



Международный союз электросвязи

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

I.326

(03/2003)

СЕРИЯ I: ЦИФРОВАЯ СЕТЬ С ИНТЕГРАЦИЕЙ СЛУЖБ
Общие сетевые аспекты и функции – Эталонные
модели

**Функциональная архитектура транспортных
сетей, базирующихся на АТМ**

Рекомендация МСЭ-Т I.326

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ I
ЦИФРОВАЯ СЕТЬ С ИНТЕГРАЦИЕЙ СЛУЖБ

ОБЩАЯ СТРУКТУРА		
Терминология	I.110–I.119	
Описание сетей ЦСИС	I.120–I.129	
Общие методы моделирования	I.130–I.139	
Атрибуты сети и услуг электросвязи	I.140–I.149	
Общее описание асинхронного режима переноса	I.150–I.199	
ВОЗМОЖНОСТИ УСЛУГ		
Сфера применения	I.200–I.209	
Основные аспекты услуг в ЦСИС	I.210–I.219	
Общие аспекты услуг в ЦСИС	I.220–I.229	
Услуги по переносу информации. Обеспечиваемые с помощью ЦСИС	I.230–I.239	
Телеуслуги, обеспечиваемые с помощью ЦСИС	I.240–I.249	
Дополнительные услуги в ЦСИС	I.250–I.299	
ОБЩИЕ СЕТЕВЫЕ АСПЕКТЫ И ФУНКЦИИ		
Сетевые функциональные принципы	I.310–I.319	
Эталонные модели	I.320–I.329	
Нумерация, адресация и маршрутизация	I.330–I.339	
Типы соединений	I.340–I.349	
Нормы показателей качества	I.350–I.359	
Требования уровней протоколов	I.360–I.369	
Основные сетевые требования и функции	I.370–I.399	
ИНТЕРФЕЙСЫ "ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ–СЕТЬ" ЦСИС		
Применение Рекомендации серии I к интерфейсам "пользователь–сеть" ЦСИС	I.420–I.429	
Рекомендации уровня 1	I.430–I.439	
Рекомендации уровня 2	I.440–I.449	
Рекомендации уровня 3	I.450–I.459	
Мультиплексирование, адаптация скорости и поддержка существующих интерфейсов	I.460–I.469	
Аспекты ЦСИС, воздействующие на требования терминалов	I.470–I.499	
МЕЖСЕТЕВЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ		I.500–I.599
ПРИНЦИПЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ		I.600–I.699
АСПЕКТЫ ОБОРУДОВАНИЯ Ш-ЦСИС		
Оборудование АТМ	I.730–I.739	
Транспортные функции	I.740–I.749	
Управление оборудованием АТМ	I.750–I.759	
Аспекты мультиплексирования	I.760–I.769	

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

Рекомендация МСЭ-Т I.326

Функциональная архитектура транспортных сетей, базирующихся на АТМ

Резюме

В настоящей Рекомендации описывается функциональная архитектура транспортного ансамбля АТМ, использующего функциональную транспортную архитектуру, определенную в Рекомендации МСЭ-Т G.805. Транспортный ансамбль АТМ состоит из сети уровня ВК, адаптации VC к VP, сети уровня VP и адаптации VP к тракту передачи. В настоящей Рекомендации описываются характерные особенности транспортных сетей АТМ, приведенные в Рекомендациях серии I. В приложении А описывается соответствие между терминами, используемыми в Рекомендациях МСЭ-Т I.326 и I.311.

Источник

Рекомендация МСЭ-Т I.326 пересмотрена 15-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2001–2004 гг.) и утверждена 16 марта 2003 года в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

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

	Стр.
1 Сфера применения	1
2 Ссылки.....	1
3 Сокращения	2
4 Функциональная транспортная архитектура сетей АТМ.....	3
4.1 Общие вопросы	3
4.2 Сети уровня АТМ	4
4.3 Ассоциации клиент/сервер.....	5
4.4 Контроль соединения	9
4.5 Методы повышения живучести.....	9
Приложение А – Соответствие между терминами в Рекомендациях МСЭ -Т I.311 и I.326	10
А.1 Разделение сети АТМ на уровни	10
А.2 Топологические элементы внутри сети, разделенной на уровни.....	10
А.3 Объекты транспортного уровня и транспортные функции	11
А.4 Опорные точки	11
Добавление I – Многоточечное соединение	11
I.1 Точка многоточечного соединения (МРСР).....	11
I.2 Представление многоточечных соединений	11

Функциональная архитектура транспортных сетей, базирующихся на АТМ

1 Сфера применения

В настоящей Рекомендации сеть АТМ описывается как транспортная сеть с точки зрения ее возможностей по передаче информации. Более подробно, с использованием обобщенных определений, символов и сокращений, определенных в Рекомендации МСЭ-Т G.805, описывается функциональная и структурная архитектура транспортной сети, основанной на АТМ.

В настоящей Рекомендации описывается функциональная архитектура транспортной сети АТМ, использующей транспортную функциональную архитектуру, определенную в Рекомендации МСЭ-Т G.805. Транспортная сеть АТМ состоит из сети уровня ВК, адаптации VC к VP, сети уровня VP и адаптации VP к тракту передачи. В настоящей Рекомендации описываются также характерные особенности транспортных сетей АТМ, приведенные в Рекомендациях серии I. В Приложении А описывается соответствие между терминами, используемыми в Рекомендациях МСЭ-Т I.326 и I.311.

2 Ссылки

Нижеследующие Рекомендации МСЭ-Т и другие источники содержат положения, которые путем ссылок на них в данном тексте составляют положения настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные издания были действующими. Все Рекомендации и другие источники являются предметом пересмотра; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается рассмотреть возможность применения последнего издания Рекомендаций и других ссылок, перечисленных ниже. Перечень действующих на настоящий момент Рекомендаций МСЭ-Т публикуется регулярно. Ссылка на документ, приведенный в настоящей Рекомендации, не придает ему как отдельному документу статус Рекомендации.

- ITU-T Recommendation G.707/Y.1322 (2000), *Network node interface for the synchronous digital hierarchy (SDH)*.
- ITU-T Recommendation G.709/Y.1331 (2003), *Interfaces for the Optical Transport Network (OTN)*.
- ITU-T Recommendation G.804 (1998), *ATM cell mapping into plesiochronous digital hierarchy (PDH)*.
- ITU-T Recommendation G.805 (2000), *Generic functional architecture of transport networks*.
- ITU-T Recommendation I.113 (1997), *Vocabulary of terms for broadband aspects of ISDN*.
- ITU-T Recommendation I.233 (1991), *Frame mode bearer services*.
- ITU-T Recommendation I.311 (1996), *B-ISDN general network aspects*.
- ITU-T Recommendation I.361 (1999), *B-ISDN ATM layer specification*.
- ITU-T Recommendation I.363.1 (1996), *B-ISDN ATM Adaptation Layer Specification: Type 1 AAL*.
- ITU-T Recommendation I.363.2 (2000), *B-ISDN ATM Adaptation Layer Specification: Type 2 AAL*.
- ITU-T Recommendation I.363.3 (1996), *B-ISDN ATM Adaptation Layer Specification: Type 3/4 AAL*.
- ITU-T Recommendation I.363.5 (1996), *B-ISDN ATM Adaptation Layer Specification: Type 5 AAL*.

- ITU-T Recommendation I.364 (1999), *Support of broadband connectionless data service by the B-ISDN.*
- ITU-T Recommendation I.432.2 (1999), *B-ISDN user-network interface – Physical layer specification: 155 520 kbit/s and 622 080 kbit/s operation.*
- ITU-T Recommendation I.432.4 (1999), *B-ISDN user-network interface – Physical layer specification: 51 840 kbit/s operation.*
- ITU-T Recommendation I.432.5 (1997), *B-ISDN user-network interface – Physical layer specification: 25 600 kbit/s operation.*
- ITU-T Recommendation I.610 (1999), *B-ISDN operation and maintenance principles and functions.*
- ITU-T Recommendation I.630 (1999), *ATM protection switching.*
- ITU-T Recommendation I.731 (2000), *Types and general characteristics of ATM equipment.*
- ITU-T Recommendation I.732 (2000), *Functional characteristics of ATM equipment.*

3 Сокращения

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения:

AAL	Уровень адаптации к АТМ (см. Рек. МСЭ-Т I.363.x)
AIS	Индикация тревожного сигнала (см. Рек. МСЭ-Т I.610)
AP	Точка доступа (см. Рек. МСЭ-Т G.805)
APS	Автоматическое переключение на резерв
ATM	Асинхронный режим передачи (см. Рек. МСЭ-Т I.150)
BCDBS	Услуга широкополосного переноса данных без установления соединения (см. Рек. МСЭ-Т I.364)
CLP	Приоритет потери ячейки (см. Рек. МСЭ-Т I.361)
CP	Соединительная точка (см. Рек. МСЭ-Т G.805)
EFCI	Явная индикация перегрузки в прямом направлении (см. Рек. МСЭ-Т I.371)
ET	Избыточная нагрузка
F4 OAM	Поток информации для технического обслуживания на уровне VP (см. Рек. МСЭ-Т I.610)
F5 OAM	Поток информации для технического обслуживания на уровне VC (см. Рек. МСЭ-Т I.610)
FMBS	Услуга переноса в режиме ретрансляции кадров (см. Рек. МСЭ-Т I.233)
GFC	Общее управление ретрансляцией кадров (см. Рек. МСЭ-Т I.361)
HEC	Управление ошибками в заголовке (см. Рек. МСЭ-Т I.432)
MPCP	Точка многоточечного соединения (см. п. 4.4.1.1)
OAM	Эксплуатация и техническое обслуживание (см. Рек. МСЭ-Т I.610)
OTN	Оптическая транспортная сеть (см. Рек. МСЭ-Т G.872)
PDH	Плезеохронная цифровая иерархия (ПЦИ) (см. Рек. МСЭ-Т G.804)
PMD	Уровень, зависящий от физической среды (см. Рек. МСЭ-Т I.432.x)
SD	Ухудшение сигнала
SDH	Синхронная цифровая иерархия (СЦИ) (см. Рек. МСЭ-Т G.707)
SF	Сбой сигнала

SNC	Соединение по подсети (см. Рек. МСЭ-Т G.805)
STM	Синхронный режим передачи (см. Рек. МСЭ-Т I.113)
TCP	Оконечная соединительная точка (см. Рек. МСЭ-Т G.805)
TPT	Окончание трассы тракта передачи (см. "Окончание трассы" в Рек. МСЭ-Т G.805)
TSD	Ухудшение сигнала на трассе
TSF	Сбой сигнала на трассе
TP	Трасса в сети уровня сервера тракта передачи (см. п. 4.3.2)
VC	Виртуальный канал (см. Рек. МСЭ-Т I.113)
VCC	Соединение по виртуальному каналу (см. Рек. МСЭ-Т I.311)
VCI	Идентификатор виртуального канала (см. Рек. МСЭ-Т I.113)
VCLC	Соединение по звену виртуального канала (см. "Соединение по звену" в Рек. МСЭ-Т G.805)
VCNC	Соединение по сети виртуального канала (см. "Соединение по сети" в Рек. МСЭ-Т G.805)
VCSC	Соединение по подсети виртуального канала (см. "Соединение по подсети" в Рек. МСЭ-Т G.805)
VCT	Окончание трассы виртуального канала (см. "Окончание трассы" в Рек. МСЭ-Т G.805)
VP	Виртуальный тракт (см. Рек. МСЭ-Т I.113)
VPC	Соединение по виртуальному тракту (см. Рек. МСЭ-Т I.311)
VPG	Группа виртуальных трактов (см. п. 4.6.1)
VPI	Идентификатор виртуального тракта (см. Рек. МСЭ-Т I.113)
VPLC	Соединение по звену виртуального тракта (см. "Соединение по звену" в Рек. МСЭ-Т G.805)
VPNC	Соединение по сети виртуального тракта (см. "Соединение по сети" в Рек. МСЭ-Т G.805)
VPSC	Соединение по подсети виртуального тракта (см. "Соединение по подсети" в Рек. МСЭ-Т G.805)
VPT	Окончание трассы виртуального тракта (см. "Окончание трассы" в Рек. МСЭ-Т G.805)

4 Функциональная транспортная архитектура сетей АТМ

4.1 Общие вопросы

Функциональная архитектура транспортных сетей АТМ описывается с использованием общих правил, определенных в Рекомендации МСЭ-Т G.805. В настоящей Рекомендации рассматриваются аспекты, затрагивающие характерную информацию, ассоциации клиент/сервер, топологию, контроль соединений и многоточечные возможности транспортных сетей АТМ. В настоящей Рекомендации используются терминология, функциональная архитектура и соглашения о схематических обозначениях, определенные в Рекомендации МСЭ-Т G.805.

В сети АТМ для обеспечения гибкой маршрутизации потоков ячеек АТМ используются два уровня мультиплексирования. Ячейка АТМ имеет длину 53 октета и состоит из 5-октетного заголовка и 48-октетного информационного поля. Для осуществления двух уровней мультиплексирования в заголовке ячейки используются поля VCI и VPI. Это схоже с использованием временных интервалов и иерархического мультиплексирования в сетях STM.

4.2 Сети уровня АТМ

В архитектуре транспортной сети АТМ определяются сети двух уровней:

- сеть уровня виртуального канала (VC);
- сеть уровня виртуального тракта (VP).

4.2.1 Сеть уровня виртуального канала

Сеть уровня VC обеспечивает перенос адаптированной информации через трассу VC между точками доступа. Адаптированная информация представляет собой прерывистый поток клиентских данных длиной 48 октетов плюс один бит (используется процессом адаптации клиентов). Характерная информация сети уровня VC представляет собой прерывистый поток адаптированной информации и информации OAM F5 (см. Рекомендацию МСЭ-Т I.610). Сеть уровня VC содержит следующие функции обработки транспорта и транспортные объекты (см. рисунок 1):

- трасса VC;
- источник окончания трассы VC (источник VCT): генерирует сквозной поток F5 ячеек OAM;
- получатель окончания трассы VC (получатель VCT): завершает сквозной поток F5 ячеек OAM;
- соединение по сети VC (VCNC);
- соединение по звену VC (VCLC);
- соединение по подсети VC (VCSC).

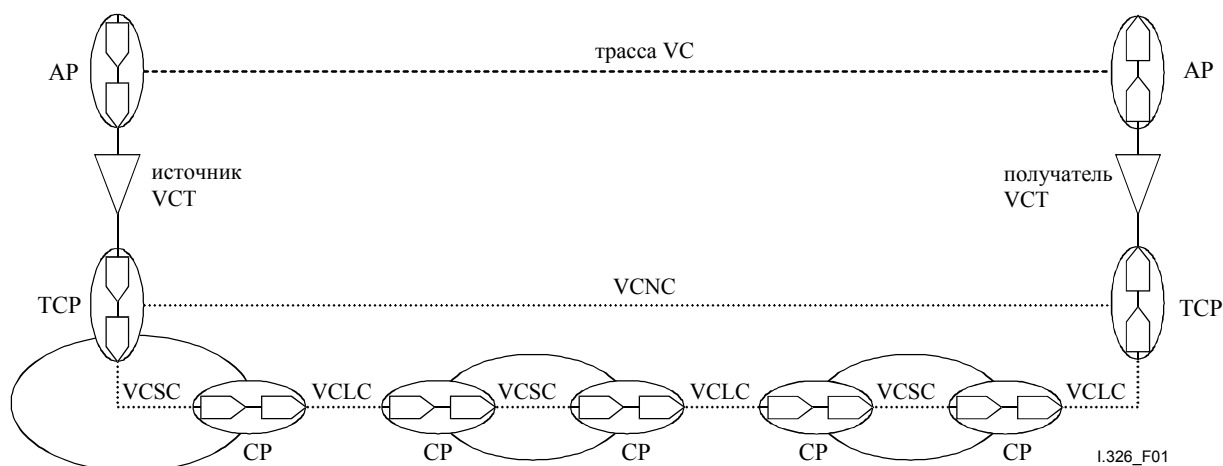


Рисунок 1/I.326 – Пример сети уровня VC

4.2.1.1 Окончание трассы VC

Источник окончания трассы VC принимает адаптированную информацию на свой вход, вводит сквозной поток F5 ячеек OAM и представляет характерную информацию сети уровня VC на своем выходе. Источник окончания трассы VC может быть использован без привязки к его входу функций адаптации, например, для целей тестирования.

Получатель окончания трассы VC принимает характерную информацию от сети уровня VC, удаляет сквозной поток F5 ячеек OAM и представляет адаптированную информацию на своем выходе.

Окончание трассы VC (VCT) состоит из пары совместно расположенных источника и получателя окончания трассы VC.

4.2.2 Сеть уровня виртуального тракта

Сеть уровня VP обеспечивает перенос адаптированной информации через трассу VP между точками доступа. Адаптированная информация представляет собой прерывистый поток характерной информации сети уровня VC плюс поля заголовка VCI и EFCI (Явная индикация перегрузки в прямом направлении). Характерная информация сети уровня VP представляет собой прерывистый поток адаптированной информации и информации OAM F4 (см. Рекомендацию МСЭ-Т I.610). Сеть

В отношении ассоциаций клиент/сервер транспортная сеть ATM обеспечивает трассу VC и использует трассу в сети уровня сервера. Это показано на рисунке 3.

- Функции AAL, которые осуществляют адаптацию между службами, требующими передачи информации, и транспортной сетью ATM, зависят от характера службы и не описываются в этой Рекомендации. Эти функции адаптации определены в Рекомендациях МСЭ-Т I.363.1, I.363.2, I.363.3 и I.363.5. Следует отметить, что методы описания Рекомендации МСЭ-Т G.805 могут требовать некоторых расширений, позволяющих описать функцию адаптации для некоторых уровней клиентов, например данных без установления соединения.

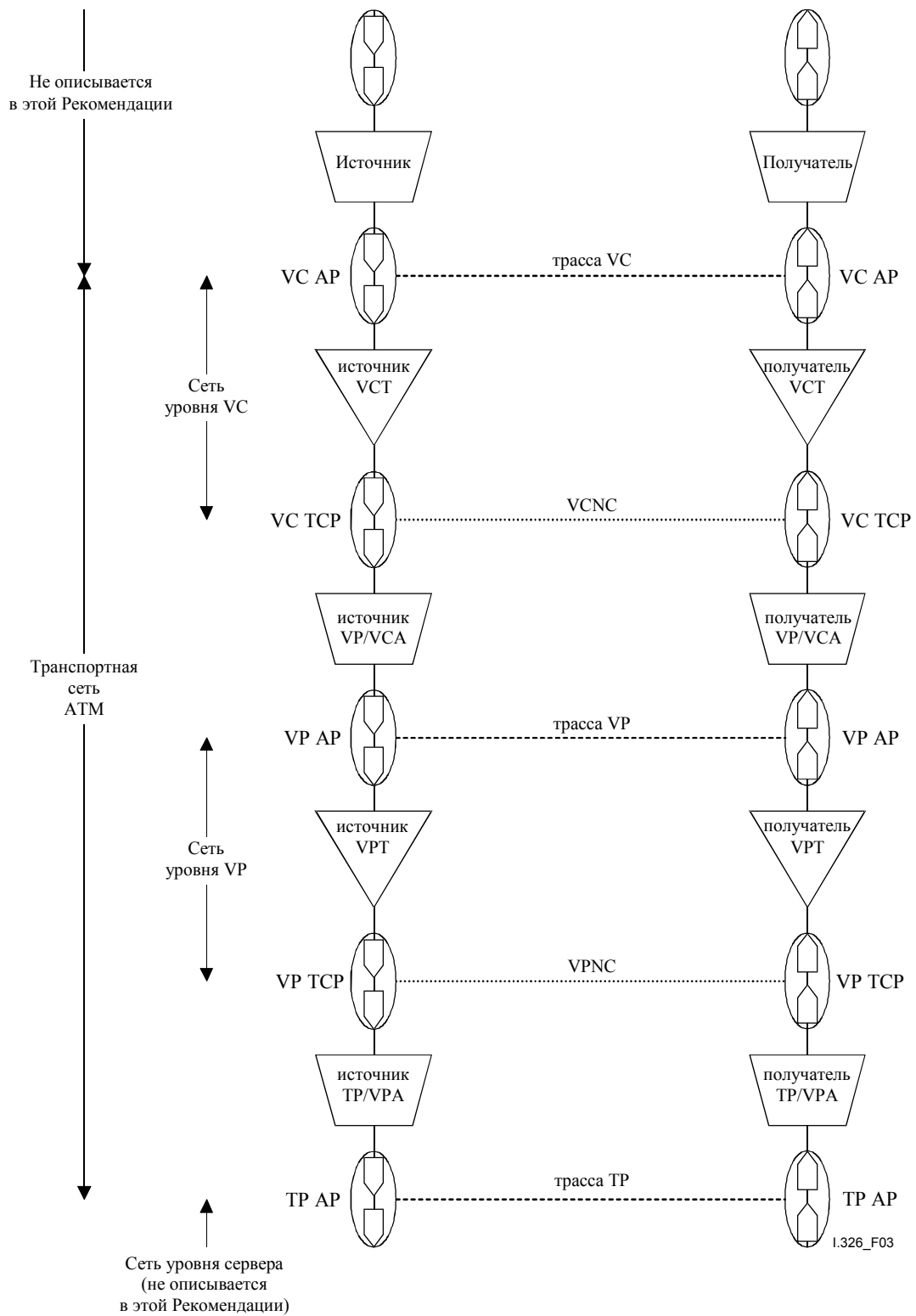


Рисунок 3/1.326 – Ассоциации клиент/сервер в транспортной сети ATM

4.3.1 Адаптация VC/VP

Источник адаптации VC/VP выполняет между своим входом и своим выходом следующие функции:

- мультиплексирование ячеек, включая избирательное отбрасывание ячеек (основанных на CLP) и ввод метасигнализации.

Получатель адаптации VC/VP между своим входом и своим выходом выполняет следующие функции:

- демultipлексирование ячеек в соответствии со значением VCI, извлечение метасигнализации и отбрасывание несогласованных ячеек VCI.

Адаптация VC/VP состоит из пары совместно расположенных источника и получателя адаптации VC/VP.

4.3.2 Адаптация VP/TP

Тракт передачи (TP) представляет собой трассу, предоставляемую сетью уровня сервера (например, ВК-4, если для уровня сервера используется SDH).

4.3.2.1 Адаптация тракта VP/SDH, или VP/PDH, или VP/OTN

Преобразование ячеек ATM в полезную нагрузку SDH представлено в Рекомендации МСЭ-Т G.707, преобразование ячеек ATM в полезную нагрузку PDH представлено в Рекомендации МСЭ-Т G.804, преобразование ячеек ATM в полезную нагрузку OTN представлено в Рекомендации МСЭ-Т G.709.

Источник адаптации VP/TP выполняет между своим входом и своим выходом следующие функции (для получения бóльших подробностей см. Рекомендацию МСЭ-Т I.732):

- мультиплексирование ячеек, включая избирательное отбрасывание ячеек (основанное на CLP), установку GFC или ввод неприсвоенных ячеек;
- ввод пустых ячеек;
- скремблирование ячеек;
- генерация НЕС;
- преобразование потока ячеек в полезную нагрузку TP;
- генерация специальных дополнительных функций полезной нагрузки ATM, например меток сигналов, удаленной индикации потерь при разграничении ячейки.

Выход представляет собой непрерывный поток байтов с фиксированной скоростью передачи битов. Получатель адаптации VP/TP выполняет между своим входом и своим выходом следующие функции (для получения бóльших подробностей см. Рекомендацию МСЭ-Т I.732):

- обработку специальных дополнительных функций полезной нагрузки ATM, например меток сигналов, удаленной индикации потерь при разграничении ячейки;
- разграничение ячеек; выделение потока ячеек из полезной нагрузки TP SDH или PDH;
- дескремблирование ячеек;
- обработку НЕС;
- удаление пустых ячеек;
- демultipлексирование ячеек в соответствии со значением VPI, включая отбрасывание несогласованных ячеек VPI и избирательное отбрасывание ячеек (основанное на CLP).

Адаптация VP/TP состоит из пары совместно расположенных источника и получателя адаптации VP/TP.

4.3.2.2 Адаптация VP/ячейки

Перенос ячеек ATM в системах, основанных на ячейках, определен в Рекомендациях МСЭ-Т I.432.2, I.432.4 и I.432.5. Источник адаптации VP/ячейки выполняет между своим входом и своим выходом следующие функции:

- мультиплексирование ячеек, включая избирательное отбрасывание ячеек (основанное на CLP), установку GFC или ввод неприсвоенных ячеек.

Получатель адаптации VP/ячейки выполняет между своим входом и своим выходом следующие функции:

- демультиплексирование ячеек в соответствии со значением VPI, включая отбрасывание несогласованных ячеек VPI и избирательное отбрасывание ячеек (основанное на CLP).

Адаптация VP/TP состоит из пары совместно расположенных источника и получателя адаптации VP/TP.

4.4 Контроль соединения

4.4.1 Методы контроля соединения

К соединениям VP и VC могут применяться методы контроля, описанные в Рекомендации МСЭ-Т G.805:

- собственный контроль: может быть использован для устранения неисправностей; его единообразное применение для управления качеством работы в сети уровня VP может быть затруднено в связи с возможностью наличия разных сетей уровня сервера (например, основанных на SDH, PDH, ячейках);
- неразрушающий контроль: пригоден в каждой точке CP сетей уровней VP и VC для устранения неисправностей и контроля характеристик (как из конца в конец, так и по сегментам);
- разрушающий контроль: пригоден в каждой точке CP сетей уровней VP и VC. Для ATM этот тип контроля не требует, чтобы соединение выводилось из обслуживания: ячейки могут быть вставлены с ограниченными возмущениями в потоке ячеек;
- контроль подуровня: пригоден в сетях уровней VP и VC для контроля характеристик и устранения неисправностей любого количества неперекрывающихся сегментов соединений VP или VC. Пригоден в сетях уровня VP и VC для управления нагрузкой определенных соединений звеньев VP или VC.

4.4.2 Применение методов контроля соединений к ОАМ

Методы ОАМ, которые могут быть использованы, подробно описаны в Рекомендации МСЭ-Т I.732. Следует отметить, что в Рекомендации МСЭ-Т I.610 определяется поток ячеек ОАМ только для соединения точка-точка; архитектурное представление многоточечного соединения содержится в Добавлении I.

4.5 Методы повышения живучести

В Рекомендации МСЭ-Т G.805 определяются методы обеспечения живучести транспортных сетей, которые могут быть применимы к транспортным сетям ATM. Эти методы обеспечения живучести классифицируются как защитные или восстановительные типы. Методы защиты сети ATM описываются ниже. Методы восстановления сетей ATM оставлены для дальнейшего изучения.

4.5.1 Защита

Возможности защитного переключения на уровне ATM согласно Рекомендации МСЭ-Т I.630 могут быть обеспечены на уровне VP или VC. Определены пять различных схем защиты VP и VC ATM:

- 1) 1+1/1:1 защита трассы;
- 2) 1+1/1:1 защита SNC/S;
- 3) 1+1 защита SNC/N (только однонаправленная);
- 4) 1+1/1:1 групповая защита трассы/T;
- 5) 1+1/1:1 групповая защита SNC/T.

Дальнейшие описания этих защитных механизмов могут быть найдены в Рекомендациях МСЭ-Т I.731 и I.732.

Приложение А

Соответствие терминологии Рекомендаций МСЭ-Т I.311 и I.326

А.1 Разделение сети АТМ на уровни

Концепции разделения на уровни, использованные в Рекомендациях МСЭ-Т I.326 и I.311, показаны на рисунке А.1.

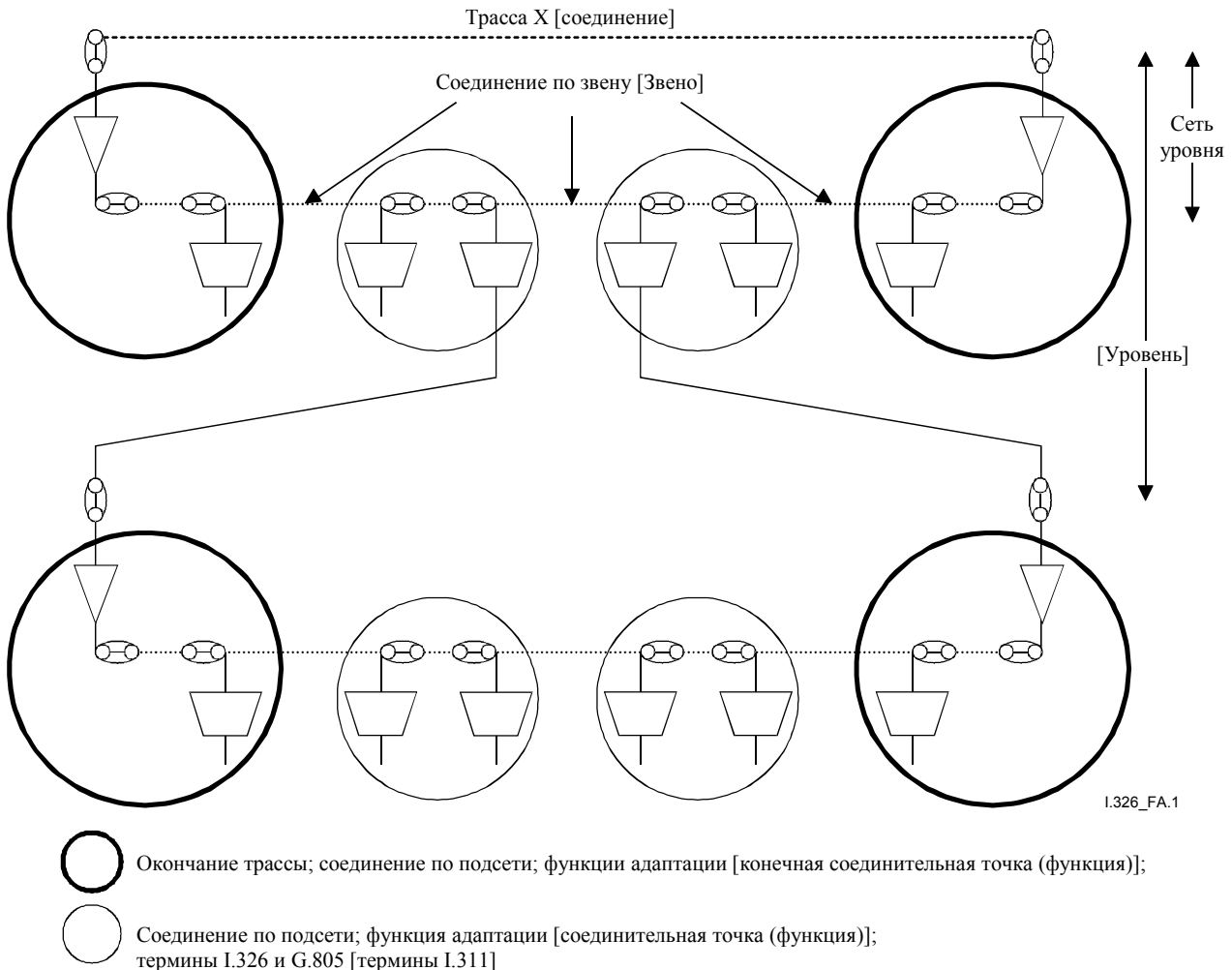


Рисунок А.1/I.326 – Структуры уровней согласно Рекомендациям МСЭ-Т I.326 и I.311

А.2 Топологические элементы внутри сети, разделенной на уровни

В Рекомендации МСЭ-Т G.805 определены два топологических элемента внутри сети, разделенной на уровни: подсеть и звено. В Рекомендации МСЭ-Т I.311¹ нет аналогичных определений. Эти понятия очень важны для описания CVPC, предоставляемого операторами двух сетей, и для описания соответствующих потоков OAM.

¹ Понятие звена, определенное в Рекомендации МСЭ-Т I.311, имеет иной смысл.

А.3 Объекты транспортного уровня и транспортные функции

Рекомендация МСЭ-Т I.326	Рекомендация МСЭ-Т I.311
Трасса	Соединение
Соединение по звену	Звено
Соединение по сети	–
Последовательное соединение	Сегмент (Рекомендация МСЭ-Т I.610)

На рисунке А.1 приведено соответствие, относящееся к соединяющей точке и оконечным точкам соединения. На этом рисунке показано, что в Рекомендации МСЭ-Т I.326 дается более подробное описание функциональной архитектуры транспортных сетей АТМ.

А.4 Опорные точки

В Рекомендации МСЭ-Т I.311 нет понятий, аналогичных понятию опорных точек (соединительная точка, точка окончания соединения и точка доступа), используемых в настоящей Рекомендации. Опорные точки не предоставляют никаких функций, а только связывают между собой объекты транспортного уровня и транспортные функции.

Добавление I

Многоточечное соединение

I.1 Точка многоточечного соединения (МРСР)

МРСР является опорной точкой, которая связывает порт с набором соединений. Она представляет собой корень многоточечного соединения. Когда эта связка включает выходной порт (выход соединения по звену или источник окончания трассы), то ячейки, появляющиеся на этом порту, одновременно передаются на вход соединений, которые связаны посредством МРСР. Когда связка включает входной порт (вход соединения по звену или получатель окончания трассы), ячейки, поступающие на выход соединений, которые связаны посредством МРСР, сливаются в данном порту в отдельный поток. Когда связка включает двунаправленный порт, то выполняются обе функции – вещательная и слияния.

I.2 Представление многоточечных соединений

Функция вещания, предоставляемая связкой МРСР, ограничена подсетью, в которой она существует. Она может формировать часть функции группового вещания (избирательное широковещание) в более крупной (содержащей) подсети.

На рисунке I.1 показаны четыре типа многоточечных соединений – вещательное, совмещенное, составное и полное многоточечное, – использующих точку многоточечного соединения (МРСР). МРСР обозначает корень многоточечного соединения для вещательного, совмещенного и составного типов, где соединительная точка (СР) обозначается листом. При полном многоточечном соединении МРСР обозначается гибридом корень/лист. Следует отметить, что направленность относится только к потоку нагрузки; вопрос о потоке ОАМ подлежит дальнейшему изучению (см. Рекомендацию МСЭ-Т I.610).

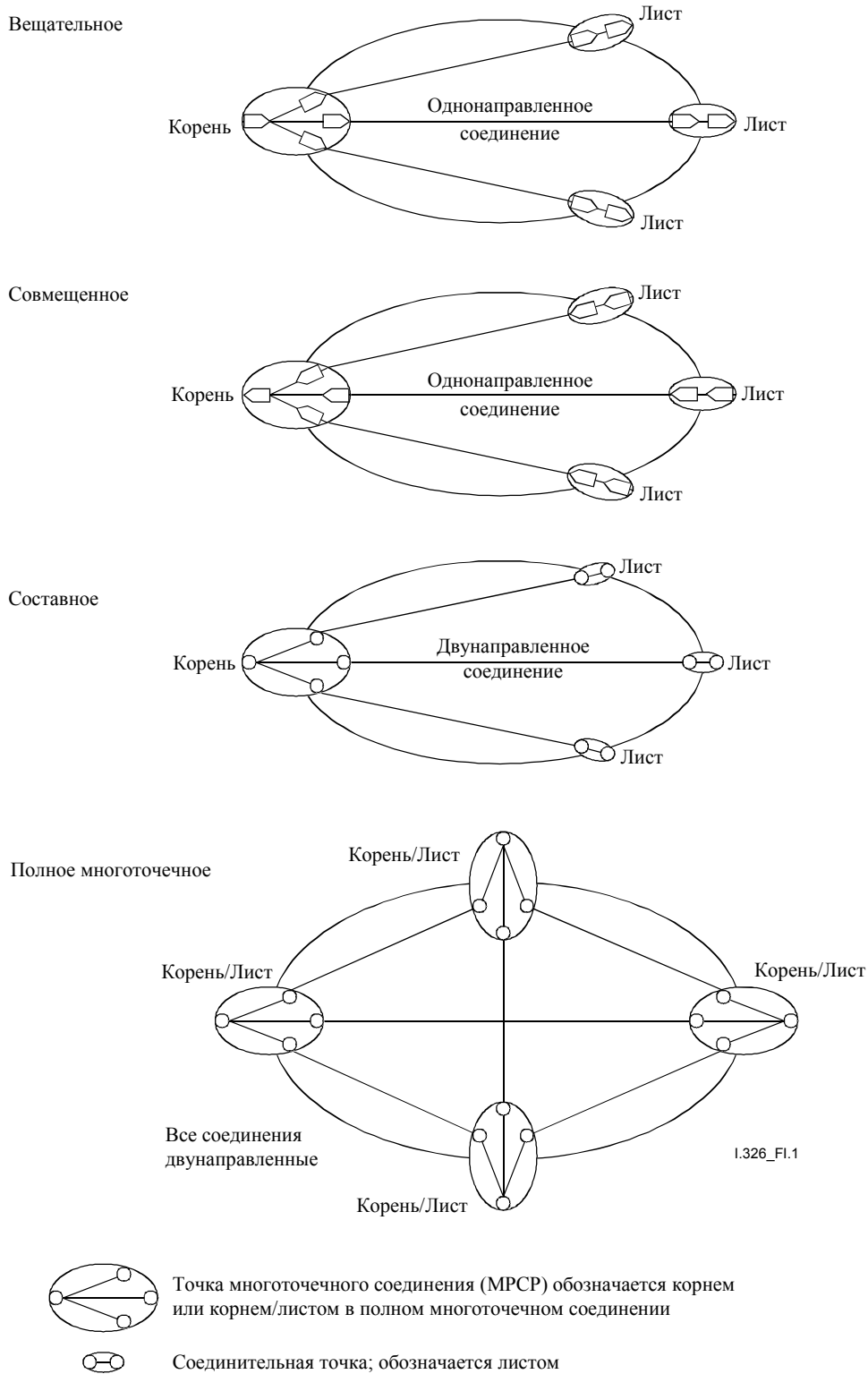


Рисунок I.1/I.326 – Типы многоточечных соединений

Можно определить следующие типы транспортных объектов многоточечных соединений:

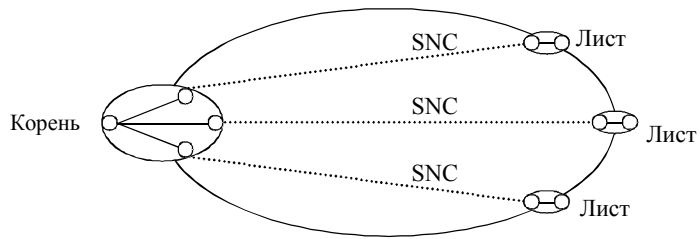
- однонаправленное вещательное многоточечное соединение: состоит из набора соединений, входы которых связаны одной точкой МРСР;
- однонаправленное совмещенное многоточечное соединение: состоит из набора соединений, выходы которых связаны одной точкой МРСР;
- двунаправленное составное многоточечное соединение: состоит из ассоциированной пары однонаправленного совмещенного многоточечного и однонаправленного вещательного многоточечного соединений;
- двунаправленное полное многоточечное соединение: состоит из набора двунаправленных составных многоточечных соединений, которые обеспечивают возможность полной связности между всеми МРСРs в данном наборе.

На рисунке I.2 показан пример многоточечного соединения с разделением подсети на три уровня. Многоточечное соединение состоит из ветвей, где ветвь определена как связность, существующая между корнем и листом. На самом верхнем уровне разделения каждая ветвь представляет собой соединение по подсети, а МРСР представляется корнем. Это показано на рисунке I.2 а).

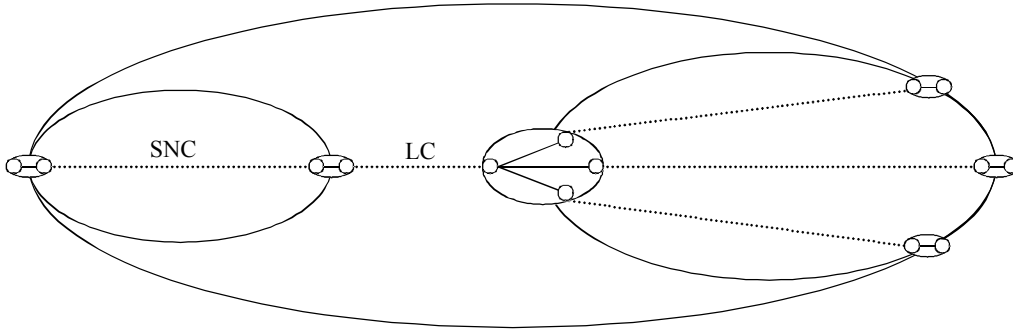
На рисунке I.2 б) показано, что многоточечное соединение может быть разложено на соединение по подсети (без размножения ячеек в этой подсети), соединение по звену и другое многоточечное соединение.

На рисунке I.2 с) показано дальнейшее разложение многоточечного соединения на два многоточечных соединения с ассоциированными соединениями по звену и соединениями по подсетям. В целом многоточечное соединение может быть разложено на произвольный набор многоточечных соединений, соединений SNC и соединений LC. Предел рекурсивного разделения МРСР всегда будет ассоциироваться с матрицей.

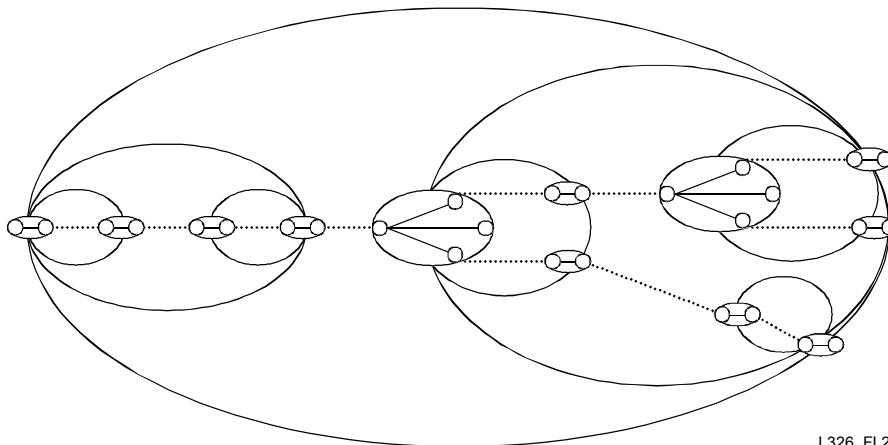
Единственные SNC и LC на корне показывают, что в сети этого уровня невозможно выделить нагрузку от ветвей.



а) Самый верхний уровень разделения



б) Первый уровень разложения



в) Дальнейшее разложение

I.326_F1.2

Рисунок I.2/I.326 – Разложение многоточечного соединения

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
Серия Q	Коммутация и сигнализация
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных и взаимосвязь открытых систем
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура и аспекты межсетевого протокола (IP)
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи

