



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

**МСЭ-Т**

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ  
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

**Серия Q**

**Дополнение 46**  
(09/2003)

СЕРИЯ Q: КОММУТАЦИЯ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

---

**Технический отчет TRQ.2830: требования  
к сигнализации взаимодействия сетей  
ATM-MPLS**

Рекомендации МСЭ-Т серии Q – Дополнение 46

---

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Q  
КОММУТАЦИЯ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

СИГНАЛИЗАЦИЯ ПРИ РУЧНОМ СПОСОБЕ УСТАНОВЛЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	Q.1–Q.3
АВТОМАТИЧЕСКОЕ И ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЕ МЕЖДУНАРОДНОЕ СОЕДИНЕНИЕ	Q.4–Q.59
ФУНКЦИИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОТОКИ ДЛЯ СЛУЖБ В ЦСИС	Q.60–Q.99
СЛУЧАИ, ПРИМЕНИМЫЕ К СТАНДАРТИЗИРОВАННЫМ СИСТЕМАМ МСЭ-Т	Q.100–Q.119
ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ СИГНАЛИЗАЦИИ № 4, 5, 6, R1 И R2	Q.120–Q.499
ЦИФРОВЫЕ СТАНЦИИ	Q.500–Q.599
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИСТЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ	Q.600–Q.699
ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ СИГНАЛИЗАЦИИ № 7	Q.700–Q.799
ИНТЕРФЕЙС Q3	Q.800–Q.849
ЦИФРОВАЯ АБОНЕНТСКАЯ СИСТЕМА СИГНАЛИЗАЦИИ № 1	Q.850–Q.999
СЕТЬ СУХОПУТНОЙ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ	Q.1000–Q.1099
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СО СПУТНИКОВЫМИ ПОДВИЖНЫМИ СИСТЕМАМИ	Q.1100–Q.1199
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СЕТЬ	Q.1200–Q.1699
ТРЕБОВАНИЯ К СИГНАЛИЗАЦИИ И ПРОТОКОЛЫ IMT-2000	Q.1700–Q.1799
ТРЕБОВАНИЯ К СИГНАЛИЗАЦИИ, ОТНОСЯЩЕЙСЯ К УПРАВЛЕНИЮ ВЫЗОВОМ НЕЗАВИСИМО ОТ КАНАЛА-НОСИТЕЛЯ (VICSS)	Q.1900–Q.1999
ШИРОКОПОЛОСНАЯ ЦСИС	Q.2000–Q.2999

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

## **Дополнение 46 к Рекомендациям МСЭ-Т серии Q**

### **Технический отчет TRQ.2830: требования к сигнализации взаимодействия сетей ATM-MPLS**

#### **Резюме**

Данное Дополнение содержит требования к сигнализации, позволяющие предоставлять услуги ATM по сети MPLS в среде взаимодействия сетей.

#### **Источник**

Дополнение 46 к Рекомендациям МСЭ-Т серии Q утверждено 11-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2001–2004 гг.) 12 сентября 2003 года.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

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

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

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

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

## ПРИМЕЧАНИЕ

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

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

## ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

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

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

© МСЭ 2004

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

## СОДЕРЖАНИЕ

	<b>Стр.</b>
1 Область применения .....	1
2 Ссылки .....	1
3 Определения .....	1
4 Сокращения .....	2
5 Роль сигнализации ATM .....	2
6 Связь между соединением ATM и трактом LSP при коммутации MPLS.....	3
6.1 Инкапсуляция соединений ATM.....	4
7 Требования к информации сигнализации.....	5
7.1 Согласование.....	6
8 Потоки сигнальной информации.....	6
8.1 Обзор процедур сигнализации .....	6
8.2 Объекты сигнализации.....	7
8.3 Информационные потоки успешного установления соединения в режиме ATM .....	8
8.4 Информационные потоки неуспешного установления соединения в режиме ATM .....	11
8.5 Информационные потоки освобождения соединения ATM.....	12



## Дополнение 46 к Рекомендациям МСЭ-Т серии Q

### Технический отчет TRQ.2830: требования к сигнализации взаимодействия сетей ATM-MPLS

#### 1 Область применения

Коммутация MPLS обладает возможностью объединять сети провайдеров услуг и служб, например ATM, Frame Relay (FR), эмуляции каналов, речевых и IP-служб, в одной общей базовой инфраструктуре. В данном Дополнении приводится общий обзор взаимодействия сетей ATM-MPLS и определяются архитектура сигнализации и требования к сигнализации.

Область применения указана на рисунке 1.

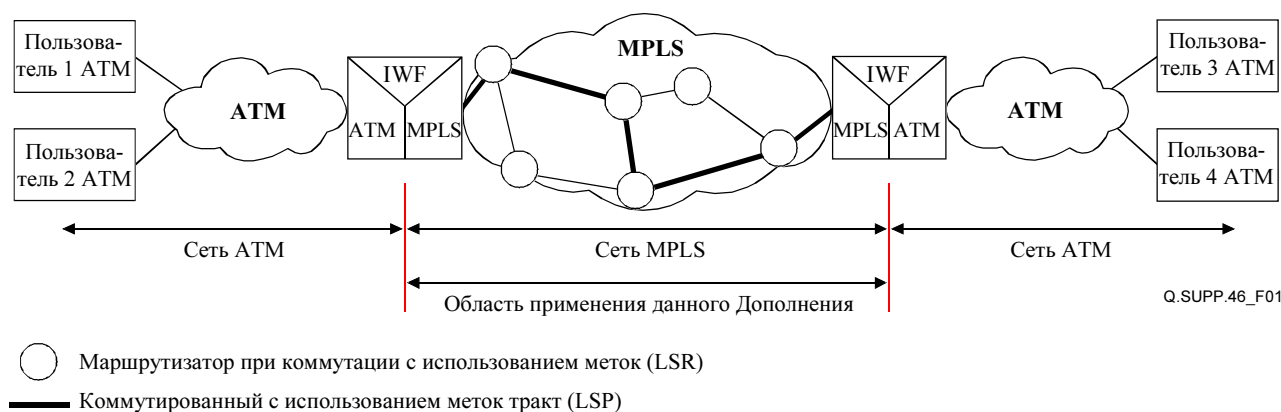


Рисунок 1 – Эталонная сетевая архитектура для взаимодействия сетей ATM-MPLS и область применения данного Дополнения

Первоначально рассматриваются прямые соединения и соединения одного абонента с несколькими в режиме ATM. Прочие типы соединений подлежат дальнейшему изучению. Для соединений одного абонента с несколькими предполагается, что пункт дублирования находится в последующей функции IWF или вне ее.

#### 2 Ссылки

- [1] IETF RFC 3031 (2001), *Multiprotocol Label Switching Architecture*.
- [2] ATM Forum Specification af-aic-0178.000 (2001), *ATM-MPLS Network Interworking Version 1.0*.
- [3] ITU-T Recommendation Y.1411 (2003), *ATM-MPLS network interworking – Cell mode user plane interworking*.
- [4] ITU-T Recommendation Y.1412 (2003), *ATM-MPLS network interworking – Frame Mode User plane interworking*.

#### 3 Определения

В настоящем Дополнении определяются следующие термины:

- 3.1 объекты сигнализации:** Описания одной из характеристик вызова/соединения в режиме ATM или тракта LSP сети при коммутации MPLS.
- 3.2 конкатенация ячеек:** См. Рекомендацию МСЭ-Т Y.1411 [3].
- 3.3 взаимодействие:** См. Рекомендацию МСЭ-Т Y.1411 [3].

**3.4 предшествующая функция IWF:** Функция IWF, инициирующая установление соединений VCC или VPC в режиме ATM в тракте LSP взаимодействия.

**3.5 последующая функция IWF:** Функция IWF, принимающая запрос на установление соединений VCC или VPC в режиме ATM в тракте LSP взаимодействия.

**3.6 прямой тракт LSP:** Транспортный тракт LSP или тракт LSP взаимодействия, переносящий трафик в прямом направлении вызова от предшествующей к последующей функции IWF.

**3.7 обратный тракт LSP:** Транспортный тракт LSP или тракт LSP взаимодействия, переносящий трафик в обратном направлении вызова от последующей к предшествующей функции IWF.

**3.8 транспортный тракт LSP:** См. Рекомендацию МСЭ-Т Y.1411 [3].

**3.9 тракт LSP взаимодействия:** См. Рекомендацию МСЭ-Т Y.1411 [3].

## 4 Сокращения

В данном Дополнении используются следующие сокращения:

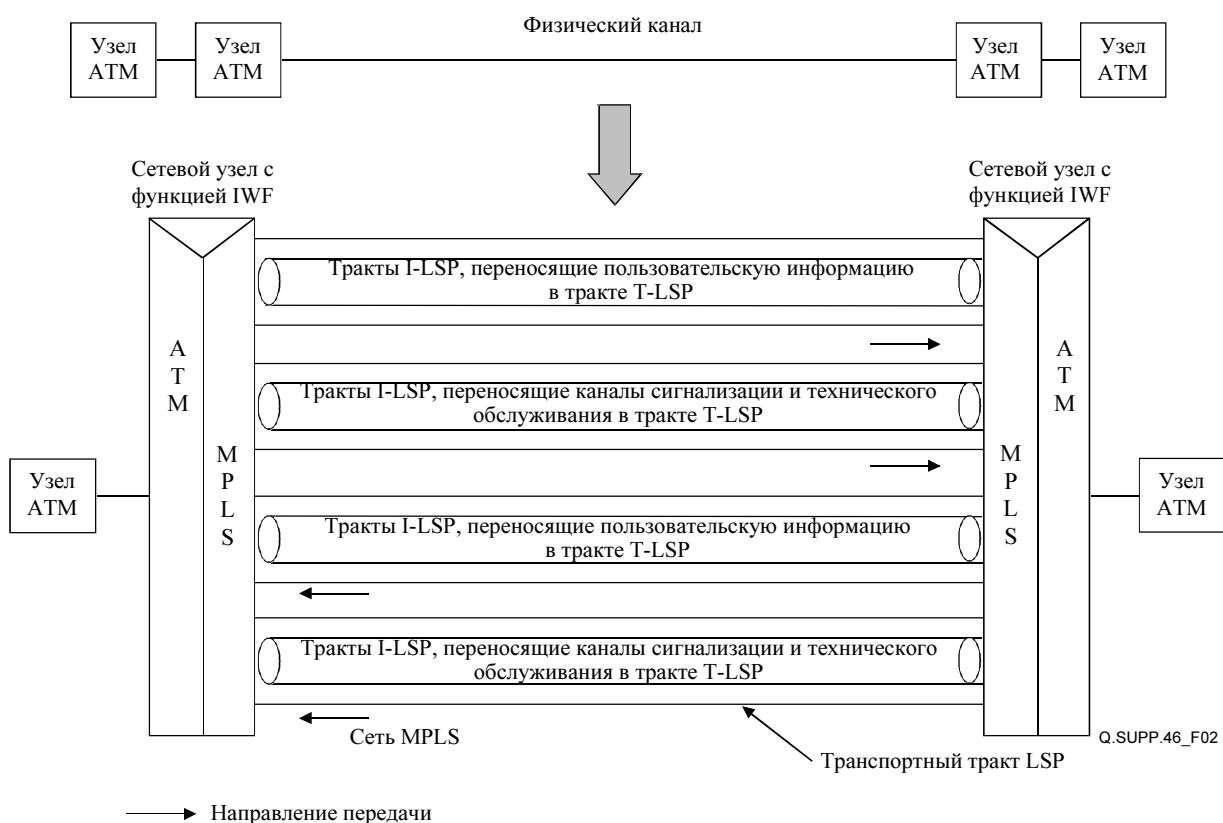
ATM	Asynchronous Transfer Mode	Асинхронный режим передачи
FR	Frame Relay	Ретрансляция кадров
I-LSP	Interworking LSP	Тракт LSP взаимодействия
IWF	Interworking Function	Функция взаимодействия
LSP	Label Switched Path	Коммутированный с использованием меток тракт
MPLS	Multi-Protocol Label Switching	Многопротокольная коммутация с использованием меток
PDU	Protocol Data Unit	Блок данных протокола
SDU	Service Data Unit	Сервисный блок данных
T-LSP	Transport LSP	Транспортный тракт LSP
VCC	Virtual Channel Connection	Соединение виртуальных каналов
VCI	Virtual Channel Identifier	Virtual Channel Identifier
VCL	Virtual Channel Link	Virtual Channel Link
VPC	Virtual Path Connection	Соединение виртуальных трактов
VPI	Virtual Path Identifier	Идентификатор виртуального тракта
VPL	Virtual Path Link	Звено виртуального тракта

## 5 Роль сигнализации ATM

На рисунке 1 представлена эталонная архитектура взаимодействия сетей ATM-MPLS. Коммутированные с использованием меток транспортные тракты (LSP) при коммутации MPLS соединяют пары функций взаимодействия (IWF). Для каждого транспортного тракта LSP одна из функций IWF действует как источник потока данных, а вторая – как приемник.

С точки зрения сигнализации ATM сеть MPLS и транспортные тракты LSP могут рассматриваться как абстракция физического канала, устанавливаемого между двумя узлами ATM. Эта точка зрения отражена на рисунке 2. В конфигурации взаимодействия сетей ATM-MPLS, рассматриваемой в данном Дополнении, роль сигнализации ATM состоит в установлении трактов LSP взаимодействия между функциями IWF во время установления соединений VCC или VPC в режиме ATM и в выполнении связанных с этим функций сигнализации.





**Рисунок 2 – Транспортная система MPLS как абстракция физического канала ATM**

## 6 Связь между соединением ATM и трактом LSP при коммутации MPLS

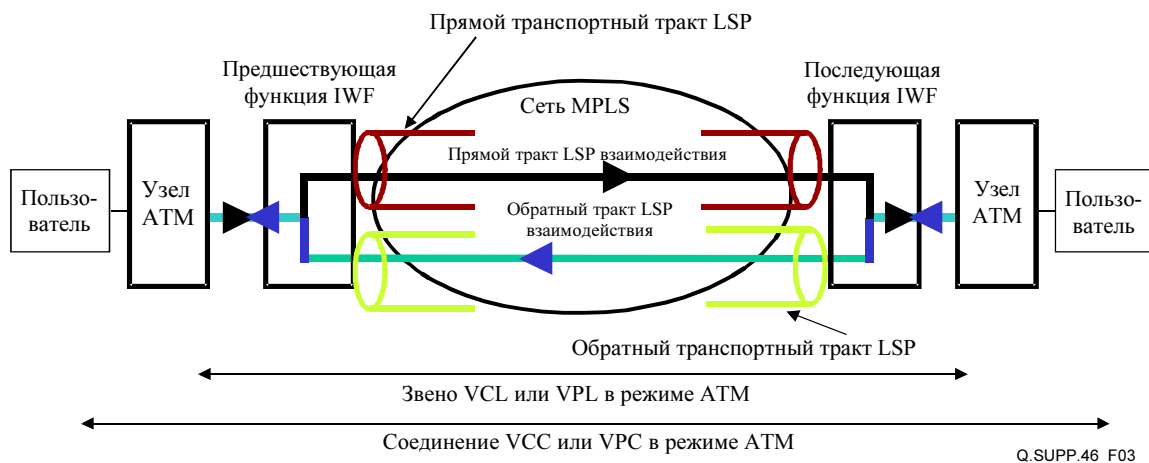
Соединения в режиме ATM (VPC и VCC) обычно рассматриваются как двунаправленные объекты главным образом из-за способа их создания и идентификации. Отдельный идентификатор уровня ATM (соответственно VPI или VCI) относится к двум направлениям соединений VPC или VCC. При сигнализации ATM одновременно устанавливаются два направления с одними и теми же потоками сообщений, хотя каждое направление соединения VPC или VCC может иметь различные трафик и характеристики качества обслуживания (QoS), а система управления ресурсами при реализациях ATM анализирует каждое направление независимым образом. С другой стороны, тракты LSP сети MPLS являются однонаправленными объектами в любом плане, включая их установление, присваивание меток, поток данных, расчет трафика и параметров качества обслуживания.

Взаимодействие сетей ATM-MPLS требует взаимодействия соединений VPC или VCC в режиме ATM с трактом LSP сети MPLS. Соединение VCC в режиме ATM является последовательностью звеньев виртуального канала (VCL), а соединения VPC в режиме ATM – последовательностью звеньев виртуального тракта (VPL). При создании соединений VCC или VPC между двумя функциями IWF должна быть установлена пара трактов LSP взаимодействия. Каждый тракт LSP взаимодействия будет переносить трафик только в одном направлении. Тракт взаимодействия LSP определяет для вызова звенья VCL или VPL для сегмента MPLS.

Каждый тракт LSP взаимодействия устанавливается в транспортном тракте LSP так, чтобы поток данных в мультиплексированных трактах LSP взаимодействия агрегировался в потоке данных, допустимом в соответствующем транспортном тракте LSP.

На рисунке 3 показана связь между транспортным трактом LSP, трактом LSP взаимодействия и соединениями VCC или VPC в режиме ATM.

В данном Дополнении предполагается, что транспортные тракты LSP уже доступны.

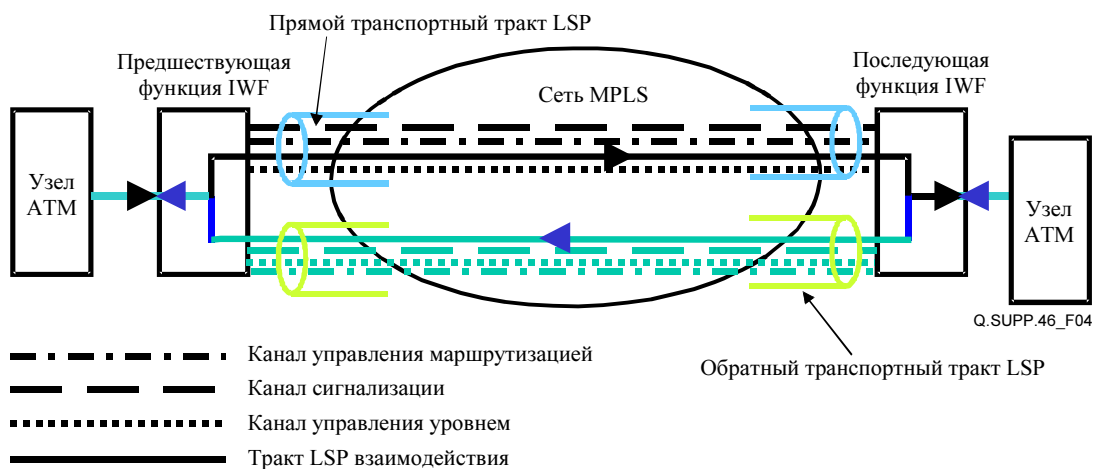


**Рисунок 3 – Соединения VCC и VPC в режиме ATM и тракт LSP сети MPLS**

В каждом прямом и обратном транспортном тракте LSP могут существовать несколько трактов LSP взаимодействия. Вложенные тракты LSP могут располагаться так, как показано на рисунке 4. Каждый тракт взаимодействия LSP может переносить:

- пользовательские данные;
- сигнальные сообщения и/или сообщения маршрутизации и управления.

Канал сигнализации транспортного тракта LSP используется для установления трактов LSP взаимодействия и управления ими в транспортном тракте LSP.



**Рисунок 4 – Транспортные тракты LSP и их возможные вложенные тракты LSP**

### 6.1 Инкапсуляция соединений ATM

Ячейка и кадр являются двумя режимами инкапсуляции, которые соответственно определены в Рекомендациях МСЭ-Т Y.1411 [3] и Y.1412 [4]. В Рекомендации МСЭ-Т Y.1411 определены два формата инкапсуляции для режима ячеек. В одном формате предусматривается инкапсуляция одного соединения VCC или VPC в один тракт LSP взаимодействия (режим "один в один"), а при другом формате ячейки, принадлежащие одному или нескольким соединениям VCC или VPC могут быть инкапсулированы в один тракт LSP взаимодействия (режим "N в один").

В Рекомендации МСЭ-Т Y.1412 определены два формата инкапсуляции. Один формат позволяет осуществлять инкапсуляцию блоков PDU уровня AAL5, а другой – инкапсуляцию блоков SDU уровня AAL5.

Детализированные процедуры для этих форматов инкапсуляции содержатся в [3] и [4].

## 7 Требования к информации сигнализации

Согласно процедурам, описанным в [3] и [4], в предшествующей функции IWF соединения VPC/VCC в режиме ATM инкапсулируются в тракт LSP взаимодействия. На рисунке 5 представлен краткий обзор характеристик инкапсуляции в плоскости пользователя для связи между соединением VPC/VCC и трактом LSP взаимодействия, взятых из [3] и [4].

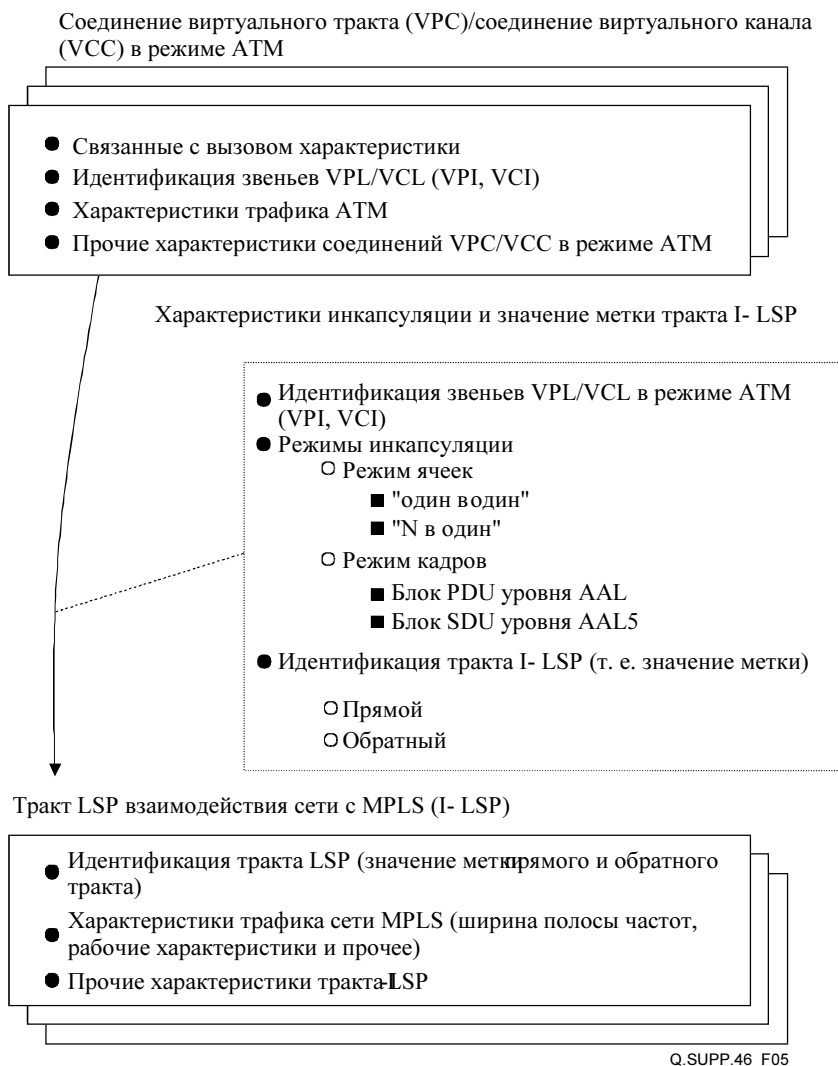


Рисунок 5 – Характеристики инкапсуляции

Для установления соединений VPC/VCC по звену MPLS требуется следующая информация, которой должны обмениваться функции IWF на каждой стороне звена MPLS:

- значение меток прямого и обратного трактов LSP взаимодействия;
- режим инкапсуляции:
  - ячейка ("один в один" или "N в один"):
    - одна ячейка;
    - конкатенированные ячейки;
  - кадр
  - блок PDU уровня AAL 5:
    - фрагментированный или нефрагментированный;
  - блок SDU уровня AAL 5;

- максимальное число ячеек прямого и обратного направлений, которые могут быть получены;
- значения идентификаторов VPI/VCI или VCI как в режиме "один в один", так и в режиме "N в один";
- наличие или отсутствие общего поля индикаторов взаимодействия [3]:
  - используется или нет поле номера последовательности;
  - используется или нет поле длины;
  - используется или нет поле управления в случае режима ячеек "N в один";
- выбор тракта LSP взаимодействия:
  - использовать существующий тракт LSP взаимодействия (т. е. заранее предназначенный для режимов "один в один" или "N в один" и для последующих соединений VPC/VCC в режиме "N в один" – сообщение только об идентификаторах VPI/VCI и об используемой метке тракта LSP взаимодействия).
  - установить по требованию тракт LSP взаимодействия (т. е. для режима "один в один" и для первого соединения VPC/VCC в режиме "N в один").

Оба случая необходимы.

ПРИМЕЧАНИЕ. – При некоторых форматах инкапсуляции в плоскости пользователя значения идентификаторов VPI/VCI не переносятся.

## 7.1 Согласование

Требуется согласование режима инкапсуляции, выбираемого из вариантов в разделе 7.

## 8 Потоки сигнальной информации

### 8.1 Обзор процедур сигнализации

Сигнальные сообщения, посылаемые предшествующей функцией IWF, могут переноситься в прямом транспортном тракте LSP. Аналогичным образом сигнальные сообщения, посылаемые последующей функцией IWF, могут переноситься в обратном транспортном тракте LSP.

Процедуры сигнализации для установления соединений VPC или VCC в режиме ATM через сеть MPLS включают:

- прием запроса от предшествующего узла ATM на установление соединений VPC или VCC предшествующей функцией;
- инициирование предшествующей функцией IWF запроса на установление пары трактов LSP взаимодействия между предшествующей и последующей функциями IWF в прямом и обратном направлениях;
- последовательный процесс установления соединений VPC или VCC в режиме ATM последующей функцией IWF в направлении к вызываемому пользователю;
- установление пары трактов LSP взаимодействия между предшествующей и последующей функциями IWF в прямом и обратном направлениях после подтверждения со стороны последующей функции IWF.

В пп. 8.3 – 8.5 с помощью информационных потоков иллюстрируются установление (успешное и неуспешное) и освобождение соединения в режиме ATM (VCC или VPC), когда оно проходит по сети MPLS. Подразумевается, что эти потоки должны быть независимыми от протоколов. Для этого потоки между предшествующей функцией IWF (X) и последующей функцией IWF (Y) в сети MPLS содержат дополнительные возможности, предусматривающие различные методы распределения меток при коммутации MPLS. Чтобы провести параллель с архитектурой сети MPLS, как определено в документе RFC 3031, метод присвоения меток допускает присвоение "по требованию в нисходящем направлении" или присвоение, "не затребованное в нисходящем направлении".

Информация сигнализации, связанная с вызовом и сопровождающая установление соединения, передается прозрачным образом через сеть MPLS.

## **8.2 Объекты сигнализации**

Объекты сигнализации, используемые в потоках сигнальной информации, описываются следующим образом:

### **8.2.1 Эталон вызова**

Не зависящая от канала информация, определяющая отдельный вызов.

### **8.2.2 Характеристики переноса**

Информация, посылаемая в прямом направлении для указания на запрашиваемую услугу доставки информации в режиме АТМ, предоставляемую сетью.

### **8.2.3 Адрес конечного пункта вызываемой стороны**

Уникально определяет адрес конечного пункта вызываемой стороны.

### **8.2.4 Адрес конечного пункта вызывающей стороны**

Уникально определяет адрес конечного пункта вызывающей стороны.

### **8.2.5 Идентификатор соединения**

Определяет соединение в режиме АТМ для вызова между одноранговыми объектами сигнализации.

### **8.2.6 Характеристика трафика АТМ**

Множество параметров, отражающих характеристики трафика, запрашиваемые со стороны сети для соединения в режиме АТМ.

### **8.2.7 Характеристики качества обслуживания**

Множество параметров, отражающих характеристики качества обслуживания, запрашиваемые со стороны сети для соединения в режиме АТМ.

### **8.2.8 Пользовательская информация**

Информация, генерируемая одним из конечных пунктов АТМ и передаваемая прозрачным образом через сеть между запрашивающим и входящим конечными пунктами АТМ.

### **8.2.9 Причины отказа**

Информация, посылаемая либо в прямом, либо в обратном направлении, которая указывает, где и почему имел место отказ вызова.

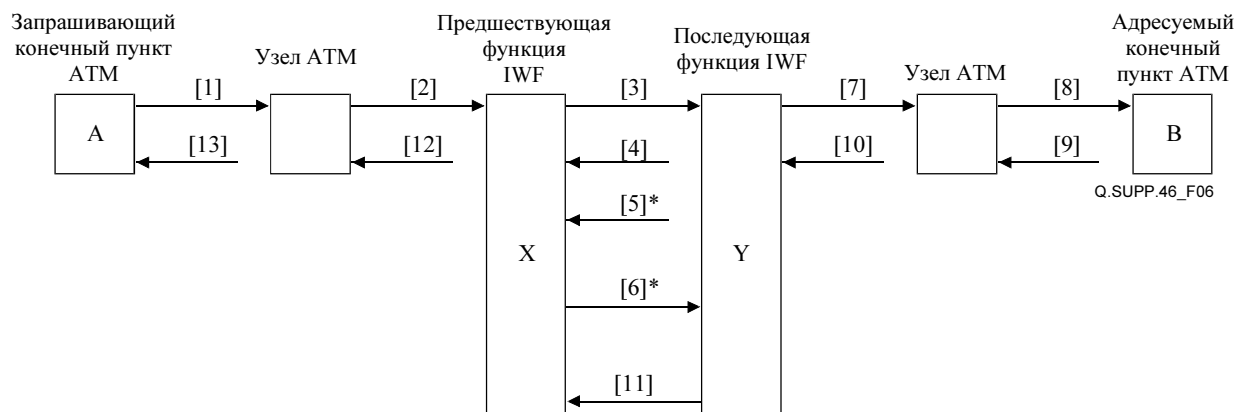
### **8.2.10 Причина освобождения**

Информация, посылаемая либо в прямом, либо в обратном направлении, которая указывает, где и почему был освобожден вызов.

### **8.2.11 Факультативные дополнительные параметры тракта LSP**

Дополнительные параметры несущего канала, связанные с трактом LSP между двумя взаимодействующими узлами.

### 8.3 Информационные потоки успешного установления соединения в режиме ATM



\* Факультативный поток

Рисунок 6 – Информационные потоки успешного установления соединения в режиме ATM

Информационными потоками, представленными на рисунке 6, являются следующие потоки:

**Поток [1] – Setup-Request-ready** (готовность установления соединения по запросу)

**Направление**

От запрашивающего конечного пункта А в режиме ATM к узлу ATM

**Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Характеристики несущего канала

Адрес конечного пункта вызываемой стороны (адрес В)

Адрес конечного пункта вызывающей стороны (адрес А)

Идентификаторы соединения

Характеристики трафика

Характеристики качества обслуживания

Пользовательская информация

**Инициирование информационного потока:** Запрашивающий конечный пункт начинает устанавливать соединение в режиме ATM (VCC или VPC).

**Обработка по получении:** Узел ATM выбирает маршрут в направлении адресуемого конечного пункта, который может предоставить достаточный объем ресурсов для переноса соединения в режиме ATM. Затем этот узел генерирует и передает информационный поток 2.

**Поток [2] – Setup-Request-ready**

**Направление**

От узла ATM к предшествующей функции IWF

**Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Характеристики несущего канала

Адрес конечного пункта вызываемой стороны (адрес В)

Адрес конечного пункта вызывающей стороны (адрес А)

Идентификаторы соединения

Характеристики трафика

Характеристики качества обслуживания

Пользовательская информация

**Обработка по получении:** Предшествующая функция IWF (X) выбирает маршрут в направлении адресуемого конечного пункта, который может предоставить достаточный объем ресурсов для переноса соединения в режиме ATM, подлежащего установлению. Эта функция затем генерирует информационный поток 3 и передает его последующей функции IWF (Y).

**Поток [3] – Setup-Request-Backward-ready** (готовность установления соединения по запросу с записью метки обратного тракта LSP)

**Направление**

От предшествующей функции IWF (X) к последующей функции IWF (Y)

**Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Характеристики несущего канала

Адрес конечного пункта вызываемой стороны (адрес B)

Адрес конечного пункта вызывающей стороны (адрес A)

Идентификаторы соединения, включая значение метки обратного тракта LSP (факультативный объект)

Факультативные дополнительные параметры тракта LSP

Характеристики трафика

Характеристики качества обслуживания

Пользовательская информация

Предшествующая функция IWF обеспечивает требуемый режим инкапсуляции или факультативно список режимов инкапсуляции в порядке приоритетов.

**Обработка по получении:** Последующая функция IWF (Y) выбирает маршрут в направлении адресуемого конечного пункта, который может предоставить достаточный объем ресурсов для переноса соединения в режиме ATM, подлежащего установлению. Эта функция также выбирает метку тракта LSP для прямого тракта LSP и затем генерирует и передает информационный поток 4 предшествующей функции IWF (X).

Если получен факультативный объект сигнализации "идентификаторы соединения, включая значение метки обратного тракта LSP", тогда функция IWF (Y) генерирует и передает на следующий узел ATM информационный поток 7. В этом случае факультативные информационные потоки 5 и 6 не инициируются. Последующая функция IWF (Y) записывает в память значение метки обратного тракта LSP.

Если факультативный объект сигнализации "идентификаторы соединения, включая значение метки обратного тракта LSP" не получен, тогда функция IWF (Y) запрашивает значение метки обратного тракта LSP путем генерирования и передачи информационного потока 5 предшествующей функции IWF (X). В этом случае информационный поток в направлении следующего узла ATM задерживается до тех пор, пока от предшествующей функции IWF (X) не будет получен информационный поток 6.

**Поток [4] – Setup-Request-Forward-ready** (готовность установления соединения по запросу с записью метки прямого тракта LSP)

**Направление:**

от последующей функции IWF (Y) к предшествующей функции IWF (X)

**Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Идентификаторы соединения, включая значение метки прямого тракта LSP

Факультативные дополнительные параметры тракта LSP

Последующая функция IWF отвечает выбранным режимом инкапсуляции. Если последующая функция IWF не может поддержать никакую запрашиваемую инкапсуляцию, тогда она освобождает соединение.

**Обработка по получении:** Предшествующая функция IWF записывает в память значение метки прямого тракта LSP сети MPLS и ожидает либо поток Setup-Request-Commit, либо дополнительно информационный поток Backward-LSP-Label-Value-Request.

**Поток [5] – Backward-LSP-Label-Value-Request (факультативный поток)** (запрос значения метки обратного тракта LSP)

**Направление**

От последующей функции IWF (Y) к предшествующей функции IWF (X)

### **Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Факультативные дополнительные параметры тракта LSP

**Обработка по получению:** Предшествующая функция IWF (X) выбирает метку обратного тракта LSP сети MPLS, генерирует и направляет информационный поток Backward-LSP-Label-Value по направлению к последующей функции IWF (Y) и ожидает информационный поток Setup-Request-Commit.

**Поток [6] – Backward-LSP-Label-Value (факультативный)** (значение метки обратного тракта LSP)

### **Направление**

От предшествующей функции IWF (X) к последующей функции IWF (Y)

### **Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Идентификаторы соединения, включая значение метки обратного тракта LSP

Факультативные дополнительные параметры тракта LSP

**Обработка по получению:** Последующая функция IWF (Y), которая ранее выбрала маршрут в направлении адресуемого конечного пункта, который может предоставить достаточный объем ресурсов для переноса подлежащего установлению соединения в режиме ATM, передает ранее задержанный информационный поток 7 к следующему узлу ATM.

**Поток [7] – Setup-Request-ready**

### **Направление**

От последующей функции IWF к узлу ATM

### **Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Характеристики несущего канала

Адрес конечного пункта вызываемой стороны (адрес B)

Адрес конечного пункта вызывающей стороны (адрес A)

Идентификаторы соединения

Характеристики трафика

Характеристики качества обслуживания

Пользовательская информация

**Обработка по получению:** Узел ATM проверяет, что имеется достаточный объем ресурсов для переноса подлежащего установлению соединения в режиме ATM в направлении адресуемого конечного пункта. Этот узел затем генерирует и передает информационный поток 8.

**Поток [8] – Setup-Request-ready**

### **Направление**

От узла ATM к адресуемому конечному пункту ATM

### **Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Характеристики несущего канала

Адрес конечного пункта вызываемой стороны (адрес B)

Адрес конечного пункта вызывающей стороны (адрес A)

Идентификаторы соединения

Характеристики трафика

Характеристики качества обслуживания

Пользовательская информация



**Обработка по получении:** Адресуемый конечный пункт гарантирует, что в конечном пункте остается достаточный объем ресурсов для нового соединения в режиме ATM. Затем этот пункт посылает уведомление пользователю и для подтверждения установления соединения генерирует и передает информационный поток 9.

**Поток [9] – Setup-Request-confirm** (подтверждение соединения на запрос установления)

**Направление**

От адресуемого конечного пункта ATM к узлу ATM

**Объекты сигнализации**

Эталон вызова

**Обработка по получении:** Узел ATM последовательно передает подтверждение соединения в среде ATM в виде потоков 10, 11, 12 и 13.

**Поток [10, 11, 12 и 13] – Setup-Request-confirm**

**Направление**

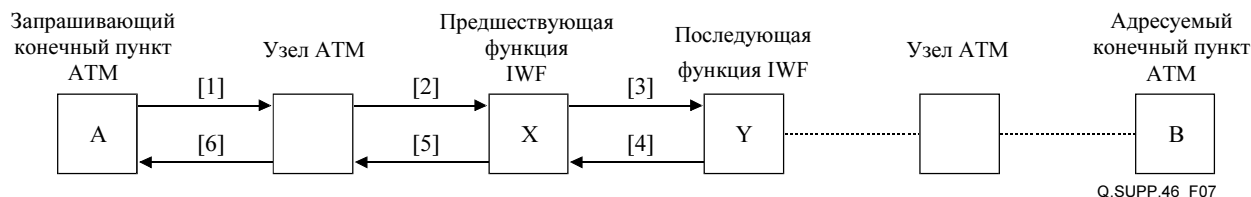
От узла ATM или функции IWF к предшествующему узлу и в итоге к запрашивающему конечному пункту ATM

**Объекты сигнализации**

Эталонный вызов

**Обработка по получении:** Каждый узел ATM или функция IWF посылает подтверждение соединения в среде ATM в виде потоков 10, 11, 12 и 13. По получении потока 13 запрашивающий конечный пункт информирует обслуживаемого пользователя о завершении запрашиваемого установления соединения в режиме ATM.

#### 8.4 Информационные потоки неуспешного установления соединения в режиме ATM



**Рисунок 7 – Информационные потоки неуспешного установления соединения в режиме ATM**

Информационными потоками, представленными на рисунке 7, являются следующие потоки:

**Поток [1] – Setup-Request-ready**

**Направление**

От запрашивающего конечного пункта ATM А к узлу ATM

**Объекты сигнализации**

Те же, что и для потока [1] при успешном установлении соединения (см. п. 8.3).

**Инициирование информационного потока:** Процедура согласно п. 8.3.

**Обработка по получении:** Процедура согласно п. 8.3.

**Поток [2] – Setup-Request-ready**

**Направление**

От узла ATM к функции IWF

**Объекты сигнализации**

Те же, что и для потока [2] при успешном установлении соединения (см. п. 8.3).

**Обработка по получении:** Процедуры согласно п. 8.3.

### Поток [3] – Setup-Request-Backward-ready

#### Направление

От предшествующей функции IWF к последующей функции IWF

#### Объекты сигнализации

Те же, что и для потока [3] при успешном установлении соединения

**Обработка по получении:** Последующая функция IWF делает попытку выбрать маршрут в направлении адресуемого конечного пункта; но нет доступного маршрута, который может обеспечить объем ресурсов, достаточный для переноса подлежащего установлению соединения в режиме ATM. Процесс установления соединения должен быть отменен. После этого последующая функция IWF освобождает все ресурсы, уже предназначенные для нового соединения в сети ATM, и генерирует и передает поток 4.

### Поток [4] – Setup-Request-cancel (отмена установления соединения по запросу)

#### Направление

От последующей функции IWF к предшествующей функции IWF

#### Объекты сигнализации

Эталон вызова

Причина отказа

**Обработка по получении:** Предшествующая функция IWF освобождает все ресурсы, уже предоставленные для нового соединения ATM, и последовательно передает в виде потоков 5 и 6 информацию об отмене установления соединения в режиме ATM.

### Потоки [5] и [6] – Setup-Request-cancel

#### Направление

От предшествующей функции IWF к предыдущему узлу ATM и в итоге к запрашивающему конечному пункту ATM

#### Объекты сигнализации

Эталон вызова

Причина отказа

**Обработка по получении:** Функция IWF или узел ATM последовательно передает в виде потоков 5 и 6 информацию об отмене запроса соединения в режиме ATM, пока эта информация не достигнет запрашивающего конечного пункта ATM. По получении потока 6 запрашивающий конечный пункт информирует обслуживаемого пользователя об отмене запрашиваемого установления соединения в режиме ATM.

## 8.5 Информационные потоки освобождения соединения ATM

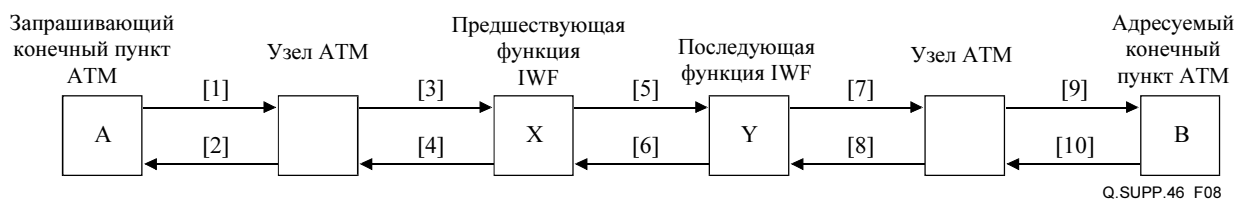


Рисунок 8 – Информационные потоки освобождения соединения ATM

Информационными потоками, представленными на рисунке 8, являются следующие потоки:

### Поток [1] – Release-Request-ready (готовность освобождения соединения по запросу)

#### Направление

От запрашивающего конечного пункта ATM к узлу ATM

#### Объекты сигнализации

Эталон вызова

Факультативная причина освобождения

**Инициирование информационного потока:** Запрашивающий конечный пункт инициирует освобождение соединения в режиме АТМ.

**Обработка по получении:** Узел АТМ может освободить ресурсы, предоставленные для соединения АТМ. Этот узел генерирует и передает информационный поток 2 для подтверждения освобождения и информационный поток 3 для передачи информации об освобождении по маршруту соединения в режиме АТМ.

**Поток [2] – Release-Request-commit** (освобождение по запросу предоставленных для соединения ресурсов)

**Направление**

От узла АТМ к запрашивающему конечному пункту АТМ А

**Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Факультативная причина освобождения

**Обработка по получении:** Запрашивающий конечный пункт освобождает все ресурсы, предоставленные для соединения в режиме АТМ, если он этого еще не сделал, и посылает подтверждение освобождения соединения в режиме АТМ обслуживаемому пользователю.

**Поток [3] – Release-Request-ready**

**Направление**

От узла АТМ к предшествующей функции IWF

**Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Факультативная причина освобождения

**Обработка по получении:** Предшествующая функция IWF может освободить ресурсы, предоставленные соединению в режиме АТМ. Эта функция генерирует и передает информационный поток 4 для подтверждения освобождения и информационный поток 5 для передачи информации об освобождении.

**Поток [4] – Release-Request-commit**

**Направление**

От предшествующей функции IWF к узлу АТМ

**Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Факультативная причина освобождения

**Обработка по получении:** Узел АТМ освобождает все ресурсы, предоставленные соединению в режиме АТМ, если он этого еще не сделал.

**Поток [5] – Release-Request-ready**

**Направление**

От предшествующей функции IWF к последующей функции IWF

**Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Факультативная причина освобождения

**Обработка по получении:** Последующая функция IWF освобождает ресурсы, предоставленные соединению в режиме АТМ, генерирует и передает информационный поток 6 для подтверждения освобождения и поток 7 для передачи информации об освобождении.

## **Поток [6] – Release-Request-commit**

### **Направление**

От последующей функции IWF к предшествующей функции IWF

### **Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Факультативная причина освобождения

**Обработка по получении:** Предшествующая функция IWF освобождает все ресурсы, предоставленные для соединения в режиме ATM, если она этого еще не сделала. На этой стадии освобождаются ресурсы, используемые для двух трактов LSP взаимодействия, переносящих трафик в противоположных направлениях.

## **Поток [7] – Release-Request-ready**

### **Направление**

От последующей функции IWF к узлу ATM

### **Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Факультативная причина освобождения

**Обработка по получении:** Узел ATM освобождает ресурсы, предоставленные для соединения в режиме ATM, генерирует и передает информационный поток 8 для подтверждения освобождения и поток 9 для дальнейшей передачи информации об освобождении.

## **Поток [8] – Release-Request-commit**

### **Направление**

От узла ATM к последующей функции IWF

### **Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Факультативная причина освобождения

**Обработка по получении:** Последующая функция IWF освобождает все ресурсы, предоставленные для соединения в режиме ATM, если она еще этого не сделала.

## **Поток [9] – Release-Request-ready**

### **Направление**

От узла ATM к адресуемому конечному пункту ATM В

### **Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Факультативная причина освобождения

**Обработка по получении:** Адресуемый конечный пункт освобождает все ресурсы, предоставленные для соединения в режиме ATM, генерирует и передает поток 10 для подтверждения освобождения и информирует обслуживаемого пользователя соединения ATM об освобождении соединения в режиме ATM.

## **Поток [10] – Release-Request-commit**

### **Направление**

От конечного пункта ATM В к узлу ATM

### **Объекты сигнализации**

Эталон вызова

Факультативная причина освобождения

**Обработка по получении:** Узел ATM освобождает все ресурсы, предоставленные соединению в режиме ATM, если он этого еще не сделал.



## СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия В	Средства выражения: определения, символы, классификация
Серия С	Общая статистика электросвязи
Серия D	Общие принципы тарификации
Серия E	Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
Серия F	Нетелефонные службы электросвязи
Серия G	Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
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	TMN и техническое обслуживание сетей: международные системы передачи, телефонные, телеграфные, факсимильные и арендованные каналы
Серия N	Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
Серия O	Требования к измерительной аппаратуре
Серия P	Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
<b>Серия Q</b>	<b>Коммутация и сигнализация</b>
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных и взаимосвязь открытых систем
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевого протокола (IP) и сети следующего поколения
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи