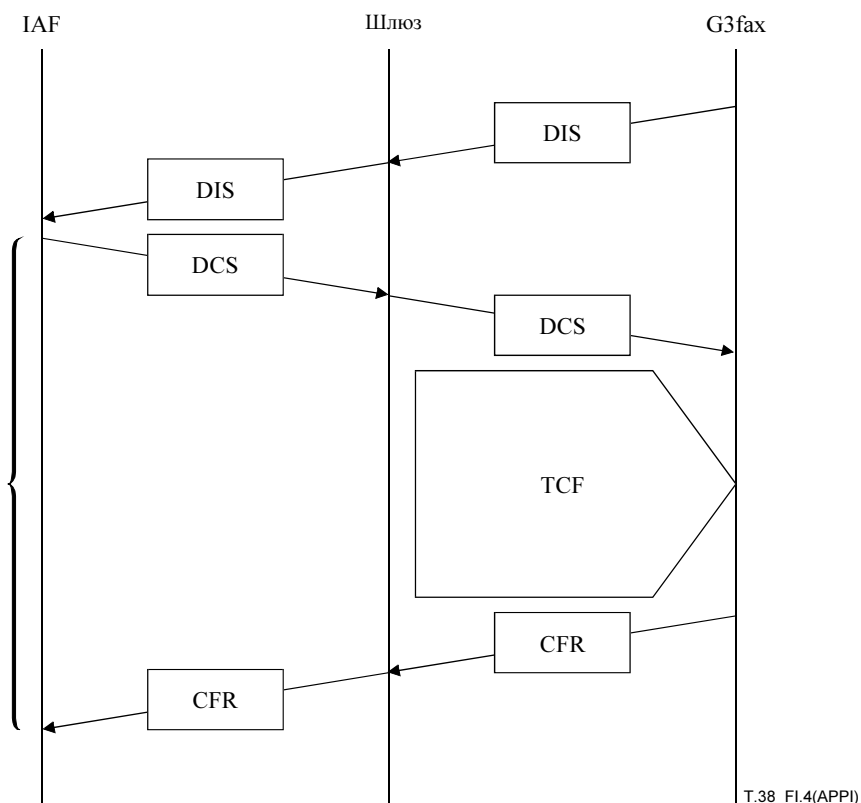


Рисунок I.4/T.38 – IAF передает сигнал синхронизации от DCS к CFR

1.2.2 Получатель – устройство IAF, отправитель – устройство G3fax

Синхронизация передачи сигнала CFR на устройстве IAF

Рекомендуется, чтобы устройства IAF передавали CFR по окончании периода, в течение которого шлюз получает TCF от устройства G3fax. Как показано на рисунке I.5, это предотвращает коллизию между сигналом TCF и сигналом CFR от устройства IAF.

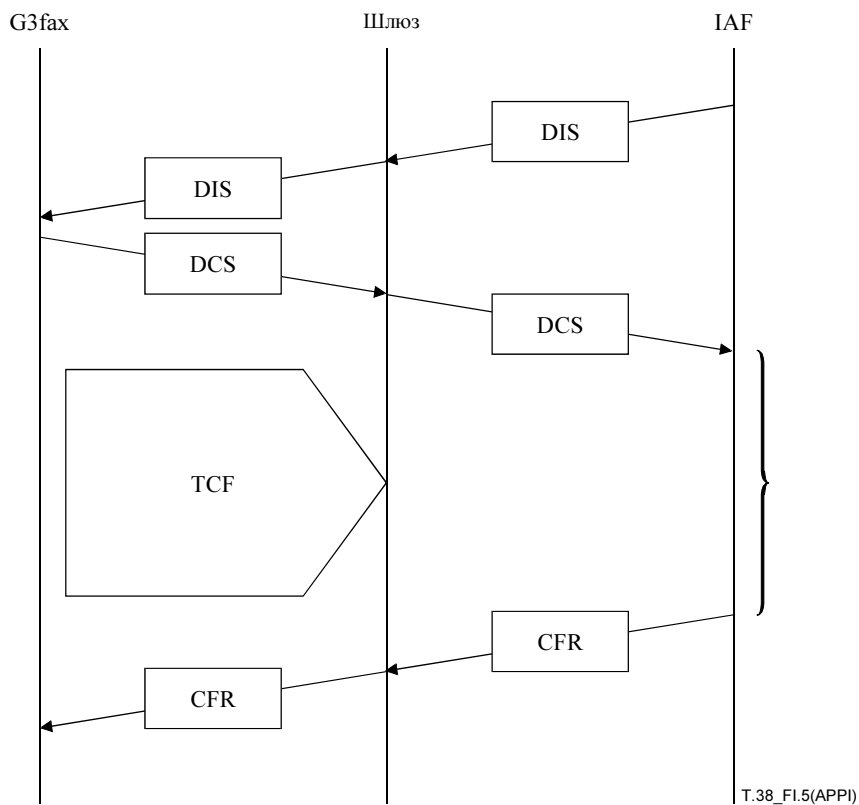


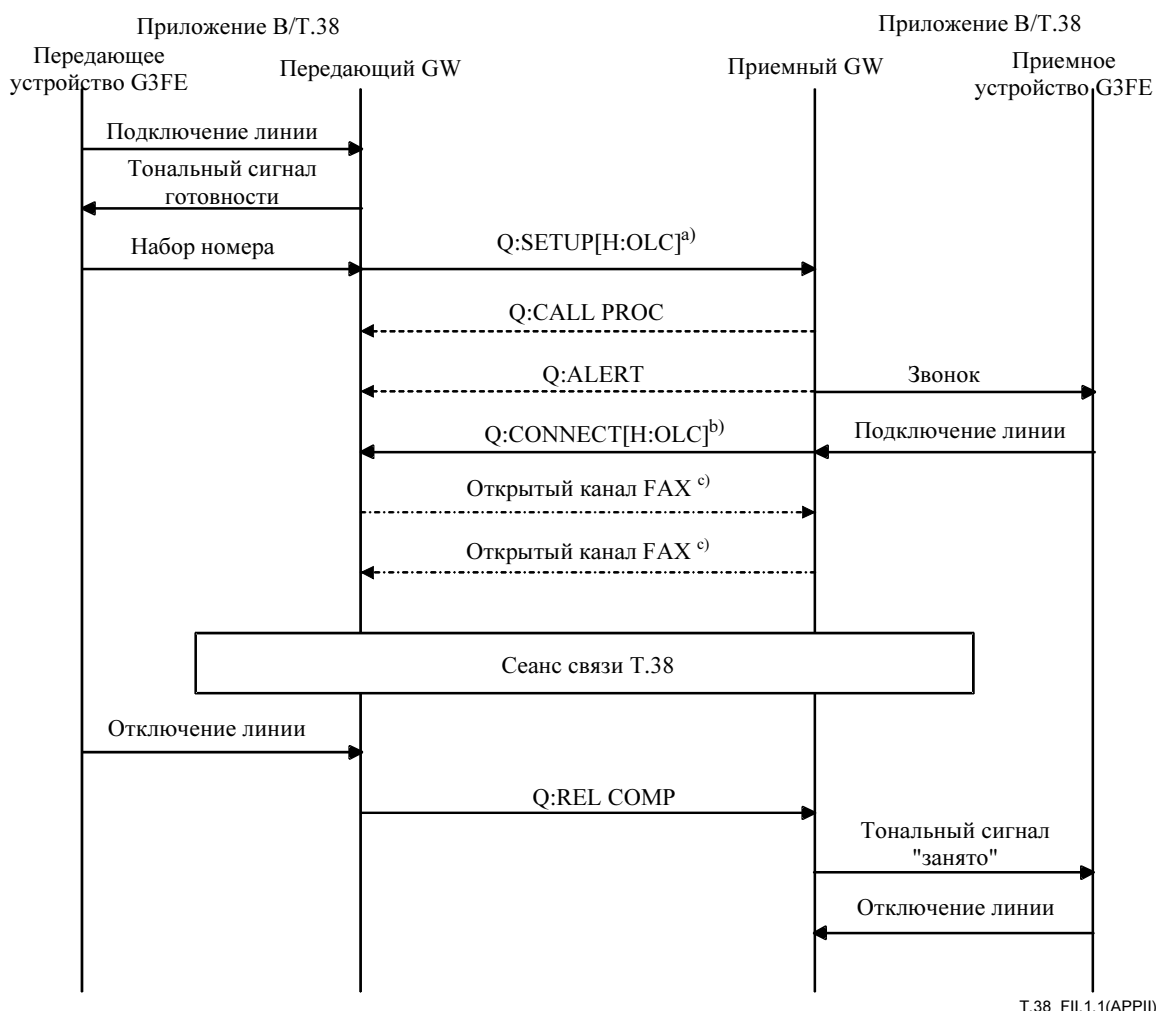
Рисунок I.5/T.38 – IAF получает сигнал синхронизации от DCS к CFR

Дополнение II

Примеры процедур установления соединения, описанных в Приложении В/Т.38

II.1 Примеры последовательности процедур установления соединения

II.1.1 Между шлюзами, соответствующими требованиям Приложения В/Т.38



T.38_FII.1.1(APPII)

- > Обязательный
- - - - -> Необязательный
- · - · - ·> Условный

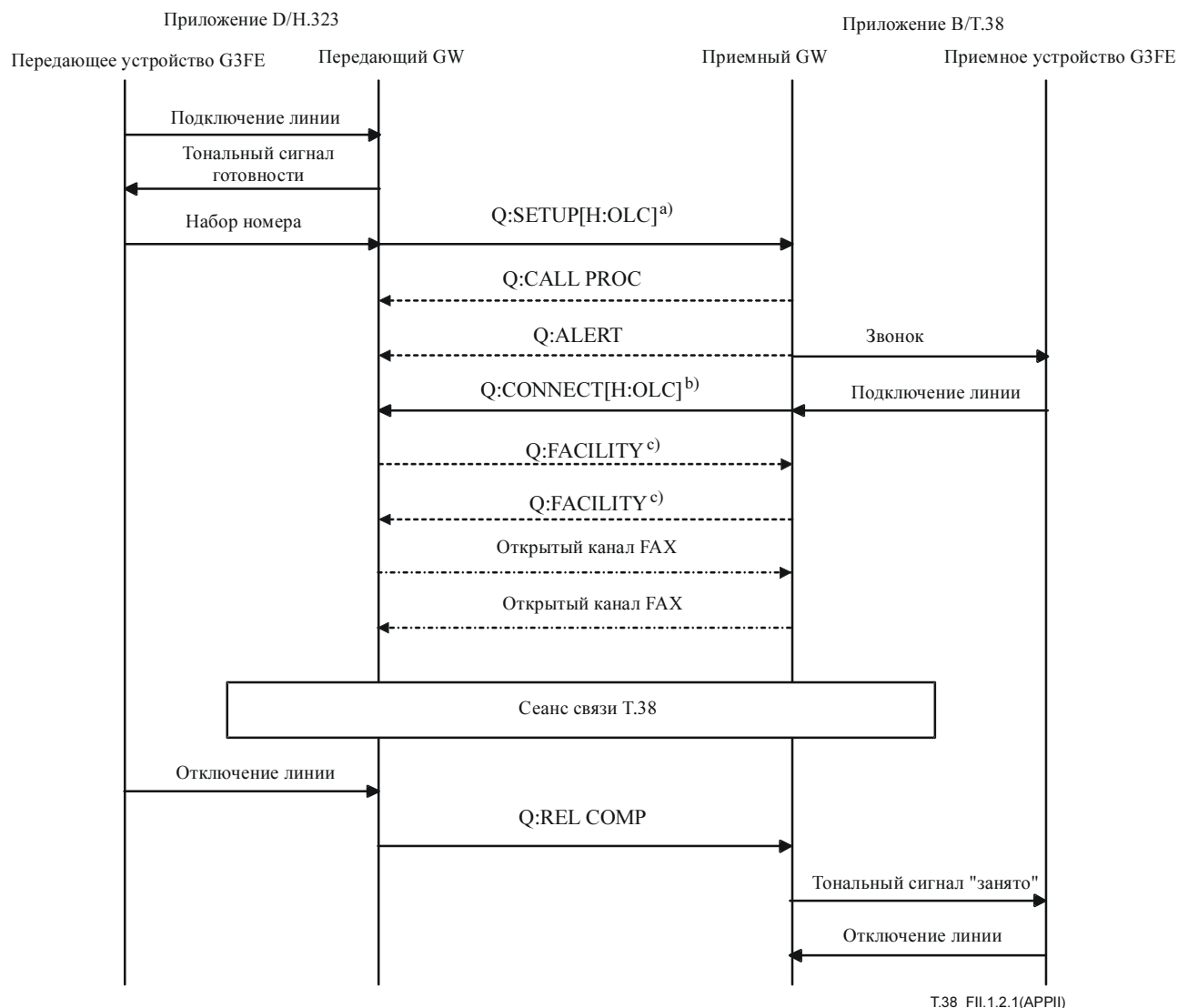
Q: Сообщение Q.931 в рамках протокола H.225.0
H: Сообщение по протоколу H.245

- ^{a)} SETUP содержит Setup-UUIE, который включает элемент fastStart, связанный с OpenLogicalChannel (OLC) согласно Рекомендации МСЭ-Т H.245.
- ^{b)} CONNECT содержит Connect-UUIE, который включает элемент fastStart, связанный с OpenLogicalChannel (OLC) согласно Рекомендации МСЭ-Т H.245.
- ^{c)} Канал FAX открывается с использованием либо TCP, либо UDP. Этот этап, в частности, описывает работу подключения TCP между устройствами, соответствующими Приложению В/Т.38. Когда используется UDP, этот этап отсутствует, поскольку UDP является транспортировкой без подключения.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Обычно те же последовательности, что используются между шлюзами, будут применяться для факсимильных устройств, поддерживающих работу в интернете, которые не действуют в качестве шлюза для устройства G3FE.

II.1.2 Между шлюзами, соответствующими требованиям Приложения В/Т.38 и Приложения D/Н.323

II.1.2.1 Нормальная последовательность подключения и разъединения (Приложение В/Т.38, поддерживающее только режим FAX (факсимильной связи))

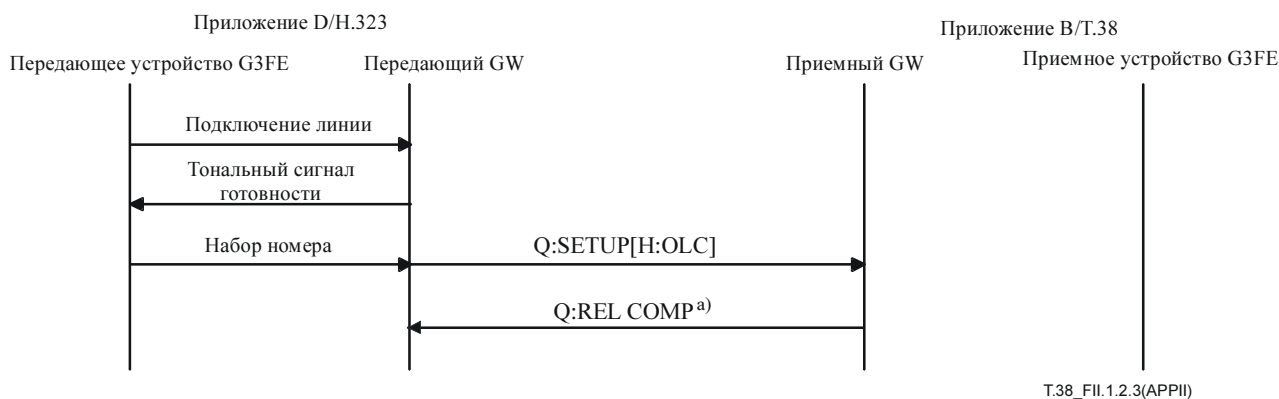


a) Аппаратура согласно Приложению D/Н.323 использует элемент fastStart для отправки OLC, которые содержат возможности голосовой и факсимильной передачи.

b) Аппаратура согласно Приложению В/Т.38 возвращает OLC, который содержит только возможности факсимильной передачи в ответ на сообщение SETUP от аппаратуры согласно Приложению D/Н.323. Отметим, что аппаратура согласно Приложению В/Т.38 не возвращает значения порта по протоколу H.245.

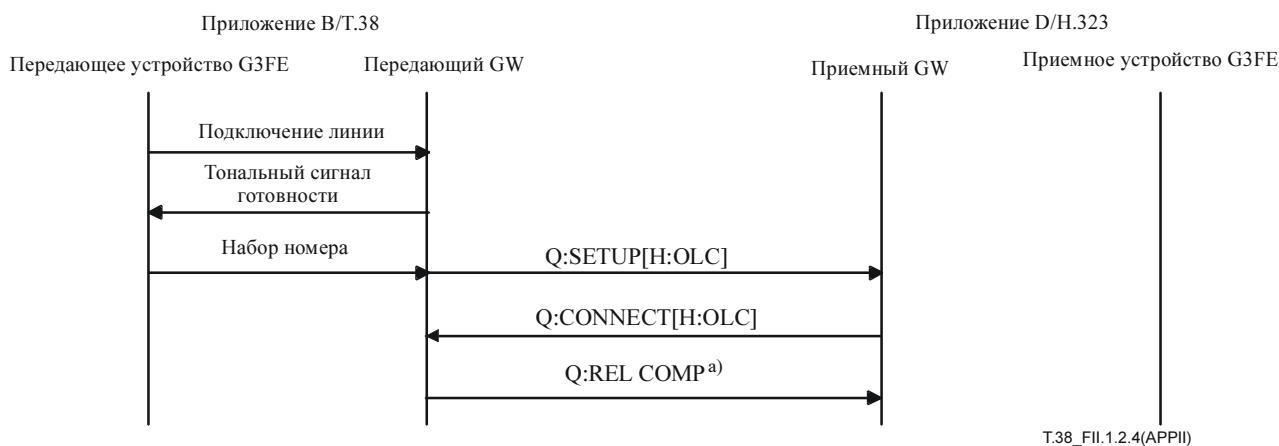
c) Аппаратура согласно Приложению D/Н.323 нуждается в открытом канале по протоколу H.245 для обмена данными о характеристиках, которые не были отправлены. Таким образом, она отправляет сообщение Facility вместе с FacilityReason сообщения startH245, чтобы облегчить открытие канала H.245 с равноправным устройством. В ответ, аппаратура согласно Приложению В/Т.38 возвращает сообщение Facility вместе с FacilityReason сообщения poH245, чтобы указать, что она не поддерживает работу H.245. Эта последовательность разрешает связь в режиме FAX без открытия канала H.245, когда аппаратура согласно Приложению D/Н.323 не нуждается в канале голосовой связи.

II.1.2.3 Подключение отклонило последовательность 1 (когда вызывающая сторона, согласно Приложению D/H.323, не поддерживает процедуры быстрого подключения)



a) Аппаратура согласно Приложению В/Т.38 отклоняет подключение, отправляя сообщение согласно Q.931: RELEASE COMPLETE (отбой) при получении сообщения SETUP без элемента fastStart.

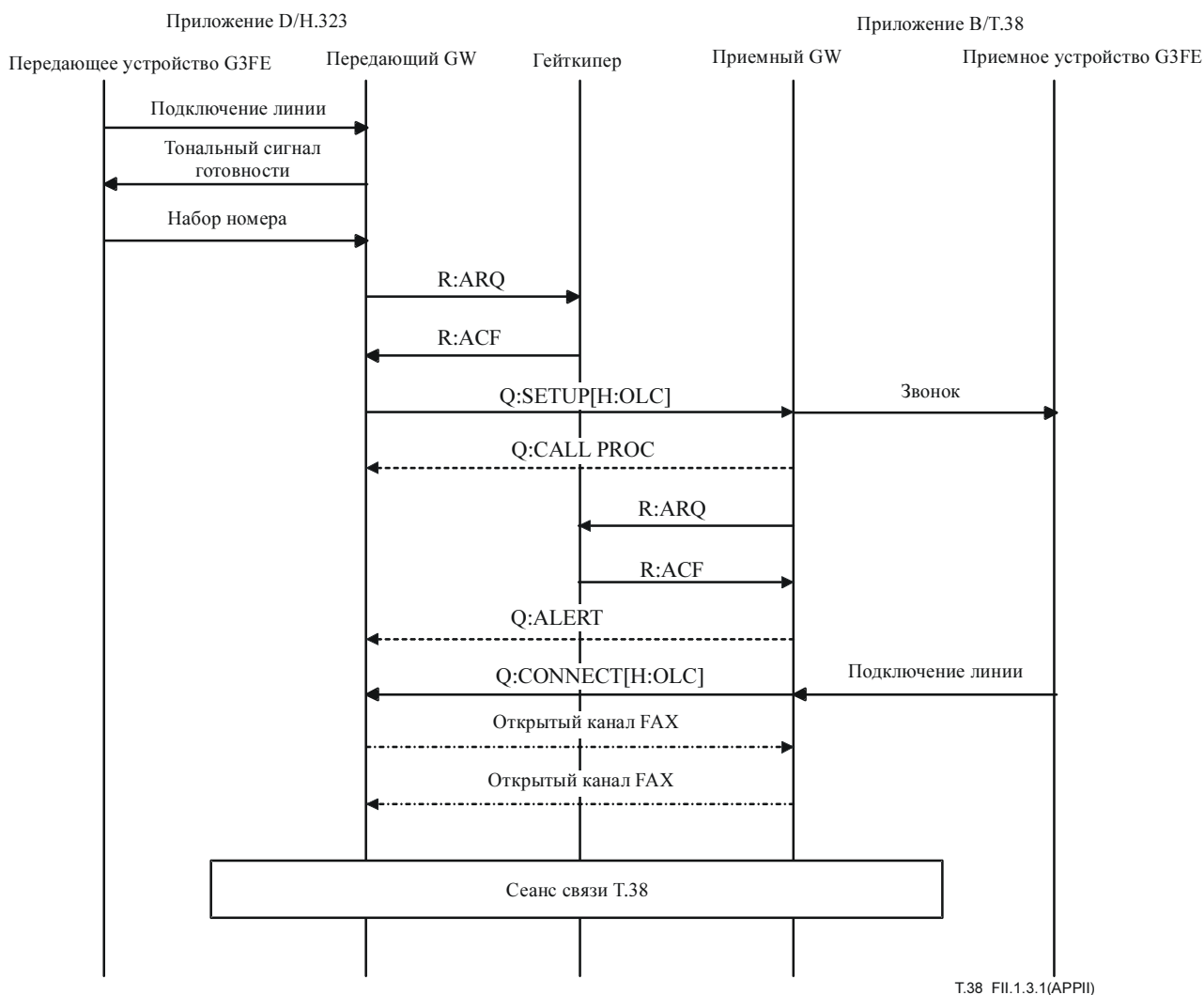
II.1.2.4 Подключение отклонило последовательность 2 (когда вызываемая сторона, согласно Приложению D/H.323, не поддерживает процедуры быстрого подключения)



a) Аппаратура согласно Приложению В/Т.38 отклоняет подключение, отправляя сообщение согласно Q.931: RELEASE COMPLETE (отбой) при получении сообщения CONNECT без элемента fastStart в ответ на сообщение SETUP с элементом fastStart.

II.1.3 Между шлюзами согласно Приложению В/Т.38, поддерживающему режим FAX, и согласно Приложению D/Н.323, когда оба шлюза зарегистрированы одним и тем же гейткипером

II.1.3.1 Нормальная последовательность подключения (когда гейткипер выбрал сигнализацию прямого вызова)



R RAS сообщения RAS (регистрация, допуск и статус).

ПРИМЕЧАНИЕ. – Различные модели вызова описаны в п. 8.1/Н.323.

II.2 Протокольные данные, используемые в процедурах установления соединения

II.2.1 Общие положения

Две Рекомендации – Рекомендация МСЭ-Т Н.225.0 (как сокращенный вариант Рекомендации МСЭ-Т Q.931), и Рекомендация МСЭ-Т Н.245 – определяют данные протокола, используемые в процедурах установления вызова Приложения В, в то время как Рекомендация МСЭ-Т Н.323 дает общую конструкцию протокола системы в целом. Например, сообщение SETUP (УСТАНОВКА), определенное в таблице 13/Н.225.0, и его информационный элемент пользователь–пользователь (UUIE) определен как Setup-UUIE в H323-UU-PDU Рекомендации МСЭ-Т Н.225.0. Тогда элемент fastStart, который определен как SEQUENCE OF OCTET STRING (ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СТРОКИ ОКТЕТОВ) согласно ASN.1 в Setup-UUIE, инкапсулирует элемент OpenLogicalChannel, который определен в сообщении MultimediaSystemControlMessage (сообщение управления мультимедийной системой) Рекомендации МСЭ-Т Н.245.

Дополнительно, сообщения RAS должны быть понятны, чтобы полностью реализовать требования Приложения В. Сообщение RAS определено также в Рекомендации МСЭ-Т Н.225.0 как RasMessage с использованием ASN.1, и в таблице 18/Н.225.0 даются требования для ее поддержки.

II.2.2 Примеры данных протокола

II.2.2.1 Типы сообщений, поддерживаемые Н.225.0 (Q.931)

В таблицах с II.1 по II.3 показаны типы сообщений, поддерживаемые Н.225.0 (Q.931) на трех этапах.

Таблица II.1/Т.38 – Сообщения этапа установления соединения

| Тип сообщения | передавать | принимать |
|---|------------------|-----------|
| ALERT (ОПОВЕЩЕНИЕ) | СМ ^{а)} | М |
| CALL PROC (ПРОХОЖДЕНИЕ ВЫЗОВА) | СМ ^{а)} | М |
| CONNECT (ПОДКЛЮЧЕНИЕ) | М | М |
| CONNECT ACK (ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ) | F | F |
| PROGRESS (ВЫПОЛНЕНИЕ) | О | О |
| SETUP (УСТАНОВКА) | М | М |
| SETUP ACK (ПОДТВЕРЖДЕНИЕ УСТАНОВКИ) | О | О |
| М Обязательно О Необязательно F Запрещено СМ Условно обязательно а) Отметим, что шлюзы должны посылать сообщения ALERT и CALL PROC, в то время как устройство IAF (факсимильное устройство, поддерживающее работу в интернете) может не посылать их. Отметим, что шлюз GW согласно Приложению D/Н.323 может посылать сообщения ALERTING или CALL PROC на IAF. | | |

Таблица II.2/Т.38 – Сообщения этапа отбоя соединения

| Тип сообщения | передавать | принимать |
|---------------------------------|------------|-----------|
| DISCONNECT (РАЗЪЕДИНИТЬ) | F | F |
| RELEASE (ОТБОЙ) | F | F |
| RELEASE COMP (ЗАВЕРШЕНИЕ ОТБОЯ) | М | М |

Таблица II.3/Т.38 – Сообщения другого этапа

| Тип сообщения | Передавать | принимать |
|---|------------------|-----------------|
| FACILITY (СРЕДСТВО) | СМ ^{а)} | М ^{а)} |
| а) Отметим, что аппаратура, соответствующая Приложению В/Т.38, должна принимать и посылать сообщение FACILITY при соединении с аппаратурой, соответствующей Приложению D/Н.323. | | |

II.2.2.2 Информационные элементы сообщения SETUP

В таблицах с II.4 по II.6 показаны информационные элементы сообщения SETUP (Установка).

Таблица II.4/Т.38 – Информационные элементы сообщения SETUP

| Информационный элемент | Параметр | Статус | Описание |
|--|-----------------------|------------------------|---|
| Protocol discriminator (Дискриминатор протокола) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| Call reference (Указатель вызова) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| Message type (Тип сообщения) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| Bearer capability (Возможность канала-носителя) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| Calling party number (Номер вызывающего абонента) | Ссылка на H.225.0 | O | |
| Calling party subaddress (Субадрес вызывающего абонента) | Ссылка на H.225.0 | CM | |
| Called party number (Номер вызываемого абонента) | Ссылка на H.225.0 | O | |
| Called party subaddress (Субадрес вызываемого абонента) | Ссылка на H.225.0 | CM | |
| User-user (Пользователь-пользователь) | protocolIdentifier | M | Номер версии H.225.0 |
| | SourceInfo | M | Тип конечной точки |
| | destinationAddress | M | Используемый гейткипером |
| | destCallSignalAddress | M | Транспортный адрес (Адрес IP + номер порта) |
| | ActiveMC | M | FALSE (ЛОЖЬ) |
| | conferenceID | M | NULL (НУЛЬ) |
| | conferenceGoal | M | NULL (НУЛЬ) |
| | CallType | M | От точки к точке |
| | callIdentifier | M | Универсальный уникальный идентификатор |
| | mediaWaitForConnect | M | TRUE (ИСТИНА) |
| | canOverlapSend | M | если TRUE, то поддержка отправки наложения |
| fastStart | M | Ссылка на таблицу II.5 | |

Таблица II.5/Т.38 – Параметры fastStart(OpenLogicalChannel)

| Параметры | Описание |
|--|--|
| ForwardLogicalChannelNumber (Номер прямого логического канала) | |
| ForwardLogicalChannelParameters (Параметры прямого логического канала) | |
| PortNumber (Номер порта) | |
| DataType (Тип данных) | Ссылка на таблицу II.6 dataType связан с DataApplicationCapability (возможностью приложения данных) в Приложении В. Отметим, что DataApplicationCapability в Приложении В – только элемент из CHOICE (Выбор) приложения H.245. |
| MultiplexParameters (Параметры мультиплексирования) | sessionId (ID сеанса), mediaChannel (канал среды передачи) и mediaControlChannel (канал управления средой) в H2250LogicalChannelParameters (параметрах логического канала H.225) |
| ReverseLogicalChannelParameters (Параметры обратного логического канала) | |
| DataType (Тип данных) | Ссылка на таблицу II.6 dataType связан с DataApplicationCapability (возможностью приложения данных) в Приложении В. Отметим, что DataApplicationCapability в Приложении В – только элемент из CHOICE (Выбор) приложения H.245. |
| MultiplexParameters (Параметры мультиплексирования) | sessionId (ID сеанса), mediaChannel (канал среды передачи) и mediaControlChannel (канал управления средой) в H2250LogicalChannelParameters (параметрах логического канала H.225) |

Таблица II.6/Т.38 – Параметры dataType(DataApplicationCapability)

| Параметр | Статус | Описание |
|--------------------------|--------|--|
| Application (Приложение) | – | Индекс CHOICE (ВЫБОР) должен быть закодирован, чтобы указать использование t38fax. |
| t38fax | M | |
| t38FaxProtocol | M | Индекс CHOICE в DataProtocolCapability должен быть закодирован, чтобы указать использование TCP или UDP. |
| t38FaxProfile | M | |
| FilBitRemoval | M | |
| TranscodingJBIG | M | |
| TranscodingMMR | M | |
| Version | M | |
| t38FaxRateManagement | M | Индекс CHOICE должен быть закодирован, чтобы указать использование localTCF или transferredTCF. |
| t38FaxUdpOptions | O | |
| t38FaxMaxBuffer | O | |
| t38FaxMaxDatagram | O | |
| t38FaxUdpEC | O | Индекс CHOICE должен быть закодирован, чтобы указать использование t38UDPFEC или t38UDPRedundancy. |
| MaxBitRate | M | Единицы 100 бит/с |

II.2.2.3 Информационные элементы сообщения ALERT

В таблице II.7 показаны информационные элементы сообщения ALERT (ОПОВЕЩЕНИЕ).

Таблица II.7/Т.38 – Информационные элементы сообщения ALERT

| Информационный элемент | Параметр | Статус | Описание |
|--|-------------------|--------|----------|
| Protocol discriminator (Дискриминатор протокола) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| Call reference (Указатель вызова) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| Message type (Тип сообщения) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| User-user (Пользователь–пользователь) | Ссылка на H.225.0 | M | |

II.2.2.4 Информационные элементы сообщения CALL PROC

В таблице II.8 показаны информационные элементы сообщения CALL PROC (ПРОХОЖДЕНИЕ ВЫЗОВА).

Таблица II.8/Т.38 – Информационные элементы сообщения CALL PROC

| Информационный элемент | Параметр | Статус | Описание |
|--|-------------------|--------|----------|
| Protocol discriminator (Дискриминатор протокола) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| Call reference (Указатель вызова) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| Message type (Тип сообщения) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| User-user (Пользователь–пользователь) | Ссылка на H.225.0 | M | |

II.2.2.5 Информационные элементы сообщения CONNECT

В таблице II.9 показаны информационные элементы сообщения CONNECT (ПОДКЛЮЧЕНИЕ).

Таблица II.9/Т.38 – Информационные элементы сообщения CONNECT

| Информационный элемент | Параметр | Статус | Описание |
|--|--------------------|--------|--|
| Protocol discriminator (Дискриминатор протокола) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| Call reference (Указатель вызова) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| Message type (Тип сообщения) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| User-user (Пользователь–пользователь) | protocolIdentifier | M | Номер версии H.225.0 |
| | destinationInfo | M | Тип конечной точки |
| | conferenceID | M | NULL (Ноль) |
| | callIdentifier | M | Универсальный уникальный идентификатор |
| | FastStart | M | Ссылка на таблицу II.5 |

II.2.2.6 Информационные элементы сообщения RELEASE COMPLETE

В таблице II.10 показаны информационные элементы сообщения RELEASE COMPLETE (ОТБОЙ).

Таблица II.10/Т.38 – Информационные элементы сообщения RELEASE COMPLETE

| Информационный элемент | Параметр | Статус | Описание |
|--|-------------------|--------|--|
| Protocol discriminator (Дискриминатор протокола) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| Call reference (Указатель вызова) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| Message type (Тип сообщения) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| Cause (Причина) | Ссылка на H.225.0 | CM | Должны присутствовать либо Cause IE, либо ReleaseCompleteReason в User-user. |
| User-user (Пользователь–пользователь) | Ссылка на H.225.0 | M | |

II.2.2.7 Информационные элементы сообщения FACILITY

В таблице II.11 показаны информационные элементы сообщения FACILITY (СРЕДСТВО).

Таблица II.11/Т.38 – Информационные элементы сообщения FACILITY

| Информационный элемент | Параметр | Статус | Описание |
|--|--------------------|--------|--|
| Protocol discriminator (Дискриминатор протокола) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| Call reference (Указатель вызова) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| Message type (Тип сообщения) | Ссылка на H.225.0 | M | |
| User-user (Пользователь–пользователь) | protocolIdentifier | M | Номер версии H.225.0 |
| | reason | M | FacilityReason (Обоснование средства) |
| | callIdentifier | M | Универсальный уникальный идентификатор |

Дополнение III

Примеры процедур установления соединения по протоколу H.248 для шлюзов среды, поддерживающих факсимильную связь

III.1 Введение

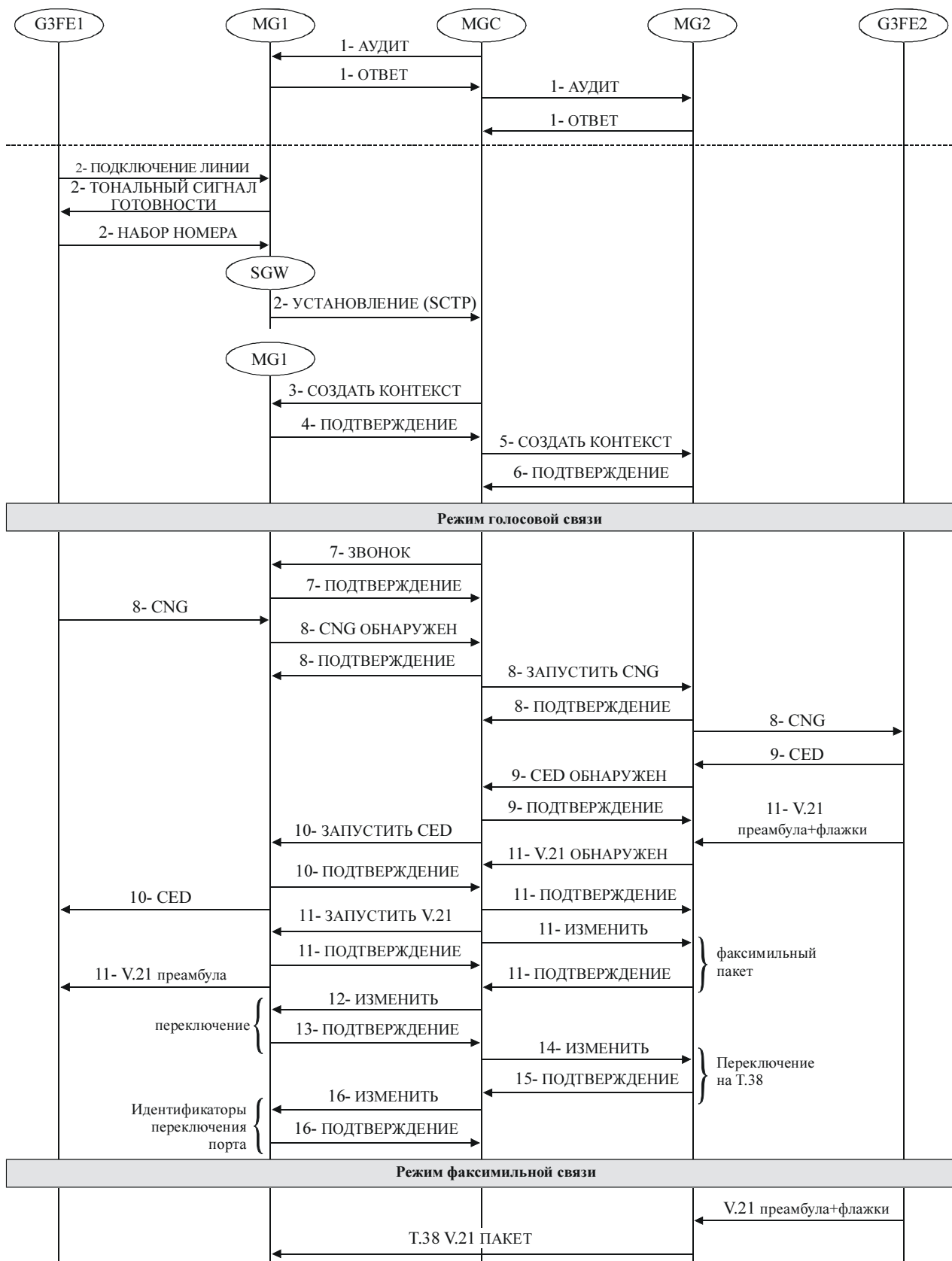
В этом Дополнении описываются примеры процедур для факсимильной аппаратуры, поддерживающей работу в интернете, и факсимильных шлюзов, поддерживающих работу в интернете, которые соответствуют настоящей Рекомендации, чтобы установить соединения с другой аппаратурой согласно протоколу T.38, используя процедуры, определенные в Приложении E и Рекомендации МСЭ-Т H.248. Кроме того, в этом Дополнении описываются примеры взаимодействий MG/MGC для установления соединения между конечными точками H.248 и конечными точками H.323. Эти примеры разделены на две основные категории:

- Процедуры установления соединения, которые позволяют шлюзам MG перейти от голосового/звукового статуса к статусу T.38, используя метод управления через MGC;
- Процедуры установления соединения, которые позволяют шлюзам MG автономный переход от голосового/звукового статуса к статусу T.38.

III.2 Примеры установления соединения

III.2.1 Установление соединения с переключением от голосовой к факсимильной связи с конечными точками по H.248 при использовании метода перехода согласно T.38

Этот пример потока вызова описывает голосовой вызов, который инициируется и завершается в SCN и транспортируется через пакетную сеть. Сигнальная система пакетной сети в этом примере не определена, но может использоваться любой протокол сигнализации, например, H.323 или SIP – цель этого примера состоит в том, чтобы описать взаимодействия MG/MGC, которые используются, когда MG и MGC поддерживают процедуру MGC, включая обнаружение факсимильной передачи и переключение от голосовой на факсимильную связь.



T.38_FIII.1(APPIII)

Рисунок III.1/Т.38 – Установление соединения с переключением от голосовой к факсимильной связи с конечными точками по Н.248

Последовательность событий должна быть следующей:

- 1) В некоторый момент перед вызовом контроллер шлюза передающей среды выдаст команду аудита возможностей на управляемые им шлюзы передающей среды и получит данные о возможностях голосовой и факсимильной связи для каждого шлюза. В описанных ниже сценариях, если оба шлюза передающей среды поддерживают протокол T.38, то это – предпочтительный режим для работы IP факса. Если один или оба шлюза передающей среды не поддерживают T.38, то факсимильное соединение может производиться по каналу IP телефонии. Однако, поскольку факсимильная передача T.30 может не пройти по кодеку сжатия речи, предпочтительно было бы использовать кодек G.711 для связи между шлюзами передающей среды. Используется сообщение "W-" для указания того, что требуется ответ в виде безразличного символа с объединением информации на всех завершениях на MG, а не аудит каждого завершения на MG. В этом примере MG1 указывает поддержку протокола T.38, однако аудит не должен использоваться для обозначения поддержки либо автономного метода перехода согласно T.38, либо метода перехода MGC T.38, как описано в п. E.2.2. Это должно быть сделано для каждого вызова отдельно во время процедуры добавления временного сообщения (Add Ephemeral) (см. пункт 3, ниже).

Контроллер MGC выполняет аудит MG1.

От MGC на MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 9 {
  Context = - {W-AuditValue = * {Audit{Media, Packages}}}
}
```

MG1 отвечает. От MG1 на MGC:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 9 {
  Context = - {
    AuditValue = * {
      Packages {al, rtp, ipfax, fax, стур, сg}
      ; al = analog line pkg, rtp = rtp pkg, ipfax = T.38 fax pkg, fax = fax pkg
      ; ftmd = пакет обнаружения тональных сигналов fax/textphone/modem
      ; стур = пакет различения типа вызова
      ; сg = пакет генератора тонов прохождения вызова
    }
  }
}
```

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 10 {
  Context = - {W-AuditCapabilities = * {Audit{Media}}}
}
```

MG1 отвечает. От MG1 на MGC:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 10 {
  Context = - {
    AuditValue = * {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {
            v=0
            c=IN IP4 $
            m=audio $ RTP/AVP 0 18
            v=0
            c=IN IP4 $
            m=audio $ RTP/AVP 0
            v=0
            c=IN IP4 $
            m=image $ udptl t38
          } ; Профиль RTP для G.711 - 0, G.729 - 18, t38 - T.38
        }
      }
    }
  }
}
```

Подобный обмен происходит между MGC и MG2.

- 2) Конечный пользователь решает отправить факсимильное сообщение с устройства F1 и вводит телефонный номер. Факсимильное устройство получает тональный сигнал готовности и затем набирает телефонный номер. В результате, центральная станция в местном шлейфе SCN посылает сообщение SS7 на шлюз сигнализации (SG). Шлюз SG посылает сообщение *Setup* на MGC после получения этого IAM от коммутатора SCN, который передает вызывающий и вызываемый телефонные номера. SCTP (например) передает сигналы SS7 от SG на MGC.
- 3) Из сообщения IAM контроллер MGC может сделать вывод, какая линия используется и на каком шлюзе MG и где завершить вызов. Подробное описание, как это делает MGC, находится вне области применения данного Дополнения. Конечные точки определяются контроллером шлюза среды передачи (MGC), и он устанавливает звуковой канал между этими двумя шлюзами передающей среды и выдает команду на средство SS7 о получении команды (CO) на подключение к конечной точке телефонного адресата, что приводит к генерации звонка. Таким образом, сначала контроллер определяет, что должно быть выполнено соединение от MG1 к MG2. Контроллер MGC создает контекст для вызова. Как завершение DS0/1/1 с TDM (временным уплотнением), так и завершение RTP добавляются к новому контексту в MG1. Используется режим *ReceiveOnly* (только прием), так как еще не определены значения удаленного дескриптора. Предпочтительные кодеки находятся в предпочтительном порядке выбора MGC. Контроллер MGC устанавливает на значение *CHOOSE* (ВЫБОР) (то есть, \$) поля в SDP в локальном дескрипторе, которые MG установит самостоятельно. Кроме того, для того чтобы контроллер MGC определил, поддерживают ли оба шлюза автономный метод перехода согласно T.38 или метод перехода MGC T.38, MGC выдает MG1 команду ответить с использованием значений его возможностей как для звуковой передачи RTP/AVP, так и для передачи изображения/t38. Отметим, что это достигается включением в сообщение *LocalControl* дескриптора "*ReserveGroup=True*", чтобы запросить у MG резервирование ресурсов для дескрипторов передающей среды как для звуковой передачи, так и для передачи изображений. Кроме того, включается "*ReserveValue = True*", чтобы запросить у MG резервирование ресурсов для всех возможных кодеков, предлагаемых в дескрипторе передающей среды (или, MGC может включить *ReserveValue=false*, чтобы запросить наиболее предпочтительный кодек; однако, если он опущен, то MG по умолчанию должен установить это значение на "ложь").

от MGC к MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 11 {
  Context = $ {
    Add = DS0/1/1 {
      Events = 1 {al/on, ctyp/dtone}
    }, ; завершение SCN готово к прослушиванию тональных сигналов
    Add = $ {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl { Mode = ReceiveOnly, ReserveGroup = True, ReserveValue = True},
          Local {
v=0
c=IN IP4 $
m=audio $ RTP/AVP 18 0
v=0
c=IN IP4 $
m=image $ udpt1 t38
}; завершение IP для звука
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

- 4) Шлюз MG1 подтверждает новое завершение и заполняет значения локального IP-адреса и порта UDP. В этом примере MG1 поддерживает оба предлагаемых кодека, следовательно, возвращает оба кодека в том же самом предпочтительном порядке, предоставляемом MGC (таким образом, оставляя окончательный выбор за MG2). Шлюз MG1 устанавливает значение порта RTP на 2222. Кроме того, поскольку MG1 не поддерживает автономный

метод перехода согласно T.38, чтобы перейти от VoIP к FoIP, то он полностью опускает строку дескриптора среды передачи изображений (или он мог бы установить значение для порта T.38 на 0).

```
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 11 {
  Context = 2000 {
    Add = DS0/1/1, ; добавлено завершение SCN
    Add = RTP/1 {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 18 0 ; MG1 поддерживает оба предложенных кодека
a=ptime:20
      } ; добавлено завершение IP
    }
  }
}
}
}
}
```

- 5) Предположим, что контроллер MGC управляет также удаленным шлюзом MG2. Контроллер MGC, на основе ответа MG1, определяет, что для перехода от VoIP к FoIP должен использоваться метод перехода MGC T.38, и теперь свяжет DS0/2/2 с новым контекстом на MG2 и установит поток RTP (то есть будет назначен RTP//2), подключение SendReceive к иницилирующему пользователю, пользователю 1. Контроллер MGC включает в дескриптор временного завершения LocalControl свойство "ReserveValue=False", чтобы указать для MG2 выбор кодека.

от MGC на MG2:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 30 {
  Context = $ {
    Add = DS0/2/2 {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl {Mode = SendReceive } } },
        Events = 10 {al/of, ctyp/dtone},
        Signals = {al/ri}
      }
    },
    Add = $ {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl {Mode = SendReceive, ReserveValue=False },
          Local {
v=0
c=IN IP4 $
m=audio $ RTP/AVP 18 0
      },
      Remote {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 18 0
a=ptime:20
      } ; профиль RTP для G.729 - 18
    }
  }
}
}
}
}
```

- 6) Это подтверждается. К тому же, на основе представленного удаленного SDP, шлюз MG2 может определить, что должен использоваться метод перехода MGC T.38 для того, чтобы перейти от статуса VoIP к статусу FoIP. Номер порта потока – 1111 (в SDP). Кроме того, шлюз MG2 выбирает первый кодек в предлагаемом приоритетном списке кодеков как предпочтительный кодек, то есть G.729 (тип полезной нагрузки RTP = 18).

от MG2 на MGC:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 30 {
  Context = 5000 {
    Add = DS0/2/2,
    Add = RTP/2 {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 125.125.125.111
m=audio 1111 RTP/AVP 18
      }
    }
  }
}
}
```

- 7) Данные об упомянутых выше IPAddr, UDPport и выбранном кодеке нужно теперь передать на MG1. К тому же, поскольку MGC имеет сведения о том, что должен использоваться метод перехода MGC T.38, то необходимо указать MG1, что последний должен обнаружить факсимильные тональные сигналы и соответственно проинформировать его, а также подать обратный тональный сигнал звонка на завершение DS0/1/1 и изменить его на SendReceive.

от MGC на MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 12 {
  Context = 2000 {
    Modify = DS0/1/1 {
Events = 10 {стyp/dtone}, ; обнаруживает факсимильные тоны

Signals {cg/rt} }, ; применяет тон звонка
    Modify = RTP/1 {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl {Mode = SendReceive }
          Remote {
v=0
c=IN IP4 125.125.125.111
m=audio 1111 RTP/AVP 18
      }
    }
  }
}
}
```

от MG1 на MGC:

```
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 12 {
  Context = 2000 {Modify = DS0/1/1, Modify = RTP/1}
}
```

- 8) Вызывающий факсимильный аппарат обычно начинает генерировать тональные сигналы вызова CNG. Когда событие тонального сигнала CNG обнаруживается первым шлюзом среды передачи (MG1), об этом событии будут послано сообщение на контроллер шлюза среды передачи. После этого контроллер шлюза среды передачи должен подать команду на второй шлюз среды передачи (MG2) о генерации сигнала CNG. В этот момент полный дуплексный канал все еще находится в режиме голосовой связи, используя указанный звуковой кодек, такой как G.723.1 и G.729A.

от MG1 на MGC:

```
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Transaction = 50 {
  Context = 2000 {
    Notify = DS0/1/1 {
      ObservedEvents = 1 {
        19991212T22110001:ctyp/dtone{dt=cng} }
      }
    }
  }
}
```

от MGC на MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Reply = 50 {
  Context = 2000 {Notify = DS0/1/1}
}
```

от MGC на MG2:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 31 {
  Context = 5000 {
    Modify = DS0/2/2 {
      Signals {ctyp/callsig{callSignname=cng}}; выход CNG на удаленном конце
    }
  }
}
```

от MG2 на MGC:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 31 {
  Context = 5000 {Modify = DS0/2/2}
}
```

- 9) В предыдущем шаге MG2 выдал тональный сигнал CNG, который требуется контроллером MGC в дескрипторе сигналов. В типичном случае, если конечный телефонный номер адресата поддерживает факсимильный режим, то факсимильным аппаратом получателя будет выдан тональный сигнал CED. Здесь иллюстрируется этот шаг. Однако, если на линии нет факсимильного приемника, то типичный ответом будет голосовое сообщение.

от MG2 на MGC:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 70 {
  Context = 5000 {
    Notify = DS0/2/2 {
      ObservedEvents = 10 {
        19991212T22110031:ctyp/dton{ddt=ANS}}; CED и ANS эквивалентны. Сообщается под именем ANS.
      }
    }
  }
}
```

от MGC на MG2:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 70 {
  Context = 5000 {Notify = DS0/2/2}
}
```

- 10) Если предположить, что сигнал CED был выдан факсимильным устройством получателя, то MG2 получит этот сигнал и использует его алгоритмы обнаружения тонального сигнала, чтобы опознать, что это – действительно сигнал CED.

(ПРИМЕЧАНИЕ. – Были проведены некоторые исследования по проверке тональных сигналов ответа модема, которые определены в Рекомендациях МСЭ-Т V.25 и V.8. Тональный сигнал ответа модема без опрокидывания фазы известен как ANS в Рекомендации МСЭ-Т V.25, и с тональными сигналами ответа – ANS (с чертой наверху, обозначающей опрокидывание фазы). Некоторые модемы и DSP (цифровой процессор сигналов) могут иметь проблемы с временным различием сигналов CED, ANS и ANS (с чертой). Однако, группа изучения полагала, что, если тональный сигнал, подобный CED, был выдан в ответ на CNG, то имеется очень высокая вероятность, что этот сигнал – действительно CED, а не один из тональных сигналов ANS. Модемы более высокого класса в состоянии различить ANSам и другие модемные и факсимильные тональные сигналы.).

После того, как сигнал CNG отправлен вызывающей стороной, а сигнал CED – вызываемой стороной, контроллер шлюза среды передачи выдаст команду на MG1 о запуске CED. Оба шлюза среды передачи переключаются в факсимильный режим (поддерживается или T.38, или G.711). С этого момента факсимильные данные по протоколу V.21 будут передаваться между шлюзами среды передачи. Отметим, что в этот момент контроллер MGC мог бы определить, что имеются достаточные основания для переключения на факсимильный режим, если только, например, не был обнаружен какой-либо другой ответный тональный сигнал, такой как ANSam (см. шаг 18). Для целей данного примера это не считается достаточным основанием.

от MGC на MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 13 {
  Context = 2000 {
    Modify = DS0/1/1 {
      Signals {ctyp/ans{anstype=ans}}
    }
  }
}
```

от MG1 на MGC:

```
MEGACO/1.0 [124.125.125.222]:55555
Reply = 13 {
  Context = 2000 {Modify = DS0/1/1}
}
```

- 11) Когда шлюз MG2 обнаружит несущую V.21, сопровождаемую флажками, он пошлет сообщение на MGC о данном событии. В этот момент MGC уверен, что вызов является факсимильным и инициирует переключение, сначала на завершениях DS0. Отметим, что флажки V.21 не передаются на MG1. Событие приводит к тому, что MGC запрашивает MG1 о запуске флажков v21flags на свое завершение SCN.

Шлюз MG2, сообщаящий на MGC о событии обнаружения несущей V.21:

от MG2 на MGC:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 71 {
  Context = 5000 {
    Notify = DS0/2/2 {
      ObservedEvents = 10 {
        19991212T22110031:ctyp/dtone{dtt=v21flag}}
      }
    }
  }
}
```

Контроллер MGC отвечает.

от MGC к MG2:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 71 {
  Context = 5000 {Notify = DS0/2/2}
}
```

Контроллер MGC подает команду на MG1, чтобы отправить флажки V.21 на его завершение SCN и передать продолжение сеанса связи факсимильному пакету.

от MGC на MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 5{
  Context = 2000 {
    Modify = DS0/1/1 {
      Signals {ctyp/ans{anstype=v21flags, SignalType=TimeOut}}
    }
    Events = 2 { fax/faxconnchange}
    Media{
      TerminationState
        {fax/faxstate = TrainT;
        }
    }
  }
}
```


от MG1 на MGC:

```
MEGACO/1.0 [124.125.125.222]:55555
Reply = 5 {
  Context = 2000 {Modify = DS0/1/1}
```

MG должен генерировать сигнал V21flags, пока индикация флажков V21 не поступит в поток передающей среды T.38 (см. шаг 17), а затем продолжить, пока завершение флажков V21 не будет указано в потоке передающей среды T.38.

- 12) В этот момент завершение SCN на MG2 и MG1 должно быть переведено в факсимильный режим (эта стадия согласовывается). Показан только пример для MG2. Отметим, что в случае MG2, так как пакет стур не упоминается в дескрипторе событий, шлюз MG больше не должен формировать уведомление о событии распознавания типа вызова. Кроме того, поскольку CNP не упомянут в дескрипторе сигнала, этот сигнал завершается.

от MGC на MG2:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 33 {
  Context = 5000 {
    Modify = DS0/2/2 {
      Events = 12 { fax/faxconnchange}
      Signals {},
      Media {
        TerminationState
          {fax/faxstate = Negotiating;
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

И MG2 отвечает.

от MG2 на MGC:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 33 {
  Context = 5000 {Modify = DS0/2/2}
```

- 13) В этот момент вызова, переключение на факсимильный режим продолжается запросом для каждого шлюза MG на переключение на режим T.38. Отметим, что на контроллере MGC имеются сведения о том, что шлюзы MG поддерживают T.38 в результате предыдущего аудита. Если T.38 не был доступен, то звуковой режим можно изменить на G.711 (соответствующие подробности находятся вне области рассмотрения). Выбор между режимами передачи речи, факсимильных сообщений и данных будет сделан, если только не был обнаружен какой-либо другой ответный тональный сигнал, такой как ANSam. Если обнаружен сигнал ANSam, то два шлюза MG должны переключаться в режим, в котором они могут провести сеанс связи по протоколу V.8, чтобы далее определить вид соединения (например, передача факсимильных сообщений V.34, передача данных V.90, передача текста, телефония и т. д.). Обработка факсимильных вызовов V.34 в этой среде передачи – предмет дальнейшего изучения.

от MGC на MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 15 {
  Context = 2000 {
    Modify = RTP/1 {
      Media {
        TerminationState {ipfax/faxstate = Negotiating;
        }
      }
      Stream = 1 {
        Local {
          v=0
          c=IN IP4 124.124.124.222
          m=image 2222 udpt1 t38
          a=T38FaxRateManagement:transferredTCFlocalTCF
          a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
        } ; изменить на T.38 в подключении IP
      }
    }
  }
}
```

```

    }
  }
}

```

- 14) Далее следует ответ от шлюза MG1. Шлюз MG1 изменяет одно из полей a=: MG1 заменяет параметр T.38 transferredTCF на параметр localTCF. Шлюз MG1 может также изменить номер порта, если не требуется переключиться с использования существующего канала голосовой связи на порт факсимильной связи. В этом примере он изменяет порт с 2222 на 3333.

от MG1 на MGC:

```

MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 15 {
  Context = 2000 {Modify = RTP/1 {
    Media {
      Stream = 1 {
        Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 3333 udpt1 t38
a=T38FaxRateManagement:localTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
        }; подключение IP переведено в факсимильный режим
      }
    }
  }
}
}
}

```

- 15) Новая информация передающей среды должна быть отправлена на MG2.

от MGC на MG2:

```

MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 32 {
  Context = 5000 {
    Modify = RTP/2 {
      Media {
        TerminationState {ipfax/faxstate = Negotiating;
      }
      Stream = 1 {
        Local {
v=0
c=IN IP4 125.125.125.111
m=image 1111 udpt1 t38
a=T38FaxRateManagement:localTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
        },
        Remote {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 3333 udpt1 t38
a=T38FaxRateManagement:localTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
        }
      }
    }
  }
}
}
}
}

```

- 16) Этим подтверждается, что шлюз MG2 выбирает NOT (нет) по вопросу изменения порта (номером порта остается 1111) и не изменяет никаких параметров T.38.

от MG2 на MGC:

```

MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 32 {
  Context = 5000 {
    Modify = RTP/2 {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {

```


Шлюз MG2, оповещающий контроллер MGC о событии обнаружения несущей по протоколу V.21:

от MG2 на MGC:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 4 {
  Context = 5000 {
    Notify = DS0/2/2 {
      ObservedEvents = 10 {
        19991212T22110031:ctype/dtone{dtv=v21flag}}
      }
    }
  }
}
```

- 20) Вариант: В этот момент соединения будет сделан выбор между режимами передачи речи, факсимильных сообщений и данных, если только не был обнаружен какой-либо другой ответный тональный сигнал, такой как ANSam. Если обнаружен сигнал ANSam, то оба шлюза MG должны переключиться в режим, в котором они могут провести сеанс связи по протоколу V.8, чтобы далее определить вид соединения (например, передача факсимильных сообщений V.34, передача данных V.90, передача текста, телефония и т. д.). Обработка факсимильных вызовов V.34 в этой среде передачи – предмет дальнейшего изучения.

Шлюз MG, оповещающий шлюз MG2 о событии прохождения сигнала ANSam:

от MG2 на MGC:

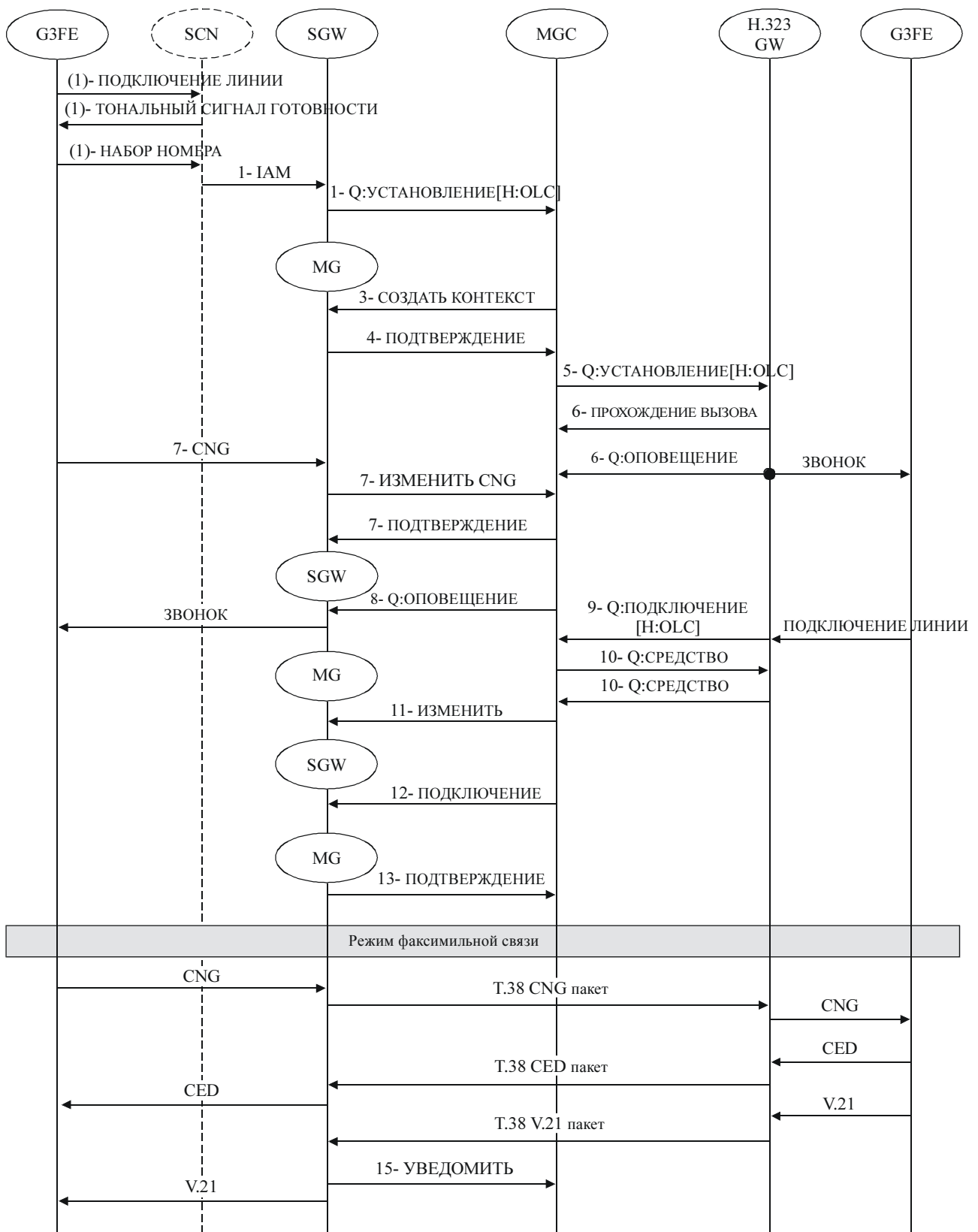
```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 4 {
  Context = 5000 {
    Notify = DS0/2/2 {
      ObservedEvents = 10 {
        19991212T22110031:ctyp/dtone{dtv=ansam}}
      }
    }
  }
}
```

III.2.2 Установление только факсимильного соединения между аппаратурой по протоколу H.248 и конечной точкой H.323

Это пример потока только факсимильного вызова (см. рисунок III. 2), описывающий факсимильный вызов, который инициируется в SCN и завершается в пакетной сети. Сигнализация пакетной сети в этом примере соответствует протоколу H.323, но могут использоваться и другие сигнальные протоколы, такие как SIP. Цель данного примера состоит в том, чтобы описать взаимодействия MG/MGC.

Сделано предположение о том, что передача сигналов между шлюзом сигнализации (SGW) и контроллером MGC основана на Рекомендации МСЭ-Т Q.931. Это не указывает на то, что никакая другая передача сигналов не может использоваться в этом интерфейсе. Возможности, описанные здесь представляют собой обобщенной линии (но могли бы также быть сообщения SDP или H.245).

Шлюз среды передачи конфигурирован для голосовой и факсимильной связи; однако, конечная точка H.323 – только факс, принимающий вызовы лишь в факсимильном режиме (то есть это, вероятно, конечная точка, соответствующая требованиям Приложения В Т.38).



T.38_FIII.2(APPIII)

Рисунок III.2/Т.38 – Установление только факсимильного соединения между Н.248 и конечной точкой Н.248

- 1) SGW отправляет сообщение *Setup (Установка)* на контроллер MGC после получения сигнала IAM с коммутатора SCN. Из сообщения *Setup* контроллер MGC может определить, какая схема используется в каждом шлюзе MG, и где завершить вызов. Рассмотрение вопроса, каким образом MGC делает это, находится вне области рассмотрения настоящей Рекомендации.

- 2) Контроллер MGC создает контекст для вызова. Этот контекст содержит два завершения: одно – для стороны SCN, и одно – для стороны пакетной сети. Кроме того, чтобы контроллер MGC определил, поддерживают ли оба шлюза автономный метод перехода согласно T.38 или метод перехода MGC T.38, MGC отправляет к MG1 команду ответить с помощью значений его возможностей для передачи звука RTP/AVP и его возможностей для передачи изображения/t38. Отметим, что в дескрипторе LocalControl нужно установить ReserveGroup = True (Истина), чтобы запросить у шлюза MG дескрипторы среды передачи звука и передачи изображения (кроме того, контроллер MGC может включить значение ReserveValue = false (ложь), чтобы послать запрос о наиболее предпочтительном кодеке. Однако, если оно опущено, то шлюз MG по умолчанию должен установить это значение на false (ложь) в соответствии с требованиями Рекомендации МСЭ-Т Н.248):

от MGC на MG:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 11 {
  Context = $ {
    Add = DS0/1/1 {
      Events = 1 ctype/dtone fax/faxconnchange, al/of}
    }, ; завершение на стороне SCN прослушивает тоны индикации типа вызова
    Add = $ {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl { Mode = ReceiveOnly, ReserveGroup = True },
          Local {
v=0
c=IN IP4 $
m=audio $ RTP/AVP 18 0
v=0
c=IN IP4 $
m=image $ udptl t38
} ; завершение на стороне IP показывает возможности звука RTP: PT 0 (G.711 PCMU) и
18 (G.729).
}
}
}
}
}
```

- 3) Шлюз MG принимает созданный контекст и заполняет неизвестные (\$) параметры. Шлюз MG1 не поддерживает автономный метод перехода согласно T.38; поэтому он опускает строку среды передачи изображения в ответе:

```
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 11 {
  Context = 2000 {
    Add = DS0/1/1, ; завершение SCN принимается
    Add = RTP/1 {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 18
} ; завершение IP RTP принимается со звуковой полезной нагрузкой типа 18.
}
}
}
}
}
```

Это показывает, как шлюз MG сообщает на контроллер MGC о том, какие параметры им заполнены.

- 4) Контроллер MGC посылает сообщение *Setup (Установка)* на конечную точку адресата, где, как предполагается, должна быть конечная точка H.323 (терминал, GW и т. д.). Он указывает в элементе fastStart, что имеется возможность использовать или UDP или TCP для потока факсимильных данных T.38.

- 5) Конечная точка H.323 посылает сообщение *CallProceeding* (*Прохождение вызова*) со следующим за ним сообщением *Alerting* (*Оповещение*) назад к контроллеру MGC, информируя его об используемом режиме (предположим, что для обоих направлений применяется UDP) и об адресе транспортировки; следующее далее сообщение *Alerting* указывает, что вызывается устройство G3FE.
- 6) Контроллер MGC посылает команду *Modify* (*Изменить*) на шлюз MG, чтобы установить режим и описание удаленного завершения на стороне пакетной сети:

от MGC на MG:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 1450 {
  Context = 2000 {
    Modify = RTP/1 {
      Events= 3 {fax/faxconnchange}
      Media {
        TerminationState {
          fax/faxstate=Prepare;
          ipfax/ipftrpt=T38UDPTL;
        }
        Stream = 1 {
          Local {
            v=0
            c=IN IP4 124.124.124.222
            m=image 2222 udpt1 t38
            a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
            a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
          } ; изменить поток среды 1, чтобы использовать факсимильную среду, транспорт
            udpt1 для T38
        }
      }
    }
  }
}
```

- 7) Шлюз MG принимает команды *Modify*. Приблизительно в это время MG может обнаружить сигнал CNG на линии; таким образом, он уведомляет MGC, который выдает подтверждение. Поскольку нет способа инициировать запуск CNG в конечной точке H.323, то контроллер MGC будет ожидать, пока не установится соединение. Отметим, что MGC может не получать CNG до приема сообщения *Connect* (*Подключение*) H.323:

от MG на MGC:

```
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 1450 {
  Context = 2000 {Modify = RTP/1 {
    Media {
      Stream = 1 {
        Local {
          v=0
          c=IN IP4 124.124.124.222
          m=image 3333 udpt1 t38
          a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
          a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
        } ; Транспортный канал для факсимильной связи udpt1/t38 принят для сеанса IP
      }
    }
  }
}

MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Transaction = 50 {
  Context = 2000 {
    Notify = DS0/1/1 {
      ObservedEvents = 1 {
        19991212T22110001:ctyp/dtone{dtt=cng} }
      }
    }
  }
}
```

от MGC к MG:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Reply = 50 {
  Context = 2000 {Notify = DS0/1/1}
}
```

- 8) Контроллер MGC посылает сообщение *Alerting (Оповещение)* на шлюз SGW.
- 9) Вызываемая конечная точка в некоторый момент посылает сообщение *Connect (Подключение)* на контроллер MGC, как только устройство G3FE подключается к линии. Отметим, что это сообщение содержит только возможности факсимильной передачи и не включает порт H.245.
- 10) Команда *Modify (Изменить)* предписывает шлюзу MG изменение режима завершения стороны SCN на *SendRecv* и на факсимильный режим. Кроме того, в эту команду включается также указание, что возможности факсимильной передачи должны быть установлены на T.38 (эта информация была включена в команду *Connect* от конечной точки H.323):

от MGC на MG:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 30 {
  Context = $ {
    Modify = DS0/1/1 {
      Media {
        TerminationState { fax/faxstate = Prepare},
        Stream = 1 {
          LocalControl { Mode=SendReceive } } },
      Events = 10 {al/of,ctyp/dtone, fax/faxconnchange },
      Signals = {al/ri}
    } ; изменить завершение SCN, чтобы отразить, что мы подключаемся через
    Modify = RTP/1 {
      Media {
        TerminationState { ipfax/faxstate = Prepare,
                          ipfax/ipftrpt=T38UDPTL },
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 2222 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
          } ; изменить поток среды передачи 1, чтобы использоваться среду передачи
изображения, транспорт udptl для
          LocalControl T38 { Mode = SendReceive,
          }
          },
          Events = 2 { ipfax/faxconnchnng }
        }
      }
    }
  }
}
```

- 11) Контроллер MGC посылает сообщение *Connect* на SGW, чтобы указать выполнение подключения по вызову.
- 12) Шлюз MG принимает команду *Modify*, которая была отправлена на него ранее (см. пункт 10).

от MG на MGC:

```
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 14 {
  Context = 2000 {
    Modify = RTP/1 {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {
```



```

v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 3333 udpt1 t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUDPЕC:t38UDPFEC
    }; Транспортный канал для факсимильной связи udpt1/t38 принят для сеанса IP
    }
    }
    },
    Modify = DS0/1/1
    }; Изменение принято для сеанса DS0
}

```

В это время прохождение вызова между шлюзами осуществляется в режиме T.38. Вероятно, иницирующее устройство G3FE все еще посылает сигнал CNG, так что сначала будет отправляться он, а за ним – сигнал CED от устройства G3FE адресата.

- 13) Отметим, что поскольку от шлюза MG были запрошены данные с указанием, когда изменился статус факсимильного подключения, то после того, как был получен пакет флажков V.21, шлюз MG уведомляет контроллер MGC об этом событии.

от MG на MGC:

```

MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Transaction = 60 {
  Context = 2000 {
    Notify = RTP/1 {
      ObservedEvents = 1 {
        19991212T22110001:ipfax/faxconnchange{faxconnchnг=Negotiating }
      }
    }
  }
}

```

от MGC на MG:

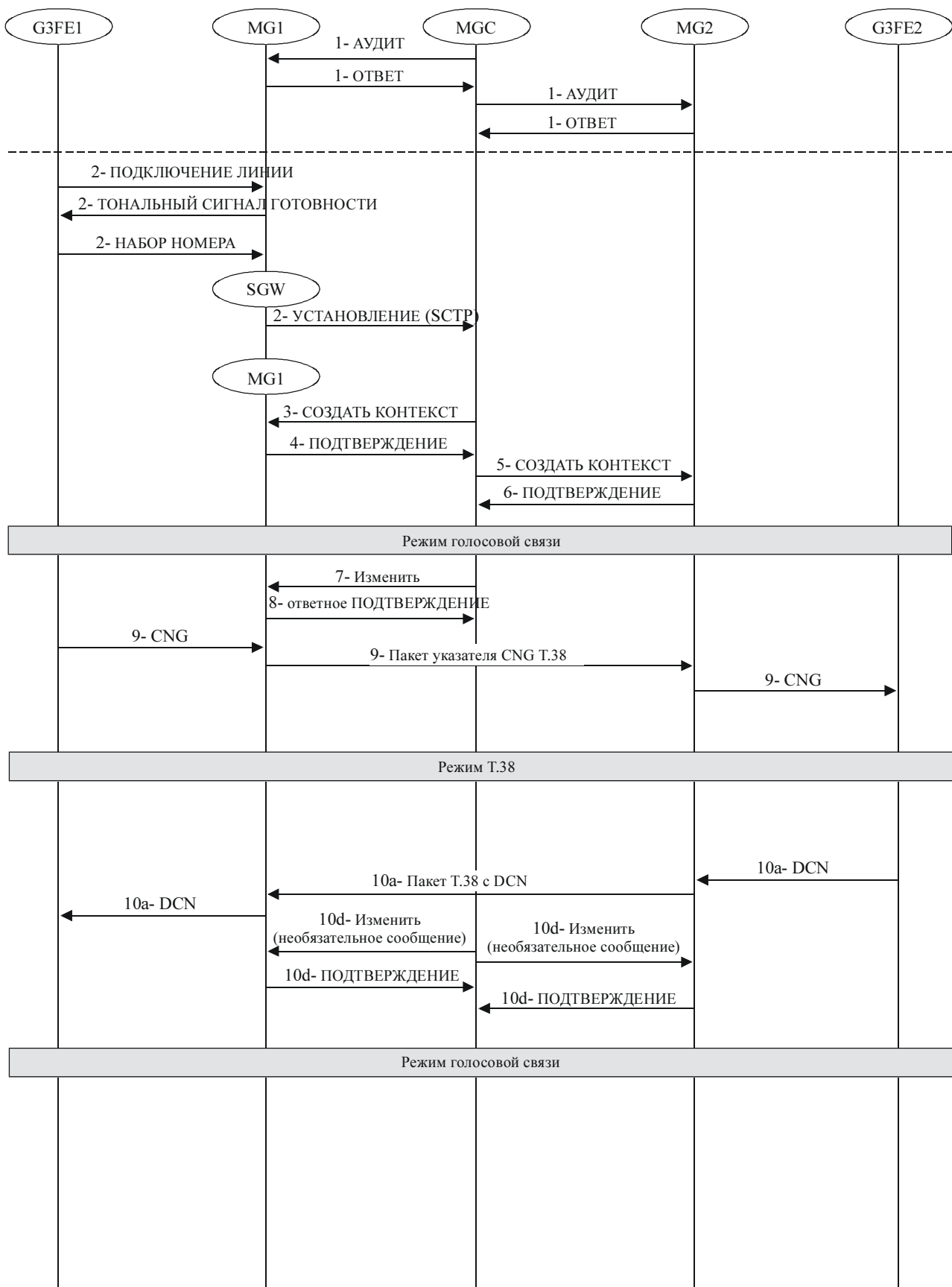
```

MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Reply = 60 {
  Context = 2000 {Notify = RTP/1}
}

```

III.2.3 Установление соединения с переходом от голосовой к факсимильной связи с конечными точками по протоколу H.248, которые поддерживают автономный метод перехода согласно T.38

В этом примере потока вызова (см. рисунок III. 3) описывается голосовой вызов, который иницируется и завершается в сети SCN и транспортируется через пакетную сеть. Передача сигналов в пакетной сети в этом примере не определена, но могут использоваться любые сигнальные протоколы, такие как H.323 или SIP. Цель данного примера состоит в том, чтобы описать взаимодействия MG/MGC при работе в режиме автономного перехода согласно T.38, включая указание поддержки этого режима, обнаружение факсимильной передачи и переключение с голосовой на факсимильную связь. Отметим, что, в отличие от переключения на факсимильный режим T.38 под управлением контроллера MGC (то есть метода перехода MGC T.38), факсимильный пакет, определенный в Приложении F/H.248, не должен поддерживаться шлюзами MG.



T.38_FIII.3(APPIII)

Рисунок III.3/T.38 – Установление соединения с переходом от голосовой к факсимильной связи с конечными точками H.248, которые поддерживают автономный метод перехода между VoIP и FoIP

Последовательность событий должна быть следующей:

- 1) В некоторый момент перед вызовом контроллер шлюза передающей среды выдаст команду возможностей аудита на управляемые им шлюзы передающей среды и получит данные о том, какие возможности передачи речи и факсимильных сообщений имеются у каждого шлюза. В приведенных ниже сценариях, если оба шлюза передающей среды поддерживают T.38, то тогда это – предпочтительный режим для работы факсимильной связи IP. В случае, если один или оба шлюза передающей среды не поддерживают T.38, то тогда факсимильный вызов может продолжаться по каналу голосовой связи IP. Однако, поскольку факсимильная передача по протоколу T.30 может не пройти через кодек со сжатием голосовой передачи, то предпочтительно было бы использовать кодек G.711 для связи между шлюзами передающей среды. Сообщение "W-" используется для указания того, что требуется ответ в виде безразличного символа с добавлением информации обо всех завершениях на шлюз MG, а не аудит каждого завершения на MG. Отметим, что шлюз MG1 указывает контроллеру MGC, что он поддерживает T.38; однако, **аудит не должен использоваться для указания поддержки автономного метода перехода согласно T.38 или метода перехода MGC T.38 (как описано в п. E.2.2).** Это должно быть сделано для каждого вызова во время этапа "Добавить временно" (Add ephemeral) (см. пункт 3, ниже).

Контроллер MGC проводит аудит шлюза MG1.

от MGC на MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 9 {
  Context = - {W-AuditValue = * {Audit{Packages}}}
}
```

Шлюз MG1 отвечает. От MG1 на MGC:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 9 {
  Context = - {
    AuditValue = * {
      Packages {al, rtp, ipfax, fax, ctyp, cg}
      ; al = analog line pkg, rtp = rtp pkg, ipfax = T.38 fax pkg, fax = fax pkg
      ; ftmd = fax/textphone/modem tones detection pkg (пакет обнаружения тонов модема)
      ; ctyp = Call Type Discrimination package) (пакет различения типа вызва)
      ; cg =call progress tones generator pkg (пакет генератора тонов прохождения
      вызова)
    }
  }
}
```

от MGC на MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 10 {
  Context = - {W-AuditCapability = * {Audit{Media}}}
}
```

Шлюз MG1 отвечает. От MG1 на MGC:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 10 {
  Context = - {
    AuditCapability = * {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {
            v=0
            c=IN IP4 $
            m=audio $ RTP/AVP 0 18
            v=0
            c=IN IP4 $
            m=image $ udpt1 t38
            } ; Профиль RTP для G.711 - 0, для G.729 - 18, для t38 - T.38
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

Подобный обмен происходит между контроллером MGC и шлюзом MG2.

- 2) Конечный пользователь принимает решение отправить факс с устройства F1 и вводит телефонный номер. Факсимильное устройство получает тональный сигнал готовности и затем набирает телефонный номер. В результате центральная станция в пределах местного шлейфа SCN посылает сообщение SS7 на шлюз сигнализации (SG). SG посылает сообщение *Setup (Установка)* на контроллер MGC после получения этого IAM от коммутатора SCN, который передает телефонные номера вызываемого и вызывающего абонентов. SCTP Sigtran передает сигналы SS7 от SG на MGC.
- 3) Из сообщения IAM контроллер MGC может сделать вывод, какая линия используется и на каком MG и где нужно завершить вызов. Более подробные сведения о том, как MGC делает это, находятся вне области рассмотрения настоящей Рекомендации. Конечные точки определяются контроллером шлюза передающей среды (MGC), и он устанавливает звуковой канал между этими двумя шлюзами передающей среды и затем инструктирует средства SS7 о приеме CO (текущей команды) на установление подключения к телефонному терминалу адресата, в результате чего происходит генерация звонка. Таким образом, сначала контроллер определяет, что должно быть выполнено соединение от MG1 к MG2. Контроллер MGC создает контекст для вызова. К новому контексту в MG1 добавляются завершение DS0/1/1 TDM, завершение звука/RTP и завершение изображения/t38. Установлен режим ReceiveOnly, так как значения дескриптора удаленного устройства еще не определены. Предпочтительные кодеки находятся в предпочтительном порядке выбора MGC. Контроллер MGC устанавливает на значение CHOOSE (ВЫБОР) (то есть \$) поля в SDP, в локальном дескрипторе, которое MG установит самостоятельно. Кроме того, **чтобы контроллер MGC определил, поддерживают ли оба шлюза автономный метод перехода согласно T.38 или метод перехода MGC T.38, MGC дает команду MG1 ответить со значениями его возможностей как для звуковой передачи RTP/AVP, так и для передачи изображений/t38. Отметим, что это достигается включением в сообщении "ReserveGroup=True" дескриптора LocalControl, чтобы запросить у MG резервирование ресурсов для дескрипторов среды передачи как для звука, так и изображений.** Кроме того, включается "ReserveValue = True" (истина), чтобы запросить у MG резервирование ресурсов для всех возможных кодеков, предлагаемых в дескрипторе передающей среды (или же MGC может включить ReserveValue=false (ложь), чтобы запросить наиболее предпочтительный кодек; однако, если он опущен, то MG по умолчанию должен установить это значение на false (ложь)).

от MGC на MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 11 {
  Context = $ {
    Add = DS0/1/1 {
      Media {
        Stream = 1 {
          }
        }
      }
    Add = $ {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl { Mode = ReceiveOnly, ReserveGroup=True, ReserveValue=True },
          Local {
            v=0
            c=IN IP4 $
            m=audio $ RTP/AVP 18 0
            V=0
            c=IN IP4 $
            m=image $ udpt1 t38
          }; завершение IP для звука
        }
      }
    }
  }
}
```

- 4) Шлюз MG1 подтверждает новое завершение и заполняет значения локального IP-адреса и порта UDP. Он также поддерживает и может резервировать ресурсы для всех кодеков, предлагаемых в списке внутри дескриптора передающей среды блока SDP в Local (Локальный), таким образом, оставляя окончательный выбор кодека за удаленным шлюзом. MG1 устанавливает значение порта RTP на 2222. Поскольку MG поддерживает автономный

метод перехода согласно Т.38 для переключения от VoIP к FoIP, он также устанавливает значение порта Т.38 на 4444 и включает поддерживаемые возможности Т.38. Если шлюз МG не поддерживает автономный переход между VoIP и FoIP, то он установит значение порта Т.38 на 0 или полностью опустит строку дескриптора среды передачи изображений и будет действовать, как указано в п. III.2.1.

```
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 11 {
  Context = 2000 {
    Add = DS0/1/1, ; добавлено завершение SCN
    Add = RTP/1 {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 18 0 ; MG1 может резервировать ресурсы для обоих кодеков
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 4444 udpt1 t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCFlocalTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
          } ; добавлено завершение IP
        }
      }
    }
  }
}
```

- 5) Теперь контроллер MGC свяжет DS0/2/2 с новым контекстом на MG2 и установит поток RTP (то есть будет назначен RTP/2/2) и подключения потока SendReceive Т.38 к иницирующему пользователю, пользователю 1. Кроме того, поскольку шлюз MG1 поддерживает автономный метод перехода согласно Т.38, то контроллер MGC должен определить, поддерживает ли шлюз MG2 автономный метод перехода согласно Т.38, для чего MGC будет запрашивать MG2 путем включения дескриптора среды передачи звука и дескриптора среды передачи изображений с установкой портов на \$ в поле "Добавить временно" (Add ephemeral) созданного контекстного сообщения, и включив в дескриптор LocalControl свойство "ReserveGroup=True", чтобы запросить у MG получение дескрипторов среды передачи как звука, так и изображений, а также указывая, что удаленный MG поддерживает автономный метод перехода согласно Т.38. Отметим, что, кроме того, контроллер MGC включает ReserveValue=false (ложь), чтобы запросить наиболее предпочтительный код.

от MGC на MG2:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 30 {
  Context = $ {
    Add = DS0/2/2 {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl {Mode = SendReceive}, ReserveGroup=True, ReserveValue=false } },
      },
    Add = $ {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl {Mode = SendReceive },
          Local {
v=0
c=IN IP4 $
m=audio $ RTP/AVP 18 0
v=0
c=IN IP4 $
m=image $ udpt1 t38
          },
          Remote {
```

```

v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 18 0
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 4444 udpt1 t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCFlocalTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC

    } ; Профиль RTP для G.711 = 0
  }
}
}
}
}

```

- 6) Это подтверждается. Кроме того, поскольку шлюз MG2 поддерживает автономный метод перехода согласно T.38, чтобы перейти от VoIP к FoIP, то он включает в ответ SDP дескриптор среды передачи как звука, так и изображений с допустимыми номерами портов. Номер порта потока RTP отличается от номера порта управления Megaco/H.248. В данном случае, это – номер 1111 (в SDP). Номер порта потока T.38 отличается от номера порта управления Megaco/H.248. В данном случае, это – номер 5555 (в SDP). Кроме того, с удаленного SDP шлюз MG2 получает информацию, что он должен перейти от VoIP к FoIP, используя автономный метод перехода согласно T.38. Если бы удаленный SDP не имел ни дескриптора среды передачи речи, ни дескриптора среды передачи изображения, то шлюз MG2 использовал бы по умолчанию метод перехода MGC T.38 для того, чтобы перейти от подключения звука/RTP к подключению изображения/t38, а затем следовали бы процедуры пункта 7 из III.2.1. Кроме того, шлюз MG2 выбирает протокол G.729 (тип полезной нагрузки = 18) для использования в качестве голосового кодека.

от MG2 на MGC:

```

MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 30 {
  Context = 5000 {
    Add = DS0/2/2,
    Add = RTP/2 {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 125.125.125.111
m=audio 1111 RTP/AVP 18
v=0
c=IN IP4 125.125.125.111
m=image 5555 udpt1 t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCFlocalTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC

          }
        }
      }
    }
  }
}
}
}
}

```

- 7) Теперь сведения о вышеупомянутых IPAddr, UDPport и голосовом кодеке нужно передать на шлюз MG1. Также следует указать, что шлюз MG2 поддерживает автономный метод перехода согласно T.38 для того, чтобы перейти от VoIP к FoIP. Кроме того, тональный сигнал звонка передается обратно на завершение DS0/1/1 и изменяет его на SendReceive.

от MGC на MG1:

```

MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 12 {
  Context = 2000 {
    Modify = DS0/1/1 {

      Signals {cg/rt} }, ; применяют тон звонка
      Modify = RTP/1 {

```

```

Media {
  Stream = 1 {
    LocalControl {Mode = SendReceive, ReserveGroup=True },
    Remote {
v=0
c=IN IP4 125.125.125.111
m=audio 1111 RTP/AVP 18
v=0
c=IN IP4 125.125.125.111
m=image 5555 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCFlocalTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
    }
  }
}

```

от MG1 на MGC:

```

MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 12 {
  Context = 2000 {Modify = DS0/1/1, Modify = RTP/1}
}

```

- 8) Шлюз MG1 отправляет подтверждение и должен использовать автономный метод перехода согласно T.38 для того, чтобы перейти от подключения звука/RTP к подключению изображения/t38.
- 9) Обычно вызывающий факсимильный аппарат будет начинать генерацию тональных сигналов вызова CNG. Предполагается, что первый шлюз передающей среды (MG1) обнаружит событие тонального сигнала CNG и определит, что начинается факсимильный вызов. Следовательно, шлюз MG1 переключится на режим изображения/t38, затем будет демпфировать свое подключение звука/RTP и передаст (через свое подключение изображения/t38) на MG2 пакет указателя CNG T.38. Шлюз MG2 после получения пакета указателя CNG T.38 перейдет на режим изображения/t38. Это может быть реализовано так, что при получении на свой порт UDP T.38 допустимого пакета IP/UDP, исходный адрес IP которого соответствует адресу IP шлюза MG1, он может рассматриваться как пакет T.38, вызывающий переход к T.38. Следовательно, при переходе к режиму изображения/t38 этот пакет будет декодирован и проанализирован, чтобы определить, относится ли он к типу CNG, таким образом запуская соответствующий тональный сигнал CNG. Чтобы избежать прихода любого нежелательного пакета UDP на порт UDP T.38, этот порт должен быть активизирован, только если использование автономного метода перехода согласно T.38 (и возможности T.38) было успешно согласовано перед вызовом. С этого момента оба шлюза MG будут работать в соответствии с этой Рекомендацией. Если бы не было тонального сигнала CNG, то шлюз MG1 перешел бы в режим T.38 после обнаружения достаточного количества флажков преамбулы T.30 (иначе, флажков преамбулы V.21) и послал бы соответствующий пакет указателя преамбулы V.21 T.38.
Или: Если телефонные события RFC 2833 поддерживаются обоими шлюзами MG (то есть методы 2 и 3, описанные в п. E.2.2.2.2.1) и указаны либо через обмен SDP, либо через другие механизмы, находящиеся вне области применения настоящей Рекомендации, то шлюз MG1 может выбрать отправку соответствующей преамбулы CNG, CED и V.21 через пакетную сеть, как описано в п. E.2.2.2.2.1 и перейти на T.38 только после обнаружения достаточного количества флажков преамбулы V.21.
- 10) Шлюзы MG должны вернуться к подключению звука/RTP (VoIP) после обнаружения любого из следующих событий:
 - a) Обнаружение сообщения DCN T.30;
 - b) Обнаружение режима молчания в двух направлениях. Рекомендуется переход обратно на режим голосовой связи после обнаружения в течение более 7 с молчания в двух направлениях, чтобы разрешить таймаут таймерам T2 T.30 (внутри устройств G3FE);
 - c) Обнаружение голосовой передачи;

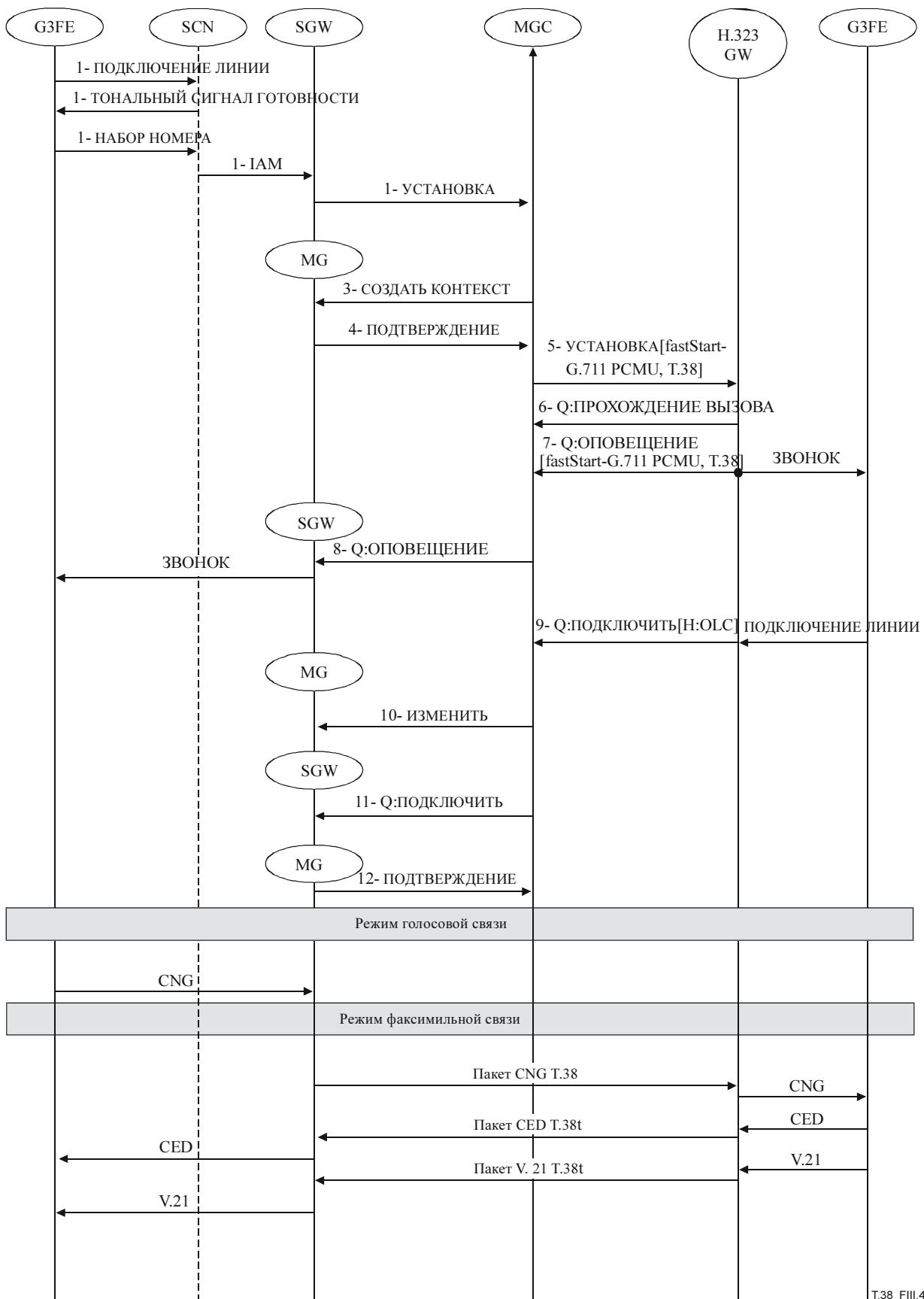
- d) Прием команды Modify (Изменить), в которой присутствует только дескриптор среды передачи звука.

III.2.4 Установление соединения с переходом от голосовой к факсимильной связи между конечными точками H.248 и H.323, которые поддерживают автономный метод перехода согласно T.38

Этот пример потока вызова только для факсимильной связи (см. рисунок III. 4) описывает факсимильный вызов, который инициируется в SCN и завершается в пакетной сети. Сигнализация пакетной сети в этом примере – D.3/H.323, но могут использоваться другие протоколы сигнализации, такие как SIP. Цель примера состоит в том, чтобы описать взаимодействия MG/MGC.

Сделано предположение о том, что передача сигналов между шлюзом сигнализации (SGW) и контроллером MGC основана на Рекомендации МСЭ-Т Q.931. Это не означает, что на этом интерфейсе не может использоваться никакая другая сигнализация. Возможности, описанные здесь – это описания пакета обобщенной линии (но могли бы также быть сообщения SDP или H.245).

Шлюз среды передачи и конечная точка H.323 конфигурированы для голосовой и факсимильной связи. Цель этого примера состоит в том, чтобы описать взаимодействия MG/MGC и H.323-конечная точка/MGC при работе в автономном режиме согласно T.38, включая индикацию использования автономного режима T.38, обнаружение факса и переключение с голосовой связи на факсимильную.



T.38_FIII.4(APPIII)

Рисунок III.4/T.38 – Установление соединения с переходом от голосовой к факсимильной связи между конечными точками H.248 и H.323, которые поддерживают автономный метод перехода согласно T.38 между VoIP и FoIP

- 1) SGW посылает сообщение *Setup (Установка)* на контроллер MGC после получения сообщения IAM от коммутатора SCN.
- 2) Из сообщения IAM контроллер MGC может определить, какая линия и в каком MG используется и где завершить вызов. Более подробное описание, как MGC делает это, находится вне области применения настоящей Рекомендации.
- 3) MGC создает контекст для вызова. Контекст содержит два завершения: одно – для стороны SCN и одно – для стороны пакетной сети. Контроллер MGC устанавливает на значение CHOOSE (ВЫБОР) (то есть \$) поля в SDP в локальном дескрипторе, которое MG установит самостоятельно. Кроме того, чтобы контроллер MGC определил, поддерживает ли шлюз MG1 автономный метод перехода согласно T.38 или метод перехода MGC T.38, MGC выдает MG1 команду ответить со значениями его возможностей как для звуковой передачи RTP/AVP, так и для передачи изображений/t38. Отметим, что это достигается включением в сообщение "ReserveGroup=True" дескриптора LocalControl, чтобы запросить у MG резервирование ресурсов для дескрипторов среды передачи как для звука, так и для изображений. Кроме того, MGC может включить ReserveValue=false (ложь), чтобы запросить наиболее предпочтительный кодек; однако, если он опущен, то MG по умолчанию должен установить это значение на "ложь".

от MGC к MG:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 11 {
  Context = $ {
    Add = DS0/1/1 {
      Events = 1 {ctype/dtone, fax/faxconnchange, al/of}
    }, ; завершение на стороне SCN прослушивает тоны индикации типа вызова
    Add = $ {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl { Mode = ReceiveOnly, ReserveGroup=True },
          Local {
            v=0
            c=IN IP4 $
            m=audio $ RTP/AVP 18 0
            v=0
            c=IN IP4 $
            m=image $ udpt1 t38
          } ; завершение на стороне IP показывает возможности звука RTP с PT 0 и 18.
        }
      }
    }
  }
}
```

- 4) Шлюз MG принимает созданный контекст и заполняет параметры в неизвестном (\$). MG поддерживает автономный метод перехода согласно T.38; следовательно, он включает строку среды передачи изображений с соответствующим номером порта в ответ и выбирает G.729 как предпочтительный кодек:

```
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 11 {
  Context = 2000 {
    Add = DS0/1/1,; завершение SCN принимается
    Add = RTP/1 {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {
            v=0
            c=IN IP4 124.124.124.222
            m=audio 2222 RTP/AVP 18
            v=0
            c=IN IP4 124.124.124.222
```

```

m=image 5555 udpt1 t38
    } ; завершение IP RTP принимается со звуковой полезной нагрузкой типа 0. Кроме
того, MG указывает, что он поддерживает автономный метод перехода согласно T.38, чтобы
перейти между VoIP и FoIP.
    }
}
}
}
}

```

Это показывает, как шлюз MG сообщает на контроллер MGC о том, какие параметры им заполнены.

- 5) Контроллер MGC посылает сообщение *Setup (Установка)* на конечную точку адресата, где, как предполагается, должна быть конечная точка H.323 (терминал, GW и т. д.). Кроме того, поскольку он имеет информацию о том, что MG поддерживает автономный метод перехода согласно T.38, то он указывает это в элементе *fastStart* как возможность одновременной поддержки, по крайней мере, одного звукового кодека, а также получения и передачи FoIP T.38.
- 6) Конечная точка H.323 посылает сообщение *CallProceeding (Прохождение вызова)*, со следующим за ним сообщением *Alerting (Оповещение)* назад к MGC, информируя его о том, что он поддерживает автономный метод перехода согласно T.38, указывая возможность одновременной поддержки им, по крайней мере, одного звукового кодека, а также получения и передачи FoIP T.38.
- 7) Контроллер MGC посылает сообщение *Alerting (Оповещение)* на SGW.
- 8) Контроллер MGC посылает команду *Modify (Изменить)* на шлюз MG, чтобы установить режим и описание удаленного завершения на стороне пакетной сети.
- 9) Вызываемая конечная точка в некоторый момент времени посылает сообщение *Connect (Подключение)* на MGC, как только устройство G3FE подключается к линии. Отметим, что это сообщение содержит возможности как звуковой, так и факсимильной передачи и не включает порт H.245.
- 10) Команда *Modify* отправляется на шлюз MG, чтобы изменить режим завершения стороны SCN на *SendRecv*. Возможности звуковой и факсимильной передачи удаленных конечных точек также включены в эту команду (эта информация была включена в сообщение *Connect* от конечной точки H.323). Она также указывает, что удаленная конечная точка поддерживает автономный метод перехода согласно T.38 и что вызов первоначально должен быть установлен как голосовой вызов.

от MGC к MG:

```

MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 30 {
  Context = $ {
    Modify = DSO/1/1 {
      Media {
        TerminationState { fax/faxstate = Prepare}
        Stream = 1 {
          LocalControl { ReserveGroup=True } } },
      Events = 10 {al/of, fax/faxconnchange },; MGC запрашивает у MG отправку данных о событии
перехода на T.38
      Signals = {al/ri}
    } ; изменить завершение SCN, чтобы отразить, что мы подключаемся через
    Modify = RTP/1 {
      Media {
        TerminationState { ipfax/faxstate = Prepare,
          ipfax/ipftrpt=T38UDPTL },
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 1111 RTP/AVP 18
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 2222 udpt1 t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
    } ; изменить поток среды передачи 1, чтобы использовать среду передачи изображений,
транспорт udpt1 для T38

```

```

        LocalControl { Mode = SendReceive
        }
    },
    Events = 2 { ipfax/faxconnchnng }
}
}
}

```

11) Контроллер MGC посылает сообщение *Connect (Подключение)* на SGW, чтобы указать, что подключение по вызову производится.

12) Шлюз MG принимает команды Modify (Изменить):

от MG на MGC:

```

MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 14 {
    Context = 2000 {
        Modify = RTP/1 {
            Media {
                Stream = 1 {
                    Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 18
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 3333 udpt1 t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
        }; Транспортный канал для факсимильной связи udpt1/t38 принят для сеанса IP, а
автономный метод перехода согласно T.38 должен использоваться, чтобы перейти между VoIP и FoIP
        }
    },
    Modify = DS0/1/1
        }; Изменение принято для сеанса DS0
    }
}

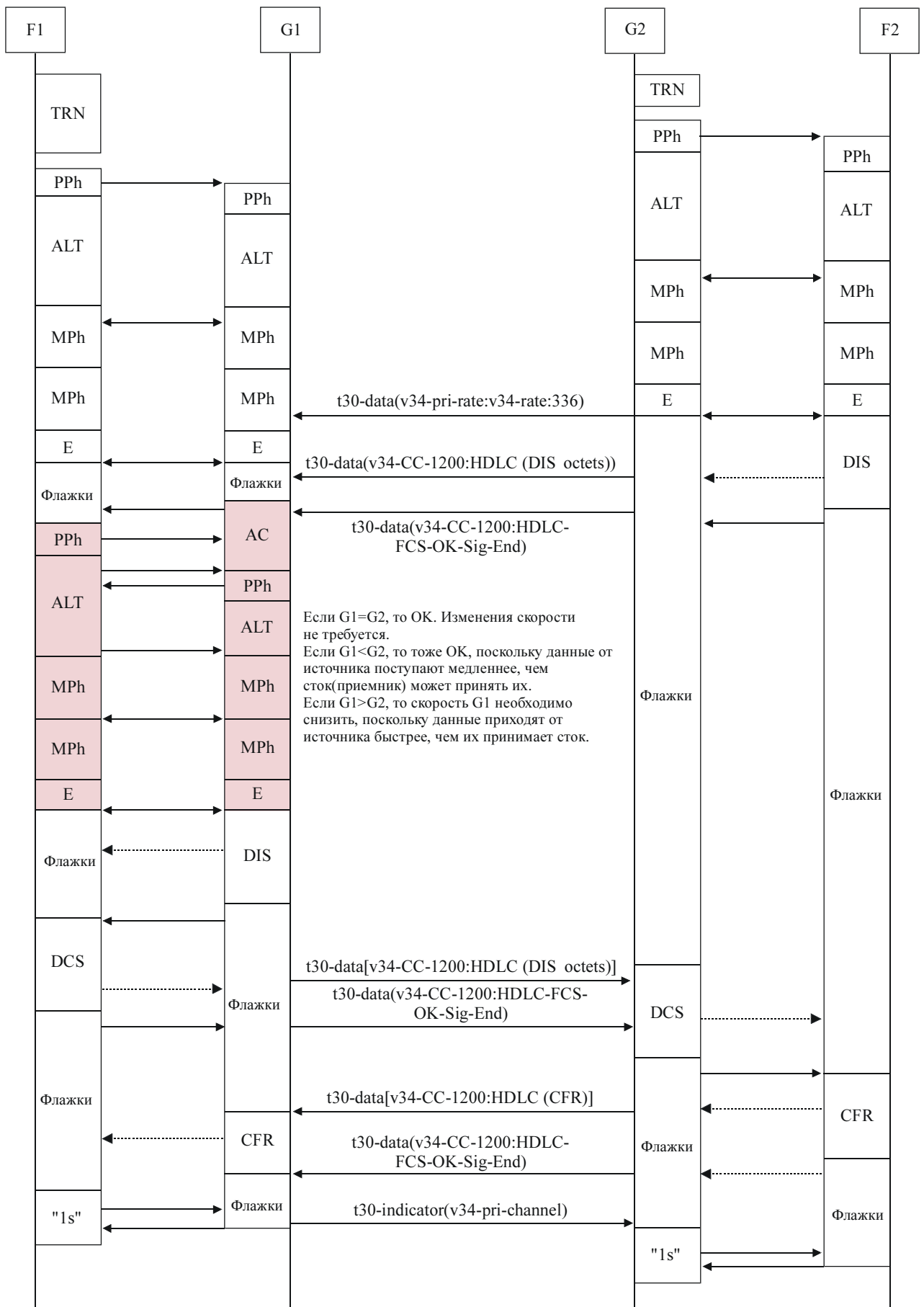
```

В этот момент соединение между шлюзами продолжается в голосовом режиме. Контроллер MGC из ответов от обоих шлюзов имеет информацию о том, что автономный метод перехода согласно T.38 должен использоваться обоими шлюзами для того, чтобы перейти от VoIP к FoIP. Вероятно, иницирующее устройство G3FE отправит сообщение CNG, в этот момент иницирующийся шлюз отключит свой порт звука/RTP и перейдет на режим FoIP, а затем отправит по сети IP соответствующий пакет T.30_Indicator (CNG) T.38. Если никаких тональных сигналов CNG не отправляется или не обнаруживается, то шлюзы MG использовали бы преамбулу V.21 в качестве критериев перехода. Поскольку шлюз адресата получил пакет UDP на свой порт UDP, который был предназначен для протокола T.38, то предполагается, что это – пакет T.38 и что он должен перейти к режиму T.38. С этого момента оба шлюза будут работать в соответствии с этой Рекомендацией.

Или: Если события телефонии RFC 2833 поддерживаются обоими шлюзами MG (то есть методы 2 и 3, описанные в п. E.2.2.2.1) и указываются либо через обмен SDP, либо через другие механизмы, которые находятся вне области применения настоящей Рекомендации, то шлюз MG1 может выбрать отправку соответствующей преамбулы CNG, CED и V.21 через пакетную сеть, как описано в п. E.2.2.2.1, и переходит на протокол T.38 только после обнаружения достаточного количества флажков преамбулы V.21.

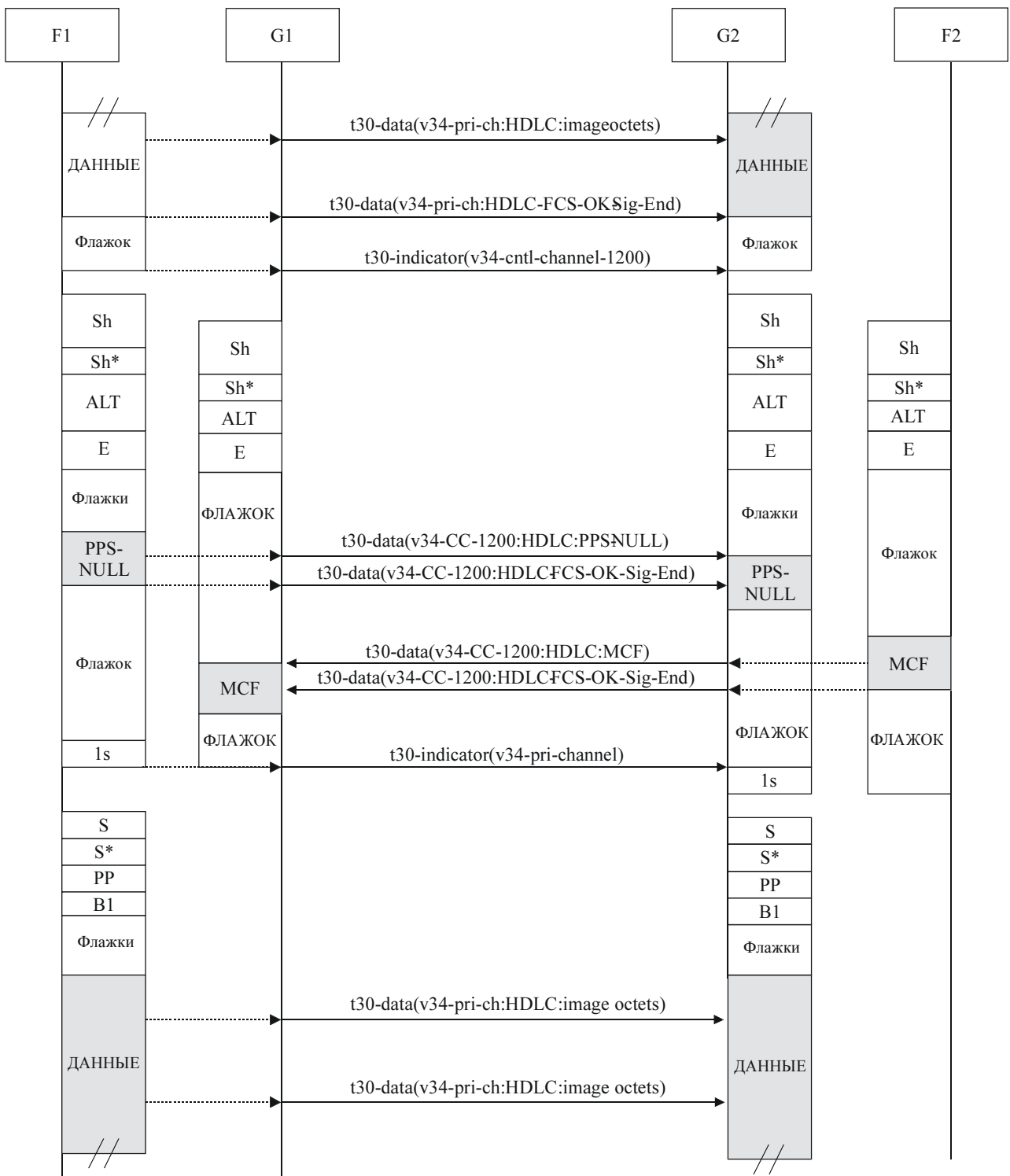
Шлюзы должны вернуться к подключению звука/RTP (VoIP) после любого следующих событий:

- Обнаружение сообщения DCN T.30;
- Обнаружение молчания в двух направлениях. Рекомендуется обнаружить переход обратно на режим голосовой связи после обнаружения в течение более 7 с молчания в двух направлениях, чтобы разрешить переход на таймаут таймеров T2T.30 (внутри устройств G3FE).



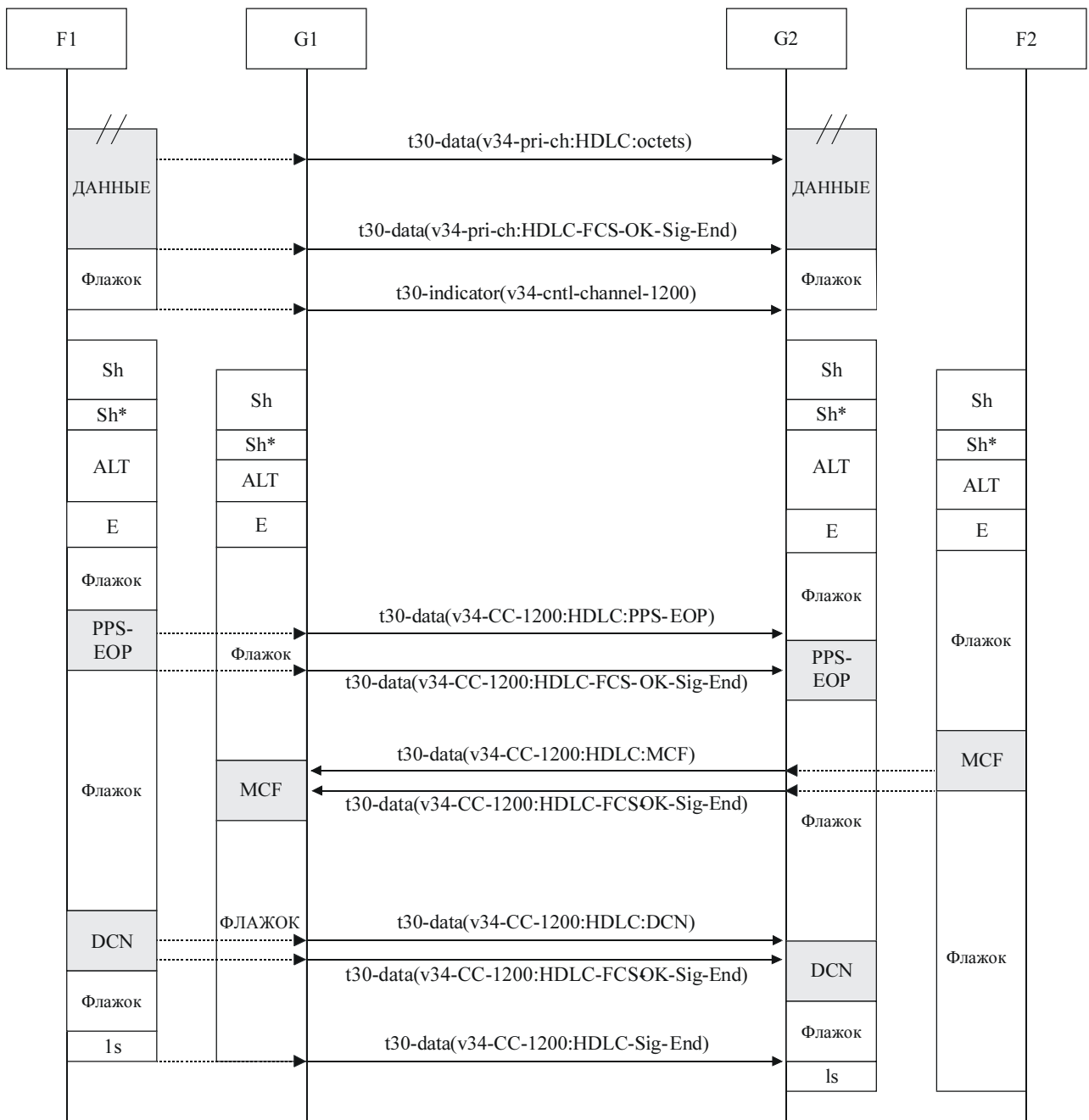
T.38_FIV.2(APPIV)

Рисунок IV.2/Т.38 – Согласование скорости передачи данных и запуск канала управления



T.38_FIV.3(APPIV)

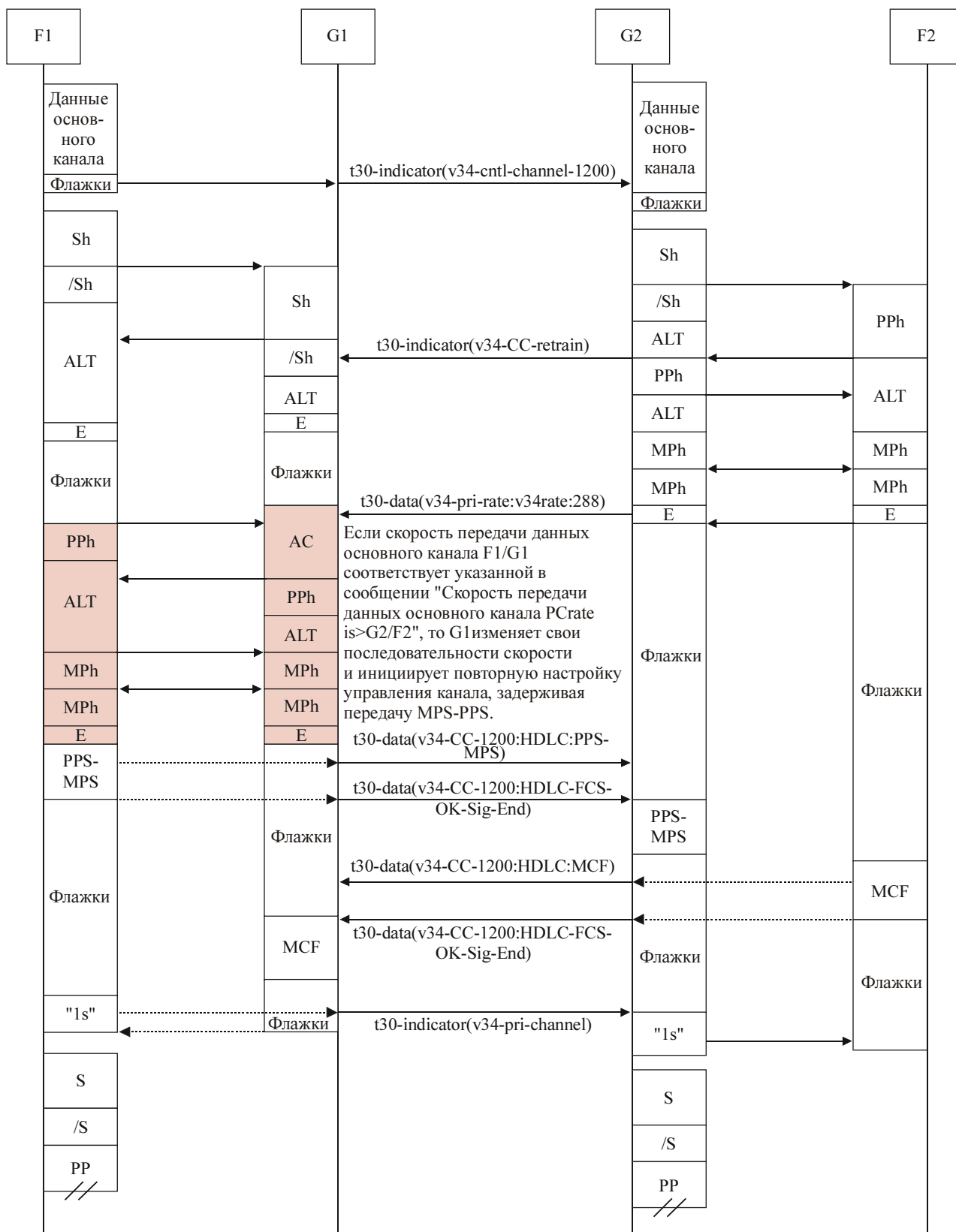
Рисунок IV.3/Т.38 – Между частичными страницами



T.38_FIV.4(APPIV)

Рисунок IV.4/Т.38 – Последняя страница

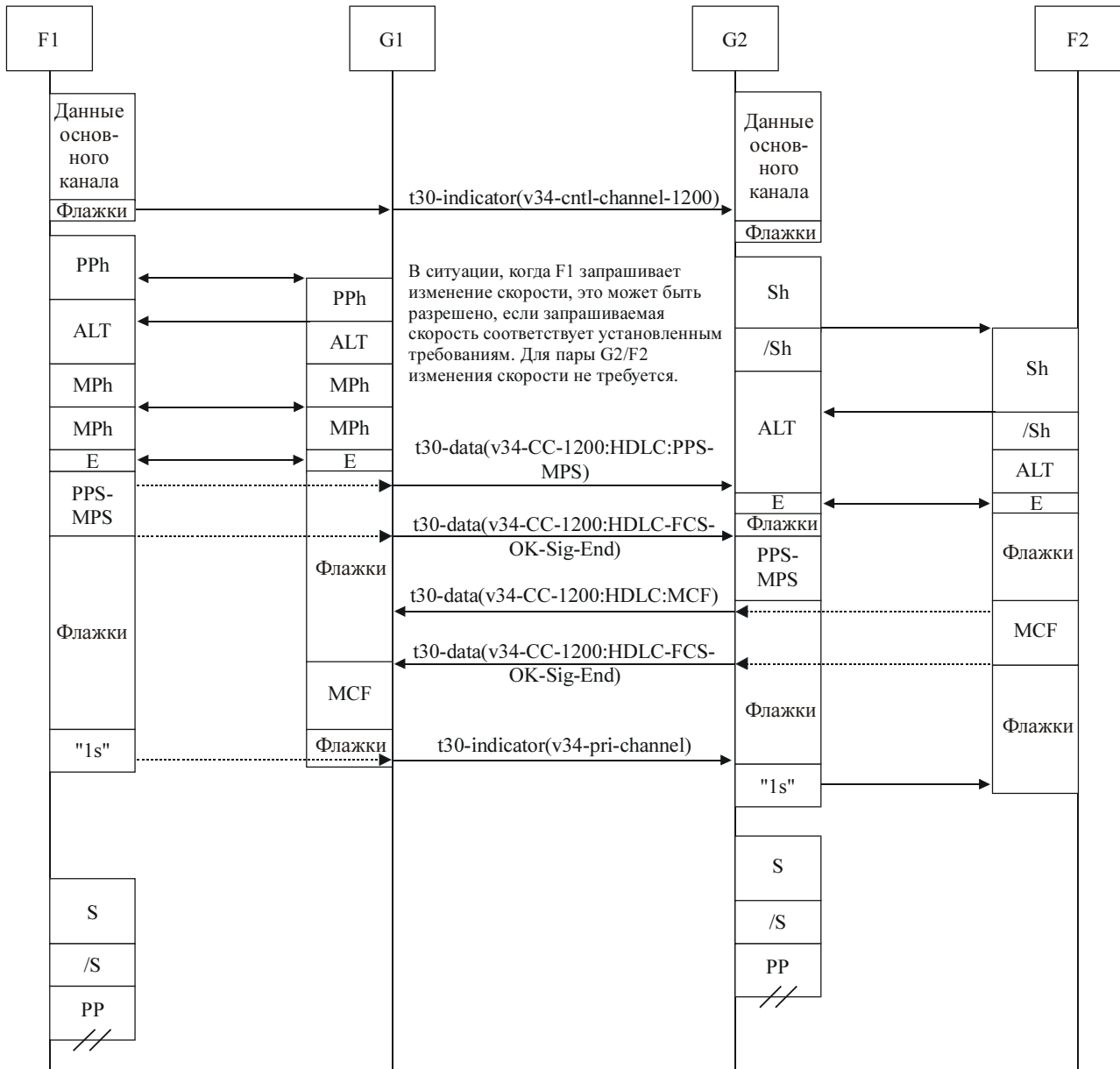
F2 запрашивает изменение скорости передачи данных



T.38_FIV.5(APPIV)

Рисунок IV.5/T.38 – Последовательность изменения скорости передачи данных, когда приемное устройство G3FE инициализирует повторную настройку

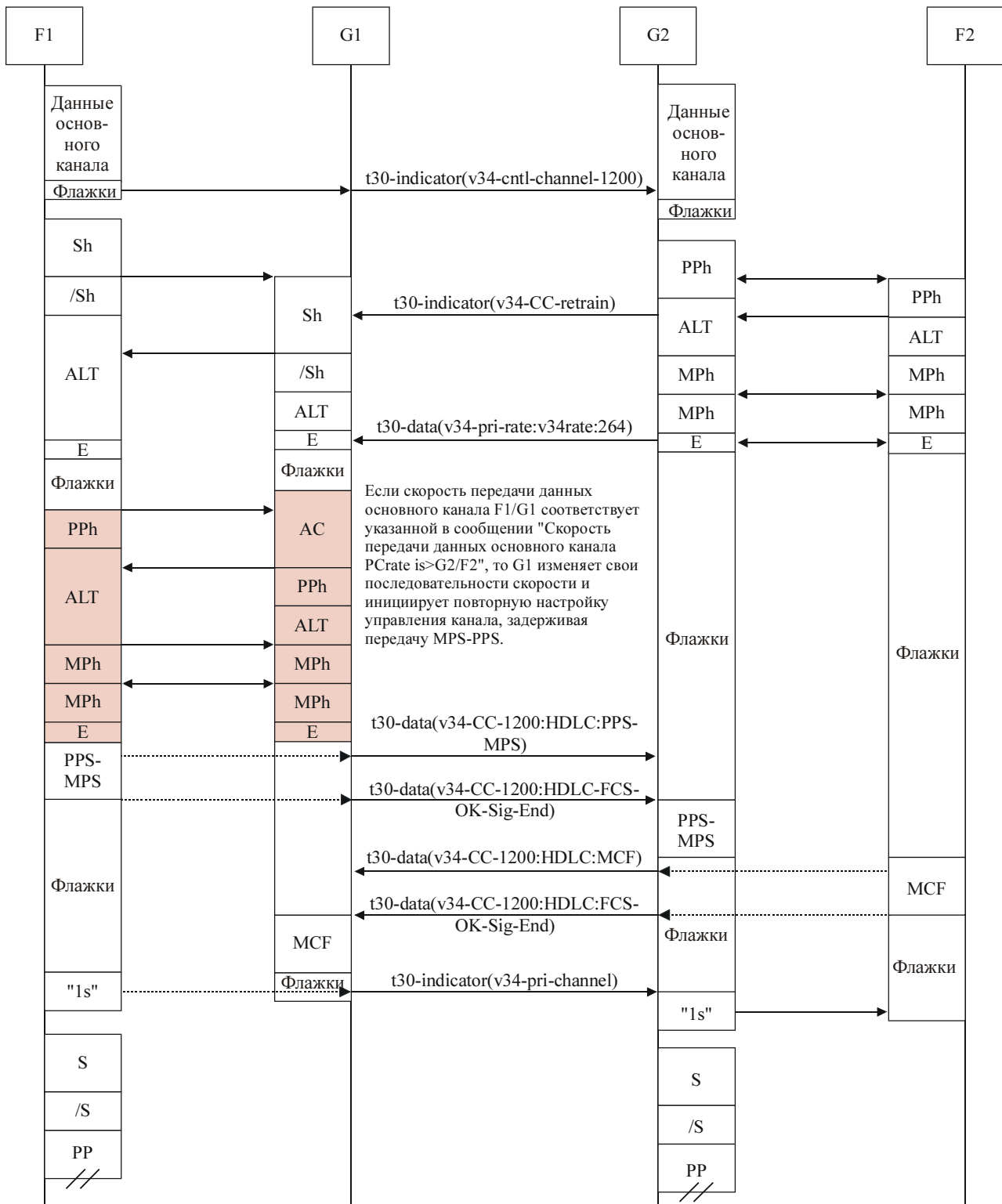
F1 запрашивает изменение скорости передачи данных



T.38_FIV.6(APPIV)

Рисунок IV.6/Т.38 – Последовательность изменения скорости передачи данных, когда вызывающее устройство G3FE инициирует повторную настройку

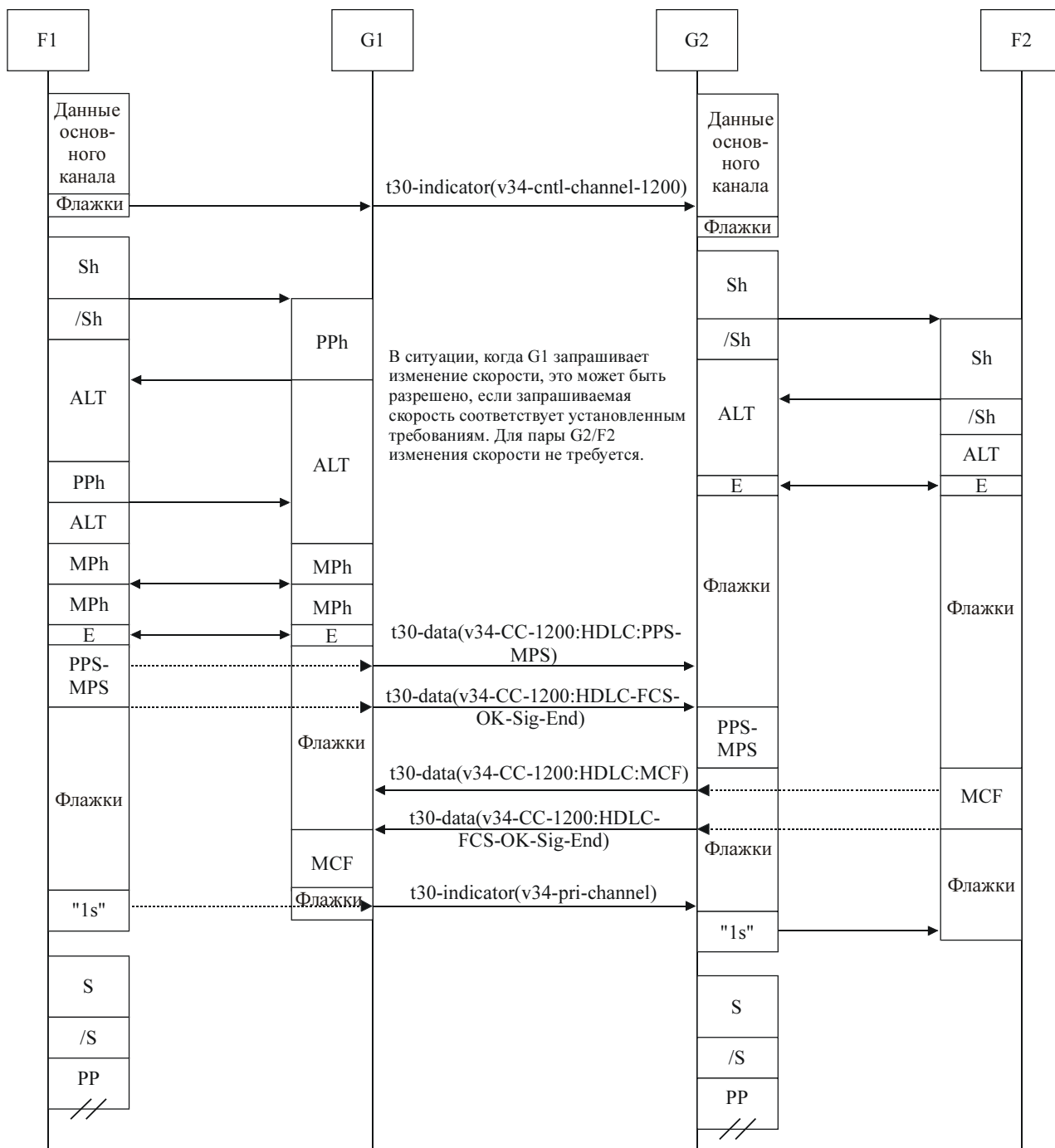
G2 запрашивает изменение скорости передачи данных



T.38_FIV.7(APPIV)

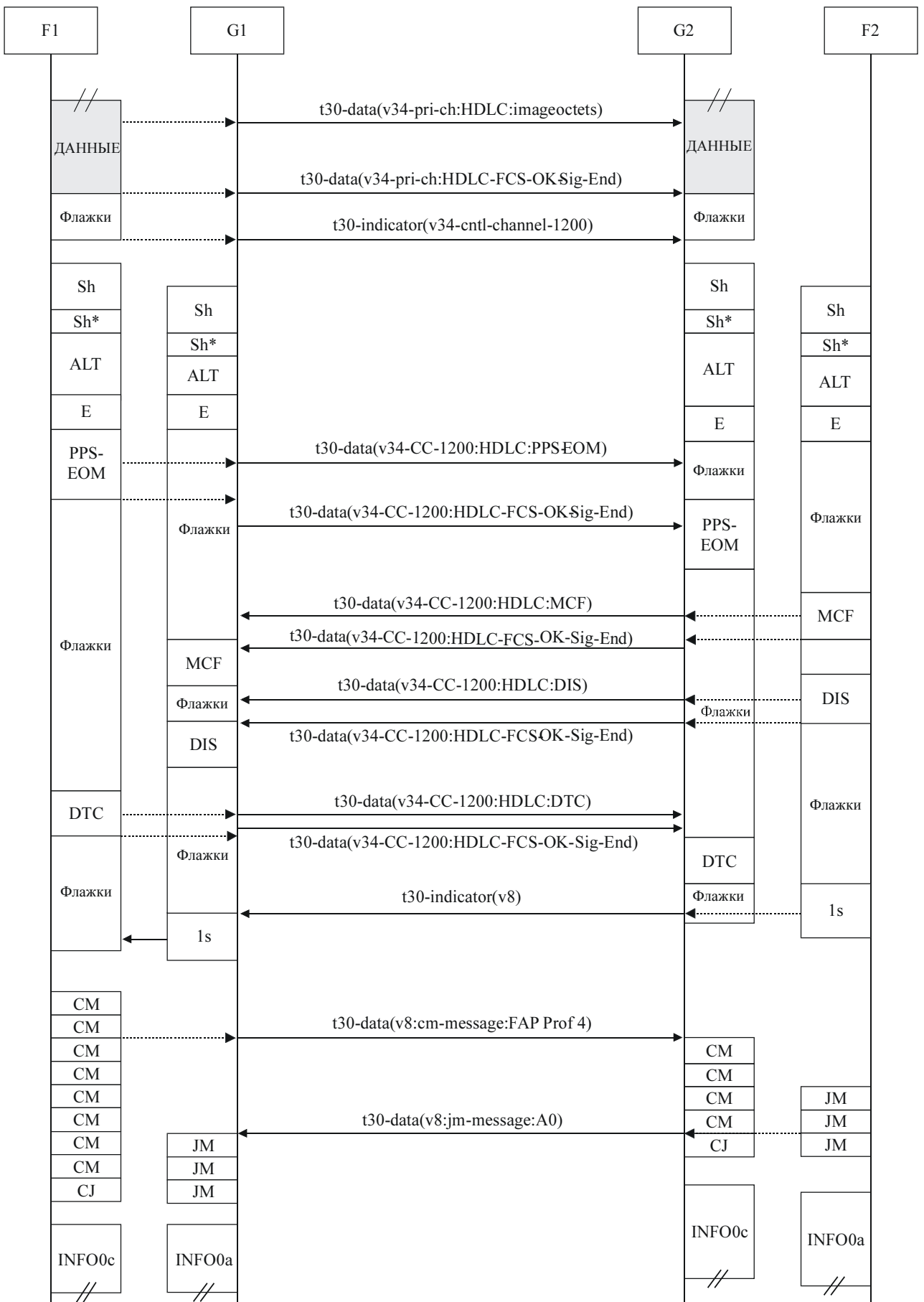
Рисунок IV.7/Т.38 – Последовательность изменения скорости передачи данных, когда приемный шлюз инициирует повторную настройку

G1 запрашивает изменение скорости передачи данных



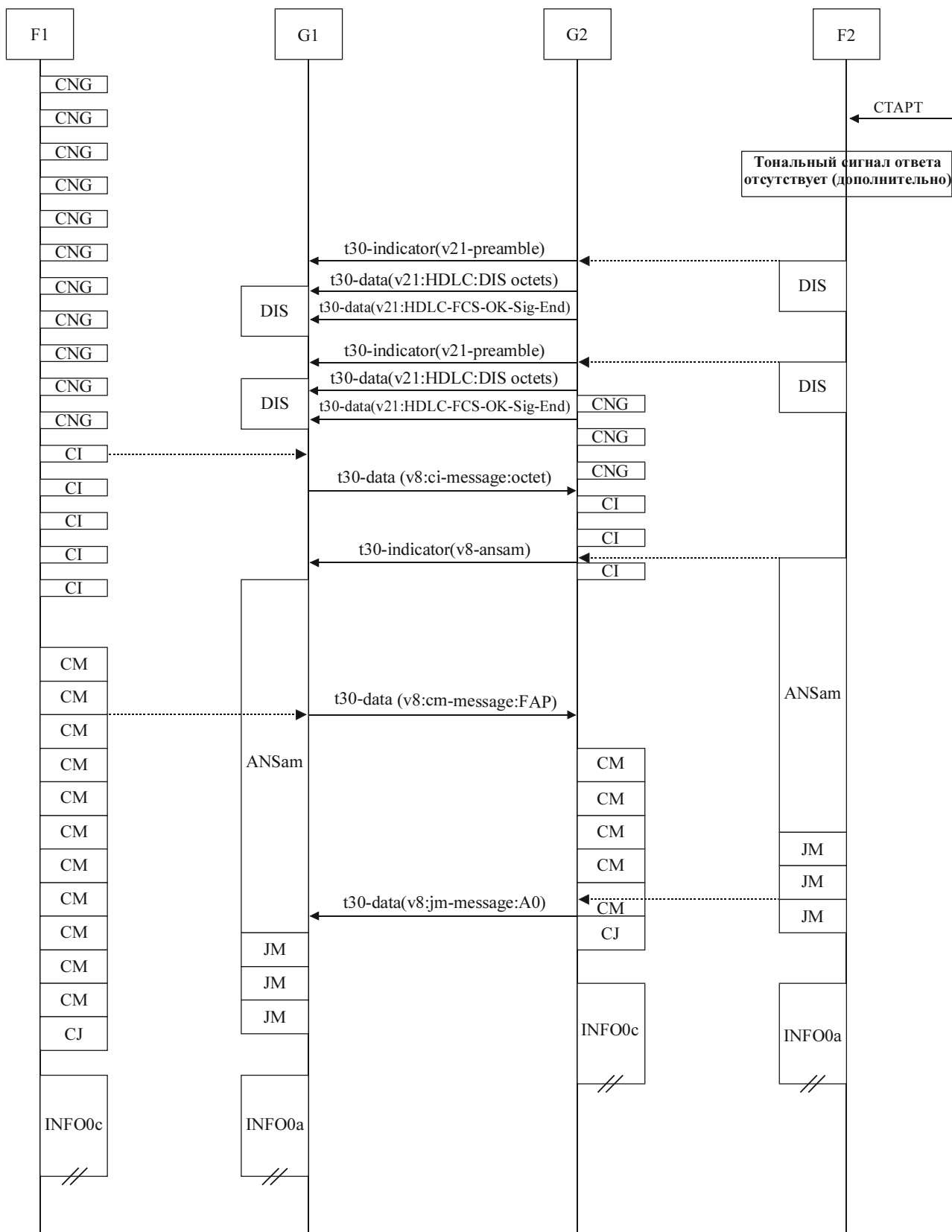
T.38_FIV.8(APPIV)

Рисунок IV.8/T.38 – Последовательность изменения скорости передачи данных, когда передающий шлюз инициирует повторную настройку



T.38_FIV.9(APPIV)

Рисунок IV.9/Т.38 – Опрос с последующим ответом



T.38_FIV.11(APPIV)

Рисунок IV.10/T.38 – Прием в ручном режиме (в DIS значение бита 6 установлено на 1, чтобы указать возможность V.8)

Дополнение V

Руководство, относящееся к реализации требований протокола T.38

В этом Дополнении представлено руководство для разработчиков, имеющее целью улучшение возможностей взаимодействия устройств согласно T.38, которые основываются на опыте, полученном при фактической реализации технических требований протокола T.38.

V.1 Общие положения

V.1.1 Порядок передачи битов

Порядок передачи битов соответствует пп. 7.1.1 и 7.1.2. В качестве примера, кадр системы DIS начинается с "7E FF C8 01 ...":

| | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 7E | FF | C8 | 01 |
| 01111110 | 11111111 | 11001000 | 00000001 |
| В | Е | В | Е |
| В | Е | В | Е |

В каждом октете, "В" означает "начало", а "Е" – "конец". Бит "В" первым сохраняется в октете IP-пакета и первым передается.

V.1.2 Интервал между пакетами

Для некоторых типов шлюзов могут быть необходимы интервал между пакетом преамбулы и пакетом сигнала T.30, а также интервал между пакетом настройки и пакетом изображений, потому что эти шлюзы не имеют достаточных буферов для обработки нескольких пакетов. Когда отправляется множество сигналов по протоколу T.30, таких как CSI и DIS, между сигналами по этой же причине может быть необходим интервал для некоторых типов шлюзов.

Кроме того, когда пакеты отправляются на шлюз, их нужно отправлять на согласованной скорости модема при обмене DIS/DCS. Реализации IAF могут быть особенно подвержены этой проблеме, поскольку не существует факсимильного терминала, подключенного к КТСОП, где модем ограничивает скорость, на которой могут быть созданы пакеты.

V.1.3 Пакет преамбулы между сигналами T.30

В некоторых реализациях неправильно отправляется пакет преамбулы между пакетами сигнала T.30. Реализация T.38, принимающая последовательность данного типа, должна правильно обрабатывать ее. Например, полученный пакет преамбулы перед значением "sig-end" ("конец сигнала") в типе поля должен рассматриваться как флаг (0x7e).

V.1.4 Разделение на элементы одного сигнала по пакетам

В некоторых реализациях один кадр сигнала T.30 отправляется в одном пакете, а в других реализациях он отправляется его в нескольких пакетах. Поэтому реализация T.38 должна работать в обеих ситуациях и объединять, если необходимо, несколько пакетов. Данный принцип применяется также к пакетам изображения. В некоторых реализациях полный HDLC кадр (между флагами) ставится в один пакет, в других реализациях могут игнорироваться границы кадра при вставке данных в пакеты.

V.1.5 Ограничение размера пакета

В некоторых реализациях ограничивается размер пакета, чтобы принимать их даже в режиме **tcp**. Данное ограничение часто относится к размеру одного пакета ESM. Отправитель должен находить решение в данной ситуации. Одна возможность состоит в использовании того же самого размера пакета независимо от того, является ли транспортным протоколом **tcp** или **udp**, и независимо от того, является ли удаленный узел устройством IAF или шлюзом.

В режиме **udp** значение `t38FaxMaxDatagram`, согласованное при установлении соединения, должно использоваться для определения размера пакетов.

V.1.6 Пакет передаваемого TCF

Ряд НУЛЕЙ в течение 1,5 с должен быть отправлен как один или несколько пакетов в передаваемом TCF на основе согласованной скорости модема в обмене DIS/DCS. Отправитель IAF должен создать TCF, если приемные устройства T.38 не являются IAF.

V.2 Проблемы IAF

V.2.1 Значение таймера T.30

Когда оба устройства относятся к типу IAF, значения таймера по протоколу T.30 могут быть увеличены в два или три раза. Увеличение значений таймеров позволяет двум терминалам успешно осуществлять факсимильные транзакции в некоторых сложных средах. Эти среды включают узкополосные передачи или высокую степень задержки в сети и/или потерю пакетов. Бит 123 в DIS/DCS является битом согласования, который указывает на устройство IAF.

V.2.2 Скорость передачи данных между устройствами IAF

При выборе TCP скорость передачи данных между устройствами IAF не ограничена скоростями модема в DIS/DCS (см. 8.1) и может быть такой скоростью, которая поддерживается на обеих сторонах. TCP позволяет обеим сторонам игнорировать атрибут `MaxBitRate` и полагаться на сам протокол для регулировки передачи данных между двумя IAF.

V.2.3 Скорость передачи данных между устройствами IAF и шлюзами

Если шлюз не поддерживает TCP, то или иное устройство IAF отправляет данные так, чтобы не создавать переполнение буфера в приемном шлюзе. Появление потенциальной проблемы связано с тем, что сообщения и данные направляются без формирования кадра HDLC (вставка ФЛАГОВ и НУЛЕЙ), а то или иное IAF не ограничено факс-модемом по скорости, на которой оно может создавать сообщения и данные. Вероятным влиянием этой проблемы на данные изображения является то, что один или несколько кадров ESM будут ошибочными.

Отправляющее IAF должно направлять пакеты так, чтобы с помощью некоторых средств на приемном шлюзе учитывались издержки на формирование кадра HDLC с тем, чтобы не допустить переполнения буфера шлюза.

V.3 Проблемы установления соединения

V.3.1 Поле `CalledPartyNumber` в сообщении Setup (Приложение B)

Номер факса адресата должен быть установлен в поле `CalledPartyNumber` сообщения Setup (Установка). Некоторые приемные шлюзы имеют несколько факсимильных портов и используют информацию для выбора одного из них.

V.3.2 Оповещение о возможности голосовой связи

Реализации шлюза H.323 обычно поддерживают голосовую связь как тип вызова по умолчанию и тип исходящего вызова. Если реализация Приложения B к T.38 вызывает реализацию Приложения D к H.323, то реализации T.38 может потребоваться указать на возможность голосовой связи при установлении соединения, даже если требуется только факсимильная связь.

V.3.3 Некорректное использование двоеточия (":") в некоторых атрибутах T.38 в Приложении D

Некоторые поставщики оборудования неправильно реализовали ABNF, определенный в Приложении D для некоторых параметров: `T38FaxFillBit Removal`, `T38FaxTranscodingMMR`, и `T38FaxTranscodingJBIG`. Эти разработчики неправильно использовали двоеточие (":"). Разработчики не должны допускать этой ошибки и должны делать свое оборудование надежным в эксплуатации, понимая ":1" как наличие поддержки атрибута, а ":0" как отсутствие поддержки атрибута.

Правильное поведение этих параметров определено в D.2.3.1 и D.2.3.2.

V.3.4 Чувствительность к случаям `udptl` и `T38MaxBitRate` в SIP и H.248.1

Существуют различия в случае определений параметров `udptl` (UDPTL) и `T38MaxBitRate` (`T38maxBitRate`) для SIP и H.248.1, сделанных в T.38 и IANA. Предпочитаемой реализацией являются определения в T.38 , а именно `udptl` и `T38MaxBitRate`.

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 |
| Серия V | Передача данных по телефонной сети |
| Серия X | Сети передачи данных, взаимосвязь открытых систем и безопасность |
| Серия Y | Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевого протокола и сети последующих поколений |
| Серия Z | Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи |