



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

J.128

(11/2005)

СЕРИЯ J: КАБЕЛЬНЫЕ СЕТИ И ПЕРЕДАЧА
СИГНАЛОВ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ И ЗВУКОВЫХ
ПРОГРАММ И ДРУГИХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ
СИГНАЛОВ

Интерактивные системы для распределения
цифрового телевидения

**Спецификация шлюза телевизионного
преобразования STB для систем передачи
услуг интерактивного кабельного
телевидения**

Рекомендация МСЭ-Т J.128

Рекомендация МСЭ-Т J.128

Спецификация шлюза телевизионного преобразования STB для систем передачи услуг интерактивного кабельного телевидения

Резюме

В спецификации шлюза телевизионного преобразования STB DOCSIS (DSG) содержатся дополнительные требования для системы завершения кабельного модема DOCSIS и кабельного модема DOCSIS (Приложение В/J.112 и Рек. МСЭ-Т J.122) для поддержки конфигурации и транспорта с классом обслуживания, известным под названием "Передача сообщений по внеполосному каналу (ООВ)", между контроллером телевизионного преобразования (или сервером приложений) и оборудованием в помещении клиента (CPE). В общих случаях под CPE подразумевается цифровой телевизионный преобразователь STB, но это могут быть и другие устройства CPE, например домашние шлюзы или другое электронное оборудование.

Источник

Рекомендация МСЭ-Т J.128 утверждена 29 ноября 2005 года 9-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2005–2008 гг.) в соответствии с процедурой, изложенной в Рекомендации МСЭ-Т А.8.

Ключевые слова

Шлюз телевизионного преобразования STB DOCSIS (DSG).

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 [не] 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 по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© ITU 2007

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
1.1 Введение и общие положения	1
1.2 Назначение Рекомендации.....	1
2 Справочные документы.....	2
2.1 Нормативные справочные документы.....	2
2.2 Информативные справочные документы	3
3 Определения, сокращения и соглашения о терминах.....	4
3.1 Определения.....	4
3.2 Сокращения.....	6
3.3 Соглашения о терминах	7
4 Справочная архитектура.....	7
4.1 Базовый режим DSG.....	9
4.2 Расширенный режим DSG	10
4.3 DSG и протокол IP multicast	10
5 Шлюз телевизионного преобразования STB DOCSIS.....	10
5.1 Предположения и ограничения	10
5.2 Общие требования	11
5.3 Определение туннеля DSG – требования	15
5.4 Эксплуатация eCM DSG	24
5.5 Вопросы безопасности	38
5.6 Взаимодействие	39
5.7 Эксплуатация DSG	40
Приложение А – Определение MIB агента шлюза телевизионного преобразования STB DOCSIS	47
Приложение В – Определение библиотеки MIB устройства для телевизионного преобразования шлюза телевизионного преобразования DOCSIS	63
Приложение С – Формат и содержимое сообщения eCM DSG, SYSLOG и расширения ловушки SNMP	71
С.1 Описание расширений событий eCM DSG	71
С.2 Расширения событий DOCSIS DSG.....	73
Приложение D – Доставка секций MPEG-2 внутри широковещательного туннеля.....	75
D.1 Инкапсуляция секций MPEG-2	75
D.2 Мультиплексирование уровня 4.....	76
Дополнение I – Разбор MIB в агенте DSG	77
БИБЛИОГРАФИЯ.....	90

Спецификация шлюза телевизионного преобразования STB для систем передачи услуг интерактивного кабельного телевидения

1 Сфера применения

1.1 Введение и общие положения

В Рекомендации, описывающей шлюз телевизионного преобразования STB DOCSIS (DSG), определяется интерфейс и связанный с ним протокол, вносящий дополнительные требования для CMTS DOCSIS и CM DOCSIS, для обеспечения поддержки конфигурации и транспорта с классом обслуживания, известным под названием "Передача сообщений по внеполосному каналу (ООВ)", между контроллером телевизионного преобразования (или серверами приложений) и оборудованием в помещении клиента (CPE). В общих случаях под CPE подразумевается цифровое устройство для телевизионного преобразования, но это могут быть другие устройства CPE, например, домашние шлюзы или другое электронное оборудование. На рисунке 1-1 представлен контекст для этой Рекомендации в соотношении со справочной архитектурой кабельной передачи данных и другими спецификациями интерфейса серии кабельных модемов DOCSIS.

По традиции, передача сообщений по внеполосному каналу физическим транспортом переносится через различные механизмы, включая [МСЭ-Т J.184]. В этой Рекомендации определяются допустимые стандарты связи и протоколы, необходимые для реализации интерфейса передачи сообщений по внеполосному каналу для устройства телевизионного преобразования, используя в качестве транспорта DOCSIS. Также это применимо к кабельным системам, которые используют коаксиальные архитектуры и HFC (гибридная сеть). В частности, областью применения данной Рекомендации является:

- Описание используемых протоколов связи и стандартов.
- Указание требований для передачи данных и параметров – общих для всех компонентов.

Цель данной Рекомендации заключается в определении открытых протоколов с отдаваемым предпочтением существующим общеизвестным и широко распространенным стандартам. Данная Рекомендация, содержащая интерфейс, создана для обеспечения минимального набора требований с целью предоставления качественной связи между контроллером телевизионного преобразования и устройством для телевизионного преобразования через транспорт DOCSIS. "Шлюз телевизионного преобразования STB DOCSIS" (DSG) будет основным термином, который используется для описания данного интерфейса.

1.2 Назначение Рекомендации

Операторами кабельных сетей были запущены в эксплуатацию миллионы цифровых телевизионных преобразователей STB, позволяющих использовать радиовещательные и интерактивные услуги. Также были запущены в эксплуатацию миллионы кабельных модемов DOCSIS и связанные с ними инфраструктура, CMTS, маршрутизаторы и возможности сетевых соединений. Отмечается значительная заинтересованность в использовании цифровых телевизионных преобразователей STB, для того чтобы по-новому применять существующую инфраструктуру цифрового видео и сетей DOCSIS. Эта Рекомендация является одной из серии спецификаций интерфейса, в которых допускается осуществить за короткий срок определение, проектирование, разработку и развертывание цифровых кабельных систем на унифицированной, согласованной, открытой, не патентованной основе, благодаря которой обеспечивается взаимодействие между многими поставщиками.

Цель обслуживания заключается в обеспечении прозрачного однонаправленного или двунаправленного транспорта передачи сообщений по внеполосному каналу через протокол Интернет (IP) между головным узлом кабельной системы и местоположением потребителя, посредством полностью коаксиальной или гибридной оптоволоконной/коаксиальной (HFC) кабельной сети. Это показано в упрощенной форме на рисунке 1-1.

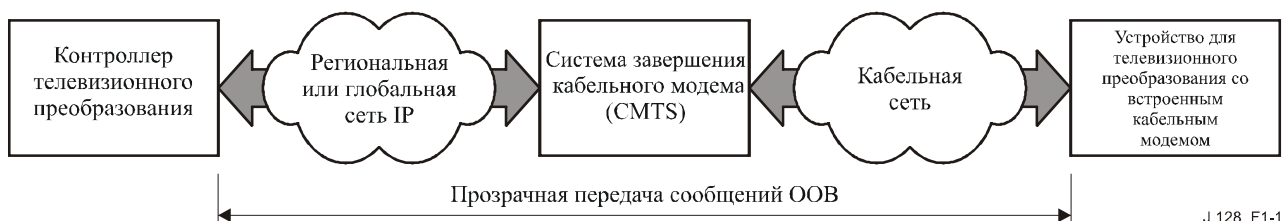


Рисунок 1-1/J.128 – Прозрачная передача сообщений по внеполосному каналу посредством DOCSIS

Линия передачи через кабельную систему реализуется на головном узле контроллером телевизионного преобразования, отвечающим за управление устройствами для телевизионного преобразования. контроллер телевизионного преобразования и система завершения кабельного модема соединяются между собой региональной или глобальной сетью IP, далее по кабельным сетям линия проходит до каждого местоположения потребителя (устройство для телевизионного преобразования с встроенным кабельным модемом). На головном узле (или концентраторе) интерфейс для системы передачи данных через кабель называется система завершения кабельного модема – интерфейс на стороне сети.

Цель кабельных операторов заключается в прозрачном транспорте трафика передачи сообщений OOB между данными интерфейсами, включая, но не ограничиваясь передачей UDP поверх дейтаграмм IP либо в одноадресной, широковещательной или многоадресной форме. Рассматриваются следующие вопросы касающиеся DSG.

- Шлюзом DSG допускается использование нисходящего транспорта DOCSIS для сигнализации по внеполосному каналу.
- Шлюзом DSG допускается доставка сообщений по внеполосному каналу через нисходящий транспорт DOCSIS, при этом не требуется наличие функциональных возможностей линии обратной передачи между устройствами для телевизионного преобразования и CMTS.
- Шлюзом DSG допускается использование контроллером телевизионного преобразования традиционной адресации не по протоколу IP для устройств телевизионного преобразования, с возможностью передачи данных через туннель организованный в сети IP.

2 Справочные документы

2.1 Нормативные справочные документы

В перечисленных ниже Рекомендациях МСЭ-Т и другой справочной литературе содержатся положения, которые посредством ссылок на них в этом тексте составляют основные положения данной Рекомендации. На момент опубликования, действовали указанные редакции документов. Все Рекомендации и другая справочная литература, являются предметом корректировки, и стороны пришли к договоренности основываться на этой Рекомендации и стараться изыскивать возможность для использования самых последних изданий Рекомендации и справочной литературы перечисленной ниже. Регулярно публикуется перечень действующих Рекомендаций МСЭ-Т. Ссылка на документ в рамках этой Рекомендации не дает ему, как отдельному документу, статуса рекомендации.

- [J.112-B] ITU-T Recommendation J.112 Annex B (2004), *Data-over-cable service interface specifications: Radio-frequency interface specification.*
- [J.122] Рекомендация МСЭ-Т J.122 (2002 г.), *Передающие системы второго поколения для служб интерактивного кабельного телевидения – кабельные IP модемы.*
- [DOCSIS-RFI] Ссылается на [J.112-B] и [J.122].

2.2 Информативные справочные документы

- [CAS ID] *Conditional Access System Identifier*, CA_system_ID, administered by DVB, www.dvb.org. Table at <http://www.dvb.org/index.php?id=174>
- [ANSI/SCTE 23-3] ANSI/SCTE 23-3 (2003), *DOCSIS 1.1 Part 3: Operations Support System Interface*.
- [ANSI/SCTE 79-2] ANSI/SCTE 79-2 (2002), *DOCSIS 2.0 Operations Support System Interface*.
- [eDOCSIS] ITU-T Recommendation J.126 (2004), *Embedded Cable Modem device specification*.
- [IANA] IANA (2006), *Internet Multicast Addresses*.
<http://www.iana.org/assignments/multicast-addresses>
- [IEEE 802.3] IEEE 802.3 (2005), *Local and metropolitan area networks – Specific requirements Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications*.
- [ITU-T J.94] ITU-T Recommendation J.94 (1998), *Service information for digital broadcasting in cable television systems*.
- [ITU-T J.184] ITU-T Recommendation J.184 (2001), *Digital broadband delivery system: Out-of-band transport*.
- [GRE 1] IETF RFC 1701 (1994), *Generic Routing Encapsulation (GRE)*.
<http://www.ietf.org/rfc/rfc1701.txt>
- [GRE 2] IETF RFC 2784 (2000), *Generic Routing Encapsulation (GRE)*.
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2784.txt>
- [MPEG-SI] ITU-T Recommendation H.222.0 (2000) | ISO/IEC 13818-1: 2000, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems*.
- [OUI] Organizationally Unique Identifier, <http://standards.ieee.org/regauth/oui>
- [RFC 1112] IETF RFC 1112 (1989), *Host Extensions for IP Multicasting*,
<http://www.ietf.org/rfc/rfc1112.txt>
- [RFC 2669] IETF RFC 2669 (1999), *DOCSIS Cable Device MIB Cable Device Management Information Base for DOCSIS Compliant Cable Modems and Cable Modem Termination Systems*. <http://www.ietf.org/rfc/rfc2669.txt>
- [RFC 3171] IETF RFC 3171 (2001), *IANA Guidelines for IPv4 Multicast Address Assignments*.
<http://www.ietf.org/rfc/rfc3171.txt>
- [RFC 3569] IETF RFC 3569 (2003), *An Overview of Source-Specific Multicast (SSM)*.
<http://www.ietf.org/rfc/rfc3569.txt>
- [OC-SP-CD-IF] OpenCable TM Common Download Specification – I08, 040831,
<http://www.opencable.com>
- [OC-SP-OCAP1.0] OpenCable TM OC-SP-OCAP1.0-I16-050803 for OCAP, <http://www.opencable.com>
- [SCTE-18] SCTE 18 (2002), *Emergency Alert Message for Cable*, <http://www.scte.org>

3 Определения, сокращения и соглашения о терминах

3.1 Определения

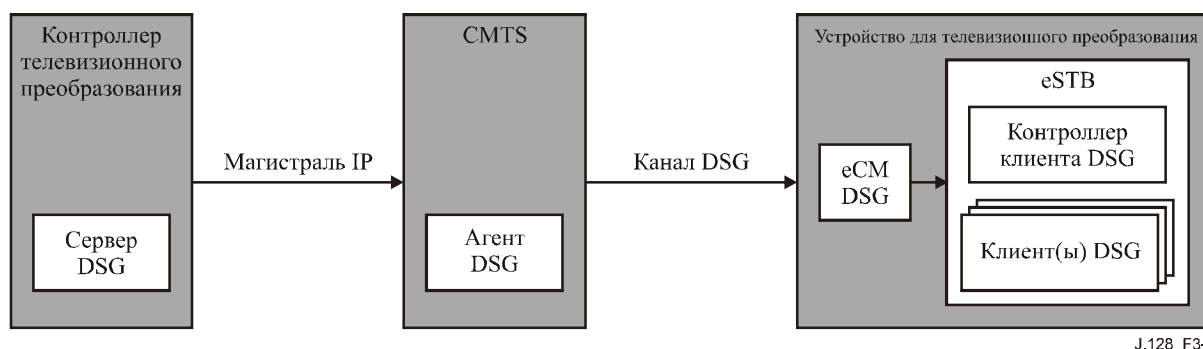


Рисунок 3-1/J.128 – Терминология DSG

В этой Рекомендации определяются следующие термины:

3.1.1 идентификатор приложения: Это поле размером 16-бит, в котором указывается числовой идентификатор (ID) приложения выполняющегося на устройстве для телевизионного преобразования. Идентификатор приложения обычно присваивается через Подтаблицу исходных имен (SNS) [ITU-T J.94], которая передается в широковещательном туннеле DSG.

3.1.2 CA_system_ID: Это поле размером 16-бит, в котором указывается тип применяемой системы CA для связанных с ней потоков ECM и/или EMM. Поле CA_system_ID может использоваться в качестве идентификатора клиента DSG при работе в расширенном режиме DSG.

3.1.3 шлюз телевизионного преобразования STB DOCSIS (DSG): Шлюзом телевизионного преобразования STB DOCSIS (DSG) определяется набор функциональных возможностей CMTS DOCSIS и CM DOCSIS для обеспечения поддержки конфигурации и транспорта с классом обслуживания известным под названием "Передача сообщений по внеполосному каналу (OOB)", между контроллером телевизионного преобразования (или серверами приложений) и оборудованием в помещении клиента (CPE). Шлюз DSG не предназначен для доставки программного содержимого.

3.1.4 таблица адресов DSG: Набор правил и классификаторов DSG содержится внутри сообщения DCD. Для определения нужного адреса туннеля DSG, который будет использоваться для получения данных, клиентом DSG используется собственный идентификатор клиента DSG в качестве индекса находящегося внутри таблицы адресов DSG.

3.1.5 расширенный режим DSG: Работа с сообщением DCD. Используется динамическое присвоение адреса. Адрес туннеля DSG определяется агентом DSG и передается клиенту DSG через таблицу адресов DSG, которая содержится в сообщении DCD.

3.1.6 агент DSG: Агент DSG является реализацией протокола DSG в CMTS. Агентом DSG создается туннель DSG, затем перемещается содержимое из сервера DSG в туннель DSG, и выполняется отправка туннеля DSG к клиенту DSG.

3.1.7 базовый режим DSG: Работа без сообщения DCD. Используется статическое присвоение адреса. Адрес туннеля DSG определяется клиентом DSG и передается агенту DSG через конфигурацию. В этом режиме обеспечивается обратная совместимость с более ранними версиями спецификации DSG.

3.1.8 канал DSG: Любой нисходящий канал DOCSIS, в котором содержится один или несколько туннелей DSG.

3.1.9 классификатор DSG: Описание фильтрации уровня 3 и 4 применяемой к трафику туннеля DSG. Классификаторы DSG могут быть указаны агентом DSG, а затем отправлены в качестве составляющей таблицы адресов DSG в сообщении DCD.

3.1.10 клиент DSG: Клиент DSG является конечной точкой туннеля DSG, для которой передается содержимое от сервера DSG. В пределах устройства для телевизионного преобразования может быть несколько клиентов DSG.

3.1.11 контроллер клиента DSG: Составляющая устройства для телевизионного преобразования, которой выполняется: управление обработкой сообщений DCD, принимаются решения по пересылке туннелей DSG внутри устройства для телевизионного преобразования.

3.1.12 идентификатор клиента DSG: Идентификатор, которым однозначно идентифицируется клиент DSG. Идентификатор клиента DSG является уникальным в пределах клиентов DSG, но не уникальным в пределах устройств для телевизионного преобразования, так как в нескольких устройствах для телевизионного преобразования могут существовать одинаковые клиенты DSG с одинаковыми функциональными возможностями. При работе в базовом режиме DSG, идентификатор клиента является 6-байтовым адресом MAC. При работе в расширенном режиме DSG, идентификатор клиента DSG также может быть 2-байтовым идентификатором приложения, 2-байтовым значением CA_system_ID или широковещательным идентификатором.

3.1.13 eCM DSG: Кабельный модем DOCSIS, встроенный в устройство для телевизионного преобразования, обеспечивающий функциональные возможности DSG.

3.1.14 правило DSG: Строка внутри таблицы адресов DSG с помощью, которой выполняется назначение идентификатора клиента DSG – адресу туннеля DSG.

3.1.15 сервер DSG: Сервер DSG относится к любому типу серверов, например к серверу приложений, или к другим присоединенным к сети устройствам, которые предоставляют содержимое для передачи через туннель DSG до клиента DSG.

3.1.16 туннель DSG: Поток пакетов отправленных от CMTS к окончному оборудованию телевизионного преобразования. При работе в базовом режиме DSG, туннель DSG идентифицируется исключительно по собственному адресу туннеля DSG. В расширенном режиме DSG туннель DSG может быть идентифицирован исключительно по собственному адресу туннеля DSG или по комбинации адреса туннеля DSG с другими параметрами правил DSG: списком UCID, классификатором адресов IP и номерами портов UDP.

3.1.17 адрес туннеля DSG: Непосредственная ссылка на целевой адрес MAC туннеля DSG. Если происходит обращение к исходному адресу MAC, целевому адресу IP или к исходному адресу IP, такое обращение должно быть явно зафиксировано.

3.1.18 встроенный телевизионный преобразователь STB: Встроенный телевизионный преобразователь STB является встроенным объектом, с поддержкой функций приложения предоставляемой услуги (eSAFE), который определен в [eDOCSIS]. В него входят: клиент(ы) DSG, контроллер клиента DSG, встроенный процессор для среды приложения и встроенный или сменный модуль для условного доступа.

3.1.19 односторонний: Данное выражение обозначает, что нисходящая линия (от сети до абонента) используется, а восходящая линия (от абонента до сети) не используется. Это может произойти в следующих случаях: восходящая линия недоступна, устройство для телевизионного преобразования не зарегистрировано или устройством для телевизионного преобразования не поддерживается двусторонний режим работы.

3.1.20 передача сообщений по внеполосному каналу: Отправка управляющих или информационных сообщений от контроллера телевизионного преобразования (сервера приложений или другого подобного устройства поддерживающего традиционную передачу сообщений по внеполосному каналу) одному или нескольким устройствам для телевизионного преобразования. А именно, под ООВ подразумевается использование выделенного канала для сигнализации, – отдельного от видео каналов. В ООВ входят следующие типы сообщений:

- сообщения условного доступа (CA), содержащие подтверждение прав;
- сообщения служебной информации (SI);
- сообщения электронного управления программой (EPG);
- сообщения аварийных предупреждений системы (EAS);
- другие управляющие или информационные сообщения.

3.1.21 POD: Съёмное устройство, распространяемое поставщиками кабельных услуг, подключается к кабельному ресиверу для управления условным доступом.

3.1.22 настройка параметра QoS: Набор кодирования потока обслуживания, в котором описываются атрибуты качества обслуживания для потока обслуживания или класса обслуживания.

3.1.23 класс обслуживания: Набор атрибутов формирования очереди и планирования, конфигурирование и присвоение имен которых выполняется CMTS. Класс обслуживания можно определить по названию класса обслуживания. Класс обслуживания имеет связанный с ним Набор параметров QoS.

3.1.24 контроллер телевизионного преобразования: Компьютерная система, отвечающая за управление устройствами для телевизионного преобразования в пределах кабельной системы. Этой системой выполняется управление устройствами для телевизионного преобразования посредством управляющих и информационных сообщений, которые отправляются через внеполосный канал.

3.1.25 устройство для телевизионного преобразования: Кабельный приемник, в котором содержатся – встроенный кабельный модем для обеспечения возможности соединений с DOCSIS, и встроенный телевизионный преобразователь STB.

3.1.26 двусторонний: Данное выражение обозначает, что используется как нисходящая, так и восходящая линия.

3.1.27 общеизвестный адрес MAC: Ссылка на адрес MAC клиента DSG расположенного в пределах устройства для телевизионного преобразования. Данный адрес MAC присваивается производителем POD и/или системой условного доступа расположенной в устройстве для телевизионного преобразования, затем передается MSO для использования в конфигурировании агента DSG.

3.2 Сокращения

В этой Рекомендации используются следующие сокращения:

CA	Условный доступ
CM	Кабельный модем
CMTS	Система завершения кабельного модема
CPE	Оборудование в помещении клиента
DCD	Дескриптор нисходящего канала
DOCSIS	Спецификации интерфейса услуги кабельной передачи данных
DSG	Шлюз телевизионного преобразования STB DOCSIS
DVS	Подкомитет по цифровому телевидению
EAS	Аварийное предупреждение системы
eCM	Встроенный кабельный модем
EPG	Электронная программа передач
eSTB	Встроенный телевизионный преобразователь STB
HFC	Гибридная оптоволоконная/коаксиальная сеть
IP	Протокол сетевого уровня
MAC	Протокол управления доступом к среде передачи данных
MSO	Оператор многоцелевого обслуживания
MTA	Мультимедийный оконечный адаптер
OOB	Внеполосный канал
SCTE	Общество инженеров кабельной электросвязи
SI	Служебная информация
SNS	Подтаблица имен источников
TCP	Протокол управления передачей

UCID	Идентификатор восходящего канала
UDP	Протокол передачи дейтаграмм пользователя

3.3 Соглашения о терминах

В тексте данной Рекомендации слова, используемые для определения значимости специфических требований, выделяются прописными буквами. К таким словам относятся:

"ДОЛЖЕН"	Данное слово, наречие "НЕОБХОДИМО" или глагол "ТРЕБУЕТСЯ" означает, что данное условие является абсолютным требованием этой Рекомендации.
"НЕ ДОЛЖЕН"	Данное словосочетание означает, что на данное условие этой Рекомендацией налагается абсолютный запрет.
"СЛЕДУЕТ"	Данное слово или глагол "РЕКОМЕНДУЕТСЯ" означает, что могут существовать веские условия при определенных обстоятельствах, в которых данное условие можно игнорировать, но перед тем, как выбрать другой вариант, необходимо получить полное понимание последствий и тщательно взвесить ситуацию.
"НЕ СЛЕДУЕТ"	Данное словосочетание означает, что могут существовать веские условия при определенных обстоятельствах, в которых описанный образ действий приемлем или даже полезен, но перед тем, как выполнить действия, отмеченные этим обозначением, необходимо получить полное понимание последствий и тщательно взвесить ситуацию.
"МОЖЕТ"	Данное слово или наречия "МОЖНО", "НЕОБЯЗАТЕЛЬНО" означает, что данное условие является необязательным. Один поставщик вправе использовать его, потому что этого будет требовать рыночная ситуация, или, например, это приведет к улучшению продукта, а другой поставщик может опустить это условие.

4 Справочная архитектура

Справочная архитектура для услуг кабельной передачи данных и интерфейсов показана на рисунке 4-1.

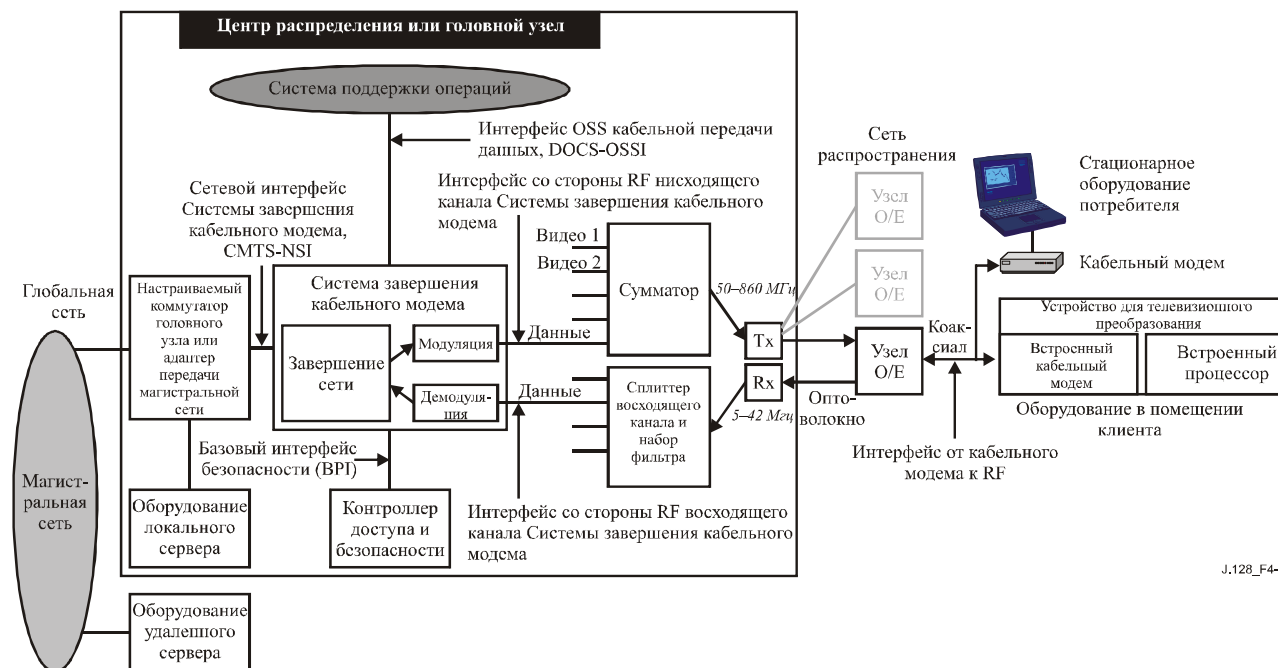


Рисунок 4-1/J.128 – Справочная архитектура кабельной передачи данных

Архитектура шлюза телевизионного преобразования STB DOCSIS является переделкой справочной архитектуры DOCSIS, показанной на рисунке 4-1. На рисунке 4-2 показано, как архитектура шлюза телевизионного преобразования STB DOCSIS накладывается на справочную архитектуру DOCSIS. Как показано на этом рисунке, имеется потенциальное множество серверов (от 1 до K), которые выполняют функции контроллера телевизионного преобразования, с помощью региональной сети IP или магистральной сети IP данные серверы соединяются с потенциальным множеством CMTS (от 1 до M) в области распределительных концентраторов или головных узлов, затем посредством HFC/кабельной сети, CMTS соединяется с устройствами для телевизионного преобразования, расположенными в доме абонента. Как показано в этой диаграмме – шлюз телевизионного преобразования STB DOCSIS реализован на базе CMTS.

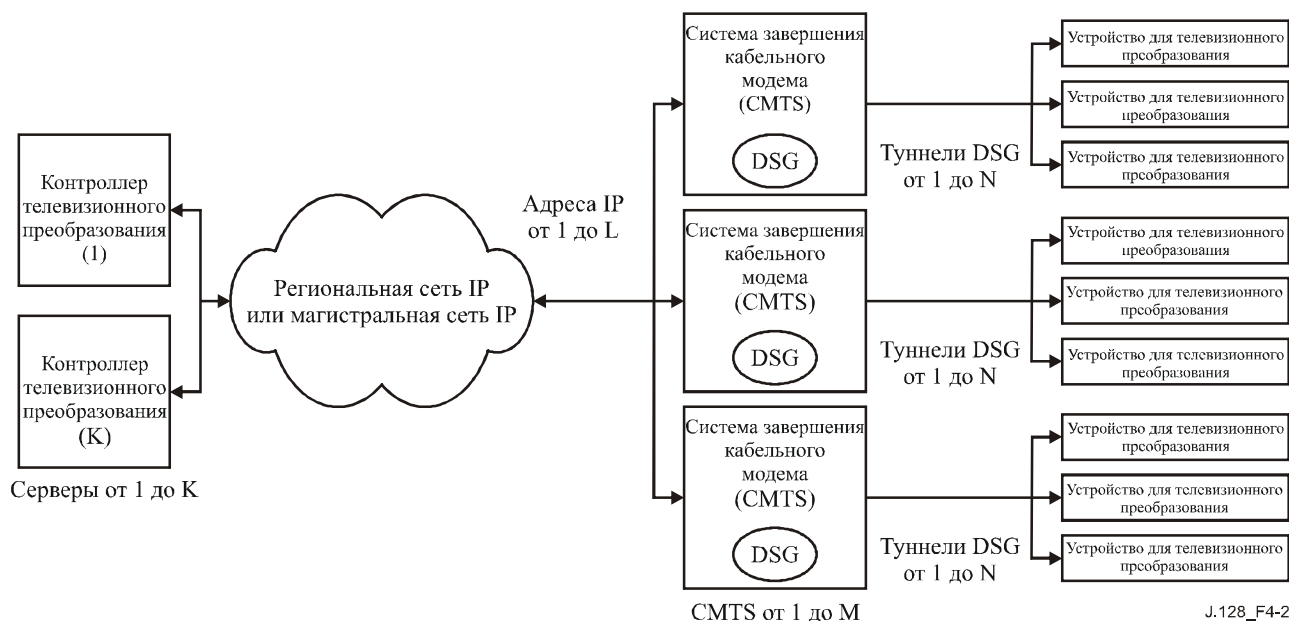


Рисунок 4-2/J.128 – Физическая диаграмма системы шлюза телевизионного преобразования STB DOCSIS

Агентом DSG дейтаграммы IP, полученные его интерфейсом сети IP, распределяются по N-количеству туннелей DSG через транспорт DOCSIS. В частности, агентом DSG выполняются следующие действия:

- передаются дейтаграммы протокола IP Multicast (групповой IP) на потенциальное множество адресов IP (от 1 до L);
- затем данные дейтаграммы агентом распределяются по потенциальному множеству туннелей DSG через транспорт DOCSIS, а после этого пересылаются клиентам DSG.

Сетевые решения доступны как для традиционных серверов DSG, так и для существующих сетей IP, которыми не поддерживается протокол IP Multicast. См. пункт 5.7.9.

Реализация протокола DSG в пределах устройства для телевизионного преобразования называется – клиент DSG. Реализация протокола DSG в пределах CMTS называется – агентом DSG. Контроллер телевизионного преобразования или сервер приложений, являющийся источником содержимого, называется – сервер DSG. Поэтому сообщения OOB, исходящие от сервера DSG, проходят через агента DSG по туннелю DSG и заканчивают свой путь в клиенте DSG. Выражение адреса туннеля DSG неявным образом ссылается на целевой адрес MAC туннеля DSG.

Логическое представление шлюза телевизионного преобразования STB DOCSIS – показано на рисунке 4-3.

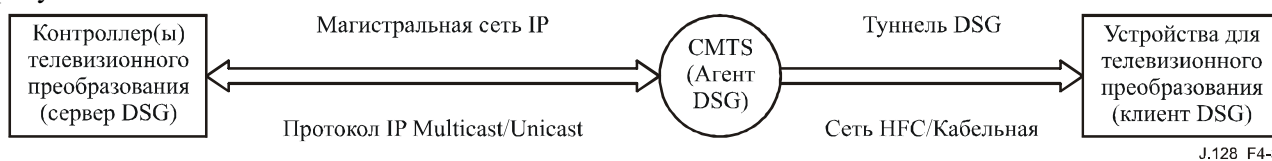


Рисунок 4-3/J.128 – Логическая диаграмма системы шлюза телевизионного преобразования STB DOCSIS

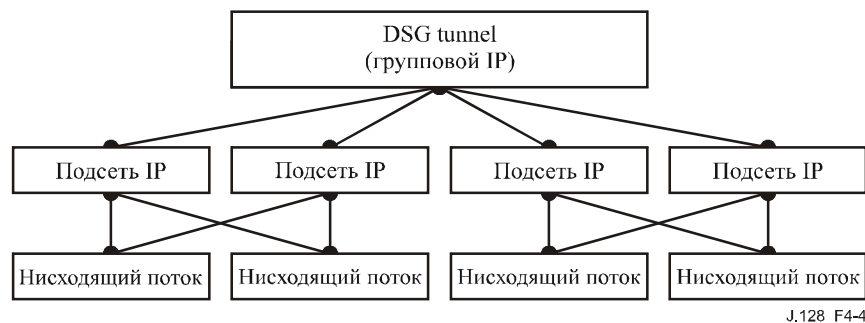


Рисунок 4-4/J.128 – Схема туннеля DSG в агенте DSG

С помощью агента DSG определяется уникальность туннеля DSG по отношению к целевому адресу протокола IP Multicast, подсетям IP и нисходящим потокам данных DOCSIS. Данное взаимоотношение показано выше – на рисунке 4-4 и описывается ниже.

Для агента DSG выполняются следующие условия:

- У агента DSG может быть один или несколько нисходящих каналов DOCSIS и одна или несколько подсетей IP.
- Подсеть IP может охватываться один или несколько нисходящих каналов DOCSIS.
- Нисходящий канал DOCSIS может быть членом одной или нескольких Подсетей IP.
- Между агентом DSG и каждой подсетью IP (для которой требуется наличие туннеля DSG включающего сеанс протокола IP Multicast), может быть создан только один экземпляр туннеля DSG. Адрес IP, связанный с туннелем DSG, является адресом IP соединения между сервером DSG и агентом DSG, по протоколу IP Multicast.

4.1 Базовый режим DSG

При работе в базовом режиме DSG, целевому адресу MAC туннеля DSG присваивается значение равное идентификатору клиента DSG, который является ширококвещательным (групповым) адресом MAC. В спецификации существует параметр предварительного развертывания, с помощью которого операторы также могут использовать одноадресные (индивидуальные) адреса MAC. Клиентом DSG, который расположен в устройстве для телевизионного преобразования, туннель DSG распознается исключительно за счет уникальности адреса туннеля DSG.

- Множеством адресов IP может использоваться один адрес туннеля DSG. Это позволяет использовать сценарий "многие к одному".
- Должна быть возможность преобразования каждого адреса IP в одиночный адрес MAC. Это необходимо для соблюдения соглашений протокола IP. Что не позволяет использовать сценарий "один к многим".
- Трафик одного туннеля DSG может быть дублирован на один или несколько нисходящих каналов DOCSIS. Такая группа нисходящих каналов может быть подмножеством нисходящих каналов в пределах одной или нескольких подсетей IP. Для каждого адреса туннеля DSG не может существовать больше одного такого подмножества.
- Для конкретного клиента DSG туннель DSG уникален в рамках подсети IP.

В результате выполнения следующего сценария может быть дублировано содержимое с сервера DSG на нисходящий канал DOCSIS, – оно должно быть отклонено.

- Одинаковое содержимое отправляется на множество адресов IP (одноадресных или многоадресных) по одной или нескольким различным подсетям, которые сопоставлены одному адресу MAC туннеля DSG на одном нисходящем канале.

Использование одноадресных (индивидуальных) адресов MAC было разрешено при работе в базовом режиме DSG, для предотвращения исполнения сценария, при котором модемы DOCSIS 1.0, которые по умолчанию передают весь ширококвещательный трафик в домашнюю сеть, могут быть перегружены трафиком туннеля DSG. Следует учесть, что [RFC 2669] определяют записи MIB для установки фильтров адресов в CM DOCSIS 1.0, которыми будет блокироваться пересылка определенного ширококвещательного трафика.

4.2 Расширенный режим DSG

При работе в расширенном режиме DSG, адрес туннеля DSG определяется динамически, с помощью записи в таблице адресов DSG. Таблица адресов DSG находится в управляющем сообщении MAC DOCSIS, которое называется дескриптором нисходящего канала (DCD). Таблица адресов DSG проиндексирована по клиенту DSG, с использованием идентификатора клиента DSG. Описанные выше условия для базового режима DSG остаются применимыми, хотя можно получить большую гибкость при привязке клиентов DSG к туннелям DSG. Могут быть достигнуты следующие характеристики, путем выполнения соответствующей привязки идентификатора клиента DSG к адресу туннеля DSG и выполнения концепции разбиения на области.

- Одному туннелю DSG могут быть назначены несколько клиентов DSG. Это будет называться – сценарием "один к многим".
- Для клиента DSG могут быть заданы различные туннели DSG, в зависимости от того, обслуживается туннелем нисходящий канал или восходящий.
- Туннель DSG уникален для конкретного клиента DSG в рамках нисходящего канала на одностороннем оборудовании HFC и в рамках восходящего канала на двустороннем оборудовании HFC.

При работе в расширенном режиме DSG используется широковещательный (групповой) адрес MAC в качестве адреса туннеля DSG. Так как одному широковещательному адресу MAC могут соответствовать несколько адресов IP multicast, при использовании протокола IP Multicast [RFC 1112], для приема данных из туннеля DSG, – клиентом DSG должны использоваться как целевой адрес MAC, так и целевой адрес IP.

Широковещательный (групповой) адрес MAC является предпочтительным для использования в расширенном режиме DSG, так как туннели DSG являются в своей сущности широковещательными. При использовании расширенного режима DSG предполагается, что для CM DOCSIS 1.0 была отключена возможность пересылки сообщений протокола IP Multicast трафика DSG.

4.3 DSG и протокол IP multicast

Шлюз DSG предназначен как расширение для протокола IP Multicast. В общих случаях адресация пакетов протокола IP Multicast и туннеля DSG является одинаковой. Дейтаграммы протокола IP Multicast инкапсулируются туннелем DSG в кадр DOCSIS. Единственным исключением для адресации является то, что при определенных обстоятельствах шлюзом DSG допускается перезапись адреса MAC либо на другой широковещательный адрес MAC или на однонаправленный адрес MAC.

Протоколы сигнализации для обоих видов адресов – разные. Основной причиной для этого является необходимость эксплуатации DSG на одностороннем оборудовании. В протоколе IP Multicast имеются несколько различных протоколов, с помощью которых конечные точки могут присоединяться к сеансу IP Multicast. Процесс привязки конечным точкам туннелей DSG выполняется CMTS в DSG, с помощью управляющего сообщения MAC DOCSIS.

5 Шлюз телевизионного преобразования STB DOCSIS

Агент DSG предназначен для обеспечения прозрачной транспортировки передачи сообщений по внеполосному каналу через канал DOCSIS, данные которого, как правило, передаются по выделенным каналам, а именно по каналам определенным в [ITU-T J.184]. В следующем пункте подробно описаны требования и нормативный порядок работы сервера DSG, агента DSG и клиента DSG, для данной услуги.

5.1 Предположения и ограничения

Агент DSG выполняется в рамках ограниченной среды. В данном пункте подробно описаны предположения, касающиеся среды выполнения, соблюдение которых необходимо для работы этой услуги.

- Любая реализация шлюза телевизионного преобразования STB DOCSIS должна работать с сетями DOCSIS 1.0, DOCSIS 1.1 и DOCSIS 2.0.
- Любая реализация шлюза телевизионного преобразования STB DOCSIS должна работать как с встроенной, так и со сменной моделью безопасности устройства для телевизионного преобразования.

- Любая реализация шлюза телевизионного преобразования STB DOCSIS не должна отрицательно влиять на безопасность систем CA.
- Агентом DSG должна быть обеспечена поддержка передачи множества параллельных систем условного доступа.
- Агентом DSG должен быть предоставлен односторонний нисходящий транспорт передачи сообщений по внеполосному каналу.
- Так как агентом DSG обеспечивается односторонний поток передачи сообщений по внеполосному каналу, к транспорту DSG не применяется базовый интерфейс безопасности (BPI) DOCSIS и базовый интерфейс расширенной безопасности (BPI+) DOCSIS.
- Устройством для телевизионного преобразования должен использоваться сеанс IP через DOCSIS для всего возвращаемого трафика. Например, если сообщение опроса внеполосного канала отправлено от сервера DSG к устройству для телевизионного преобразования через агента DSG, расположенного в CMTS, – ответ устройства для телевизионного преобразования на сообщение будет возвращен головному узлу посредством IP через DOCSIS.
- Устройство для телевизионного преобразования должно работать в односторонней среде. Примером ограниченных функциональных возможностей устройства для телевизионного преобразования в односторонней среде может быть:
 - Аналоговая передача аудиовизуальных программ в стандарте NTSC (открытых, не зашифрованных).
 - Цифровая передача аудиовизуальных программ с использованием транспорта MPEG-2, в частности основных профилей MPEG-2 – стандартного и высокого разрешения @ телевидения основного уровня и звука в стандарте Dolby AC-3.
 - Широковещательные (не зашифрованные), по подписке (зашифрованные) и услуги с предварительным заказом с оплатой за просмотр (зашифрованные). (Предварительный заказ с оплатой за просмотр является платной услугой, в которой абонент предварительно подписывается на выбранные программы через телефон.)
 - Обработка и реализация защиты от копирования.
 - Сквозная передача цифровых аудиовизуальных программ высокого разрешения.

5.2 Общие требования

5.2.1 Сервер DSG

- Только при работе в базовом режиме DSG – сервером DSG ДОЛЖНА поддерживаться минимальная скорость передачи данных – один пакет в секунду, как минимум для одного туннеля DSG в каждой уникальной группе туннелей DSG, обслуживающих устройство CPE. Данное требование предназначено для сохранения времени запроса нужного канала DOCSIS в рамках одной секунды. В результате выполнения данного требования данные будут предоставляться на достаточно высокой скорости, таким образом, в процессе поиска и при попытке запроса канала DOCSIS не потребуются чрезмерные временные затраты на какой либо канал DOCSIS, в котором не передаются данные OOB.
- Сервером DSG ДОЛЖЕН поддерживаться либо протокол IP Multicast или IP Unicast.
- Сервером DSG НЕ ДОЛЖНЫ отправляться пакеты, размер которых может привести к выполнению фрагментации пакета IP.
Информативное примечание. – При вычислении размера полезной нагрузки нужно учитывать 20 байт накладных расходов протокола IP, 8 байт накладных расходов протокола UDP и любые накладные расходы, связанные с VPN/IPSec или другим протоколом IP, который также может использоваться.
- Сервером DSG, формирующим поток данных в соответствии с промышленными стандартами, которые перечислены в таблице 5-2, в этот поток НЕ ДОЛЖНЫ включаться любые другие данные, кроме тех, которые разрешены указанными стандартами. Сервером DSG ДОЛЖЕН формироваться такой поток данных, чтобы можно было однозначно описать туннель, содержащий только данный поток, с помощью правила DSG и его дополнительных классификаторов. Например, отдельные номера портов UDP или отдельные целевые адреса IP, иногда в сочетании с исходными адресами IP, являются достаточным набором данных для идентификации потоков.

5.2.2 Агент DSG

Далее приведены нормативные требования для агента DSG расположенного в CMTS.

5.2.2.1 Общие сведения о функционировании

- Агент DSG ДОЛЖЕН быть реализован на CMTS.
- Агентом DSG ДОЛЖНА поддерживаться база MIB, которая определена в Приложении А, а также ДОЛЖНА быть обеспечена возможность конфигурирования через данную базу MIB.
- СЛЕДУЕТ обеспечить доступ SNMP к DSG MIB по тому же адресу IP, по которому агентом DSG предоставлен доступ к MIB DOCSIS.

5.2.2.2 Функционирование со стороны сети

- Агентом DSG НЕ ДОЛЖНЫ передаваться кадры, типы передающей среды которых отличаются от значения 0x0800, которое соответствует протоколу IP в туннеле DSG.
- Для агента DSG ДОЛЖНА быть обеспечена возможность фильтрации пакетов по номеру порта UDP и типу протокола IP, после выполнения процесса обратного процессу инкапсуляции любых протоколов туннелирования IP, которые могут использоваться между сервером DSG и агентом DSG. Данное требование должно пониматься как список входного доступа на CMTS. Но это требование не следует понимать как возможность использования CMTS портов UDP для маршрутизации пакетов по различным туннелям DSG.
- Агентом DSG МОЖЕТ использоваться проверка исходного адреса IP для предотвращения пересылки пакетов исходящих от не доверенного сервера DSG.
- Агентом DSG МОГУТ использоваться выделенные каналы, протокол защищенных сокетов (SSL/TLS), виртуальные частные сети (VPN), IPSec, или другие средства для обеспечения защищенного соединения с сервером DSG. Специфика реализации этих средств находится вне области применения этой Рекомендации.

5.2.2.3 Функционирование со стороны RF

- Агентом DSG ДОЛЖНА поддерживаться односторонняя (нисходящая) передача данных без необходимости использования функциональных возможностей канала обратной передачи данных от клиента DSG.
- Агентом DSG ДОЛЖНА поддерживаться возможность пересылки пакетов по одному или нескольким нисходящим каналам DOCSIS.
- Агентом DSG ДОЛЖНА поддерживаться возможность одновременной работы устройств STD в базовом режиме DSG и расширенном режиме DSG.
- PDU нисходящего потока DOCSIS инкапсулирующие сообщения OOB DSG должны иметь биты Контроля кадра, присвоенные указателю кода PDU пакета.
- CMTS НЕ ДОЛЖНЫ отправляться стандартные сообщения управления MAC DOCSIS на адрес туннеля DSG.
- Агентом DSG ДОЛЖНЫ поддерживаться как минимум 32 правила DSG на одно сообщение DCD.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Так как одно правило DSG представляет один туннель DSG на конкретном нисходящем канале, фактически необходимо, чтобы агентом DSG поддерживалось как минимум 32 туннеля DSG для одного нисходящего канала.

- Агент DSG ДОЛЖЕН быть совместим с ограничением скорости или формированием скорости каждого туннеля DSG, как описано в [DOCSIS-RFI]. Параметры ограничения скорости ДОЛЖНЫ настраиваться для каждого туннеля DSG и определяться набором параметров QoS связанных с классом обслуживания, который назначен для туннеля DSG. В этот расчет не включается сообщение управления MAC DCD.

Информативное примечание. – Одним из приложений, в котором могут использоваться функциональные возможности ограничения скорости, является расширенный хост OpenCable™. Пропускная возможность буфера в расширенном хосте OpenCable™ ограничена, и при работе на скоростях передачи данных, превышающих 2,048 Мбит/с, существует вероятность перегрузки этого буфера. Поэтому максимальные продолжительные скорости для всех туннелей DSG, которые проходят через интерфейс платы для конкретного устройства хоста OpenCable™ следует выбирать таким образом, чтобы общий трафик, проходящий через интерфейс платы для этого хоста, включая фрагменты сообщений DCD, туннели DSG и любые другие данные, не превышал 2,048 Мбит/с. Обратите внимание, что накладные расходы инкапсуляции и размер пакетов, проходящих через этот

интерфейс, может уменьшить доступную полосу пропускания. Для получения дополнительной информации обращайтесь к [OC-CC-IF].

- Полученные агентом DSG пакеты IP ДОЛЖНЫ пересылаться на настроенные на нем адреса IP путем выполнения перезаписи на уровне MAC. Целевой адрес MAC заменяется адресом туннеля DSG, а исходный адрес MAC заменяется адресом MAC со стороны HFC DSG. Агентом DSG НЕ ДОЛЖНЫ изменяться в заголовке IP – адрес источника пакета IP, адрес адресата пакета IP или тип протокола IP. Агентом DSG, который расположен в CMTS, НЕ ДОЛЖНЫ изменяться в заголовке IP – адрес источника пакета IP или тип протокола IP. CMTS, в которой расположен агент DSG, в заголовке IP НЕ ДОЛЖЕН изменяться адрес адресата пакета IP, за исключением ситуаций, когда необходима поддержка потоков сообщений IP Unicast, как определено в пункте 5.2.2.4. Агентом DSG или CMTS, в котором он находится, МОГУТ изменяться другие поля заголовка IP. Полезная нагрузка пакета IP, включая номера портов UDP, ДОЛЖНА оставаться неизменной.

5.2.2.4 Адресация протокола IP для туннелей DSG

- Агентом DSG должно обеспечиваться сопоставление адреса протокола IP Multicast адресу туннеля DSG. Агентом DSG НЕ ДОЛЖНО разрешаться сопоставление одного адреса IP Multicast нескольким адресам туннеля DSG.

Информативное примечание. – Несколько серверов DSG могут отправлять содержимое на один поток IP Multicast, привязанный к одному туннелю DSG. В этой Рекомендации такой сценарий называется "многие к одному".

- Агент DSG ДОЛЖЕН быть настроен таким образом, чтобы для каждого интерфейса туннель DSG был членом соответствующей широковещательной группы. Привязка адреса IP Multicast к адресу туннеля DSG МОЖЕТ охватывать одну или несколько подсетей IP. Подсеть IP МОЖЕТ охватываться один или несколько нисходящих потоков.
- Использование адреса IP Unicast для передачи информации туннеля DSG предназначается только для поддержки традиционных серверов DSG и сетей, не поддерживающих многоадресную маршрутизацию IP. В других случаях привязка адреса IP Unicast к туннелю DSG однозначно запрещена. Если поток сообщений от сервера DSG к агенту DSG является потоком протокола IP Unicast, тогда CMTS, на котором находится агент DSG, должна поддерживать такой поток сообщений протокола IP Unicast, как минимум одним из трех способов, приведенных ниже:
 - CMTS поддерживает IP Multicast туннелированный через IP Unicast. Сервером DSG или внешним маршрутизатором сервера DSG, пакет протокола IP Multicast инкапсулируется в пакет протокола IP Unicast. CMTS выполняет процесс обратный процессу инкапсуляции для туннеля IP Unicast и пакет IP Multicast пересылается агенту DSG. [GRE 1] [GRE 2]. В этом случае агент DSG получает пакет IP Multicast. Таким образом, классификатор DSG настроен в соответствии с адресом адресата IP Multicast.
 - CMTS преобразует адрес IP Unicast в адрес IP Multicast. Новый широковещательный пакет будет отправлен агенту DSG. В этом случае агент DSG получает пакет IP Multicast. Таким образом, классификатор DSG настроен в соответствии с адресом адресата IP Multicast.
 - CMTS направляет пакет IP Unicast непосредственно в нисходящий поток DOCSIS. При выборе этого способа пакет IP Unicast, с предоставленным адресом MAC туннеля DSG, может быть отправлен широковещательным способом на несколько нисходящих каналов DOCSIS. В этом случае агент DSG получает пакет IP Unicast. Таким образом, классификатор DSG настроен в соответствии с адресом адресата IP Unicast.

5.2.2.5 Адресация протокола MAC для туннелей DSG

- Целевой адрес MAC туннеля DSG называется адресом туннеля DSG. Агент DSG ДОЛЖЕН иметь возможность настройки для использования широковещательного (группового) адреса MAC в качестве адреса туннеля DSG. Также агент DSG ДОЛЖЕН иметь возможность настройки для использования однонаправленного (индивидуального) адреса MAC в качестве адреса туннеля DSG. Рекомендуется для адреса туннеля DSG использовать широковещательный (групповой) адрес MAC. Использование одноадресного (индивидуального) адреса MAC допускается только для поддержки определенных унаследованных клиентов DSG. В других случаях использование одноадресного адреса MAC однозначно запрещено.
- Клиент DSG, работающий в базовом режиме DSG, идентифицирует и получает туннель DSG, основываясь исключительно на использовании общеизвестного адреса MAC в качестве адреса туннеля DSG.
- Рекомендуется для общеизвестного адреса MAC использовать широковещательный (групповой) адрес сети Ethernet. Такой широковещательный (групповой) адрес MAC может быть получен следующим образом, – в одноадресном (индивидуальном) адресе MAC, со значением OUI [OUI] равным значению OUI платы или значению, присвоенному производителем системы условного доступа, – для бита I/G нужно установить значение единица. Бит I/G является битом индивидуальности/группы и является LSB первого байта адреса MAC [IEEE 802.3].
- Альтернативно, общеизвестный адрес MAC может быть одноадресным (индивидуальным) адресом сети Ethernet.

Информативное примечание. – Последний пункт предназначен для использования при предварительном развертывании DSG и не предназначен для длительного использования.

- Клиентом DSG при работе в расширенном режиме DSG, идентификатор клиента DSG будет использоваться в качестве индекса в таблице адресов DSG, которая расположена в сообщении управления MAC DCD, для поиска адреса туннеля DSG, с целью дальнейшего использования туннеля DSG. Идентификатор клиента DSG может быть широковещательным идентификатором DSG, общеизвестным адресом MAC, идентификатором приложения или CA_system_ID.
- В определенных случаях оператором может быть затребована поддержка клиентами DSG расширенного режима DSG для получения туннелей базового режима DSG. Для такой поддержки конфигурации и для обеспечения устойчивого предоставления обслуживания – туннель базового режима DSG определен как туннель DSG, в котором адрес туннеля DSG и идентификатор клиента DSG соответствуют общеизвестному адресу MAC, который предоставляется производителем устройства для телевизионного преобразования.

5.2.3 eCM DSG

- eCM DSG ДОЛЖЕН сосуществовать с другими устройствами DOCSIS на одном канале DOCSIS (автономным кабельным модемом, встроенным MTA, встроенным PS и т. д.).
- Компонентом eCM DSG ДОЛЖЕН поддерживаться модуль MIB DSG-IF-STD-MIB, определенный в Приложении В, для отображения взаимодействий eCM и контроллера клиента DSG, для операций DSG в устройстве для телевизионного преобразования.
- eCM DSG ДОЛЖЕН поддерживать расширения событий DOCSIS определенные в Приложении С.
- eCM DSG ДОЛЖЕН функционировать либо в односторонней или в двусторонней среде.
- eCM DSG ДОЛЖЕН поддерживать одновременную параллельную передачу 8 адресов MAC туннелей DSG.
- eCM DSG ДОЛЖЕН поддерживать одновременную передачу как минимум 12 классификаторов DSG на один адрес MAC туннеля DSG и общую одновременную передачу как минимум 32 классификатора DSG.
- Любые операции DSG НЕ ДОЛЖНЫ выполняться посредством eCM DSG, если контроллер клиента DSG отсутствует в устройстве для телевизионного преобразования. В частности, операции DSG включают следующее: поиск нисходящего канала DOCSIS с допустимым идентификатором туннеля DSG (DCD и/или общеизвестные адреса MAC CA); запрос DCD; запрос и пересылка любых туннелей DSG и т. д. В результате, положения этой Рекомендации применяются к eCM DSG только при активном шлюзе DSG.

- eCM DSG ДОЛЖЕН следовать стандартному процессу регистрации и инициализации DOCSIS, за следующими исключениями:
 - При запросе нужного нисходящего канала DOCSIS, посредством eCM DSG ДОЛЖЕН быть выполнен поиск идентификаторов туннелей DSG, основанный на режиме работы DSG.
 - Базовый режим DSG – При запросе нужного нисходящего канала DOCSIS, eCM DSG ДОЛЖЕН быть выполнен поиск первого канала DOCSIS, который содержит общеизвестные адреса MAC сети Ethernet, зарезервированные поставщиком платы/CA.
 - Расширенный режим DSG – При запросе нужного нисходящего канала DOCSIS, eCM DSG ДОЛЖЕН быть выполнен поиск первого канала DOCSIS, который содержит сообщение DCD и передано содержимое сообщения DCD (включая сведения о кадре) контроллеру клиента DSG. Контроллером клиента DSG будет принято решение о пригодности DCD.
 - eCM DSG ДОЛЖНА быть предпринята попытка по регистрации в сети, после запроса нужного нисходящего канала DOCSIS.
 - eCM DSG НЕ ДОЛЖЕН перезагружаться под обстоятельствами, при которых может быть причинен ущерб восходящему каналу. Вместо перезагрузки eCM DSG ДОЛЖНА быть продолжена передача, и обработка нисходящего канала DOCSIS.
 - eCM DSG ДОЛЖЕН периодически выполнять попытки повторной регистрации, после потери связи с восходящим каналом (за исключением случаев, когда был отключен передатчик восходящего канала).
 - Состояние переключения между односторонним и двусторонним режимами работы ДОЛЖНО быть таким, как показано на рисунке 5-1.

Особенности реализации этих требований более подробно описаны в пункте 5.4.

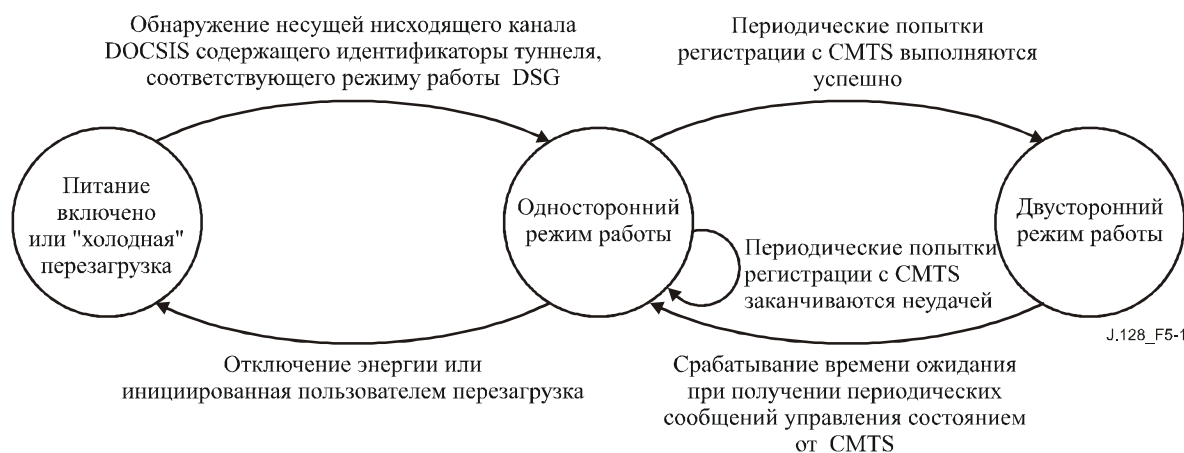


Рисунок 5-1/J.128 – Диаграмма переключения состояния eCM DSG

5.3 Определение туннеля DSG – требования

Туннели базового режима DSG используют статическое предоставление услуг, основанное на схеме адреса определенной до развертывания устройства для телевизионного преобразования. Туннелями расширенного режима DSG используются сообщения управления MAC DOCSIS, называемые дескриптором нисходящего канала (DCD), которые обеспечивают динамическое предоставление услуг туннелей DSG и допускают реализацию некоторых дополнительных функций:

Групповое подтверждение активности: Одним сообщением DCD обеспечивается функция группового подтверждения активности для всех туннелей DSG в нисходящем канале. Данное подтверждение активности точнее предоставляется агентом DSG, чем сервером DSG.

Улучшенная безопасность: Это достигается путем комбинации методик. Первое, целевой адрес MAC туннеля DSG может быть динамически заменен. Если идентификатор клиента DSG, когда-либо становится широко известным, для PC может появиться возможность получения такого адреса MAC и отслеживания туннеля DSG. Риск данной проблемы уменьшается путем замены известного адреса туннеля DSG на адрес MAC присвоенный агентом DSG. При работе в расширенном режиме DSG

также имеется возможность обеспечения клиента DSG фильтром нисходящего потока, который в дальнейшем будет ограничивать туннель DSG, основываясь на целевом адресе IP, исходном адресе IP и целевом порте UDP.

Один ко многим: При наличии возможности переназначать адрес туннеля DSG, возможно обслуживание одним туннелем DSG нескольких отдельных клиентов DSG.

Разбиение на области: При работе в базовом режиме DSG возможно предоставление уникального в рамках подсети IP туннеля DSG для каждого идентификатора клиента DSG. В расширенном режиме DSG эта возможность достигается путем разрешения туннелям DSG быть уникальными в рамках нисходящего канала на одностороннем оборудовании и в рамках восходящего канала на двустороннем оборудовании.

Мультиплексирование уровня 4: В базовом режиме DSG содержимое, предназначенное для каждого идентификатора клиента DSG, является отдельным потоком IP. В расширенном режиме DSG, сервером DSG могут использоваться целевые порты UDP для идентификации содержимого, а затем выполняется объединение всего содержимого в один сеанс IP. Это уменьшает количество адресов IP Unicast или IP Multicast необходимых для конфигурации туннелей DSG. А именно, сервером DSG должно быть выполнено мультиплексирование портов UDP в поток IP, агентом DSG этот поток должен быть направлен в туннель DSG, а клиент DSG должен демультиплексировать поток основываясь на номере порта UDP.

Информативные сведения и нормативные требования базового режима DSG применимы к расширенному режиму DSG, за исключением случаев, когда эти требования перекрываются требованиями расширенного режима DSG.

5.3.1 Дескриптор нисходящего канала (DCD)

При работе в расширенном режиме DSG для управления туннелем DSG используется таблица адресов DSG, расположенная в сообщении управления MAC DOCSIS, которое называется дескриптор нисходящего канала (DCD). Сообщением DCD обеспечиваются несколько функций.

- Обеспечивается механизм группового подтверждения активности для всех туннелей DSG конкретного нисходящего канала, даже если работа сети IP была остановлена. Подтверждение активности конкретного туннеля DSG основывается на наличии серии сообщений DCD и на включении этого туннеля DSG в данные сообщения DCD.
- Обеспечивается замена адреса и механизм классификации для увеличения гибкости и безопасности туннеля DSG.
- Допускается использование широковещательных адресов. А именно, широковещательные сеансы из магистральной сети IP, используя адресацию [RFC 1112], могут быть переданы через агента DSG, как туннель DSG без преобразования адреса.
- Допускается назначение посредством MSO любого устройства для телевизионного преобразования любому туннелю DSG.
- Допускается внесение глобальных изменений в таймеры клиента DSG, для внесения оператором изменений в рабочие характеристики eCM DSG.
- Предоставляется список частот нисходящих каналов, содержащих туннели DSG.

Сообщение DCD содержит группу правил DSG и классификаторов DSG. Такой набор правил DSG и классификаторов DSG, содержащихся в сообщении DCD, называется таблицей адресов DSG. В таблице адресов DSG содержатся сведения, относящиеся к туннелям текущего нисходящего канала, с помощью которых контроллер клиента DSG обнаруживает наличие туннелей доступных для использования, их адреса туннелей DSG и привязанные классификаторы DSG. В таблицу адресов DSG, которая находится в сообщении DCD, агентом DSG ДОЛЖНЫ быть включены все туннели DSG текущего нисходящего канала. Сообщение DCD является уникальным в рамках нисходящего потока. При необходимости сообщение DCD разбивается на несколько фрагментов сообщения DCD.

Агентом DSG ДОЛЖНА выполняться вставка как минимум одного фрагмента сообщения DCD в секунду. Также СЛЕДУЕТ выполнять отправку полного сообщения DCD как минимум один раз в секунду на каждый нисходящий канал DOCSIS, в котором содержится туннель DSG. Так как сообщение DCD содержащее TLV не может быть фрагментировано, агент DSG ДОЛЖЕН иметь

возможность вставки сообщения DCD, содержащего только TLV конфигурации DSG, как минимум один раз в секунду для каждого нисходящего канала DOCSIS, в котором не содержится туннель DSG. Ожидается, что контроллером клиента DSG включение идентификатора клиента DSG в таблицу адресов DSG будет принято как показатель существования туннеля DSG в данном нисходящем канале для клиента DSG соответствующего этому идентификатору клиента DSG.

Фрагменты сообщения DCD ДОЛЖНЫ быть нумерованными кадрами данных LLC и быть совместимыми с форматом сообщения управления MAC DOCSIS. Длина фрагментов сообщения DCD НЕ ДОЛЖНА превышать 1522 байт, при измерении от начала целевого адреса MAC Ethernet до окончания CRC. Заголовок сообщения управления MAC и значения полей Version и Type для DCD расположенного в Заголовке сообщения управления MAC – определены в [J.122].

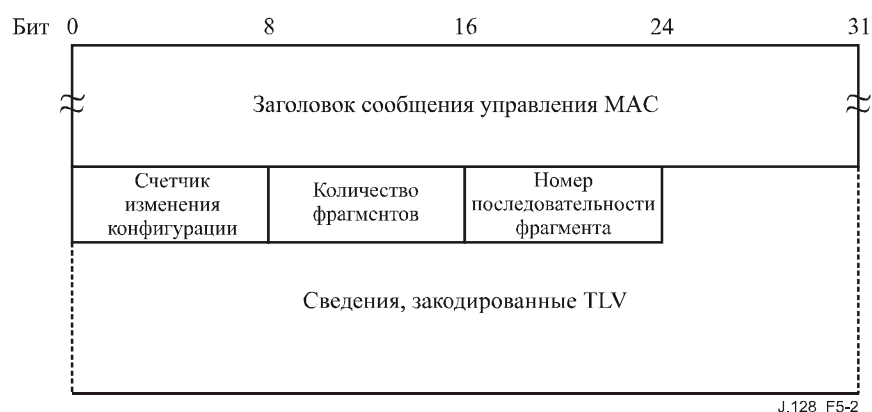


Рисунок 5-2/J.128 – Структура фрагмента сообщения DCD

Дескрипторы нисходящего канала ДОЛЖНЫ формироваться агентом DSG в форме показанной на рисунке 5-2, включая следующие параметры:

Счетчик изменения конфигурации: Увеличивается на единицу (по модулю размера поля) агентом DSG всякий раз при изменении любого из значений дескриптора нисходящего канала. У счетчика изменения конфигурации ДОЛЖНО быть одно и то же значение на протяжении фрагментов сообщения DCD.

Количество фрагментов: Использование фрагментации допускает распределение параметров TLV DCD между несколькими кадрами MAC DOCSIS, таким образом, допускается превышение максимальной полезной нагрузки для одного кадра управления MAC DCD общим количеством параметров TLV DCD. Значением этого поля представлено количество кадров управления MAC DCD, которые являются уникальным и полным набором параметров TLV DCD, составляющих сообщение DCD. Данное поле имеет тип 8-битного беззнакового целого. Значение по умолчанию этого поля – 1.

Номер последовательности фрагмента: В данном поле указывается позиция этого фрагмента в последовательности, составляющей полное сообщение DCD. Номера последовательности фрагмента ДОЛЖНЫ начинаться со значения 1 и увеличиваться на 1 для каждого фрагмента в последовательности. Соответственно, первый фрагмент сообщения DCD будет иметь номер последовательности фрагмента равный 1, и последний фрагмент сообщения DCD будет иметь номер последовательности фрагмента равный количеству фрагментов. Агент DSG НЕ ДОЛЖЕН выполнять фрагментацию в высокоуровневых или низкоуровневых TLV. Каждый фрагмент сообщения DCD является полным кадром DOCSIS с собственным CRC. Кроме номера последовательности фрагмента, формирование кадров одного фрагмента сообщения DCD не зависит от формирования кадров другого сообщения DCD. Это дает возможность устройству для телевизионного преобразования обрабатывать фрагменты по мере поступления, вместо того, чтобы заново собирать всю полезную нагрузку. Данное поле имеет тип 8-битного беззнакового целого. Значение по умолчанию этого поля – 1.

Информативное примечание 1. – Изменение в структуре любого из полей, которое не является TLV, может вызвать проблемы с обратной совместимостью для развертываемых устройств, и поэтому этого следует избегать.

Все другие параметры кодируются как кортежи TLV. Агент DSG ДОЛЖЕН иметь возможность изменения этих параметров динамически во время обычной работы, в ответ на изменения конфигурации. Если эти параметры изменены, агентом DSG ДОЛЖЕН быть увеличен счетчик изменения конфигурации (по модулю размера поля). В некоторых случаях (например, обработка отказа, горячая замена и т. д.) в значении счетчика изменения конфигурации могут произойти нарушения последовательности. После того как произошло событие, вызвавшее нарушение последовательности в счетчике изменения конфигурации, агентом DSG ДОЛЖНА быть выполнена проверка на увеличение значения счетчика изменения конфигурации (по модулю размера поля) между двумя последовательными сообщениями DCD (даже если сообщение DCD не было изменено). Это выполняется для того, чтобы гарантировать, что после обработки отказа или горячей замены, новый счетчик изменения конфигурации не будет равен счетчику изменения конфигурации, который использовался до события обработки отказа. После того как счетчик изменения конфигурации изменен, все правила DSG и классификаторы DSG полученные из предыдущего сообщения DCD считаются недействительными и заменяются правилами DSG и классификаторами DSG из текущего сообщения DCD. Если любой из этих рабочих параметров изменен, eCM DSG не ДОЛЖЕН выполнять повторную инициализацию.

Информативное примечание 2. – Туннелями DSG не гарантируется обеспечение надежного транспорта для клиентов DSG. В частности, некоторые пакеты могут быть потеряны при изменении параметров туннеля DSG, в то время пока клиенты DSG настраиваются с учетом новых параметров.

Указанные производителем параметры DSG: При наличии указанных производителем сведений для клиента DSG, они ДОЛЖНЫ быть закодированы в поле сведений производителя (VSIF) (код 43) с помощью поля идентификатор производителя (код 8), для указания какие кортежи TLV применять к каким продуктам производителя. Параметры, указанные производителем могут быть расположены внутри или вне правила DSG. Параметры, указанные производителем кодируются, как кортежи TLV и определены в Приложении С [DOCSIS-RFI].

Параметры классификации DSG: Классификатор DSG используется для обеспечения дополнительной фильтрации уровней 3 и 4 для туннеля DSG.

Правила DSG: Эти параметры используются контроллером клиента DSG для определения туннеля DSG, который необходимо принимать, и наличия каких либо классификаторов DSG для применения.

Конфигурация DSG: Включает в себя различные рабочие параметры для eCM DSG, значения таймеров для машин состояния eCM DSG и список частот нисходящих каналов содержащих туннели DSG.

Агентом DSG ДОЛЖНЫ поддерживаться описанные выше TLV, через базу MIB, которая определена в Приложении А. CMTS DOCSIS 1.0, которой обеспечивается выполнение расширенного режима DSG, ДОЛЖНЫ поддерживаться данные параметры на интерфейсе сигнализации DOCSIS, но не является обязательным использование тех же структур данных в их внутренней реализации. Все TLV содержащиеся в сообщении DCD ДОЛЖНЫ передаваться посредством eCM DSG контроллеру клиента DSG, без обработки. Ожидается, что контроллер клиента DSG будет отклонять любые TLV, которые не были распознаны, в тоже время, принимая остальные, распознанные им TLV, и при этом не будет происходить никаких сбоев.

TLV используемые агентом DSG и контроллером клиента DSG приведены в таблице 5-1, в следующих далее пунктах приведено их описание. Символ галочки ниже столбца агент DSG указывает на то, что соответствующий TLV предназначен для использования при обработке пакетов полученных агентом DSG. Символ галочки ниже столбца контроллер клиента DSG указывает на то, что соответствующий TLV может быть включен в сообщение DCD и предназначен для использования при обработке пакетов полученных eCM DSG. Значение в столбце Обязательный/необязательный в DCD указывает, – ДОЛЖЕН или НЕ ДОЛЖЕН TLV включаться в сообщение DCD агентом DSG, чтобы это сообщение считалось допустимым. Обратите внимание, что подчиненный TLV, помеченный как "Обязательный" не перекрывает сущности того, что его родительский TLV является необязательным, то есть подчиненный TLV требуется, только если присутствует родительский TLV. Значение в столбце "Может повторяться в DCD", указывая, – может или не может TLV включаться несколько раз в сообщении DCD. Обратите внимание, что Возможность повторения подчиненного TLV указывается только в контексте родительского TLV, то есть подчиненный TLV, который не должен повторяться, может быть включен не более одного раза в каждом экземпляре его родительского TLV. Следует принять к сведению, что согласно [DOCSIS-RFI], максимальное значение длины октета в любом TLV – 254. Это накладывает ограничение на количество повторяющихся подчиненных TLV, которые могут быть включены в любой TLV.

Таблица 5-1/J.128 – Сводная информация о параметрах TLV в сообщении DCD

Тип	Дли-на	Название	Агент DSG	Конт-роллер клиента DSG	Обяза-тельный/необяза-тельный в DCD	Может повто-ряться в DCD
23	–	Кодирование классификации пакета нисходящего потока	√	√	Н	√
23.2	2	Идентификатор классификатора	√	√	О	
23.5	1	Приоритет классификатора	√	√	О	
23.9	-	Кодирование классификации пакета IP	√	√	О	
23.9.3	4	Адрес IP источника	√	√	Н	
23.9.4	4	Маска IP источника	√	√	Н	
23.9.5	4	Адрес IP адресата	√	√	О	
23.9.9	2	Начальный порт TCP/UDP адресата		√	Н	
23.9.10	2	Конечный порт TCP/UDP адресата		√	Н	
50	–	Правило DSG		√	Н	√
50.1	1	Идентификатор правила DSG		√	О	
50.2	1	Приоритет правила DSG		√	О	
50.3	n	Список UCID DSG		√	Н	
50.4	–	Идентификатор клиента DSG		√	О	
50.4.1	0	Широковещание DSG		√	Н	√
50.4.2	6	Общеизвестный адрес MAC DSG		√	Н	√
50.4.3	2	Идентификатор системы CA		√	Н	√
50.4.4	2	Идентификатор приложения		√	Н	√
50.5	6	Адрес туннеля DSG	√	√	О	
50.6	2	Идентификатор классификатора DSG	√	√	Н	√
50.43	–	Указанные производителем параметры правила DSG		√	Н	√
51	–	Конфигурация DSG		√	Н	
51.1	4	Запись списка каналов DSG		√	Н	√
51.2	2	Время ожидания инициализации DSG (Tdsg1)		√	Н	
51.3	2	Время ожидания работы DSG (Tdsg2)		√	Н	
51.4	2	Таймер повтора двустороннего DSG (Tdsg3)		√	Н	
51.5	2	Таймер повтора одностороннего DSG (Tdsg4)		√	О	
51.43	–	Указанные производителем параметры конфигурации DSG		√	Н	√

5.3.1.1 Классификатор DSG

Классификатор DSG предназначен для классификации пакетов и кодируется как кортеж TLV. Определения значений TLV определены в пункте "Кодирование классификации пакета", в Приложении С [DOCSIS-RFI]. Параметры классификатора DSG устанавливаются через библиотеку MIB DSG. Они не предназначены для настройки посредством файла конфигурации CM. Если классификатор DSG настроен для включения в сообщение DCD, агентом DSG ДОЛЖНО быть выполнено включение классификатора DSG, расположенного в сообщении DCD, в нисходящий канал, к которому применяется классификатор. Идентификатор классификатора DSG уникален в рамках агента DSG.

Агентом DSG параметры классификатора DSG применяются к пакетам, которые поступают от сервера DSG, для присвоения пакета соответствующему туннелю DSG. Агентом DSG ДОЛЖНА выполняться классификация поступающих пакетов по параметрам классификации, которые перечислены в таблице 5-1, за исключением порта UDP.

Контроллером клиента DSG параметры классификатора DSG используются для установления фильтра пакетов на eCM DSG для нисходящего потока пакетов туннеля DSG. Пакеты туннеля DSG удовлетворяющие условиям фильтров, установленных контроллером клиента DSG, ДОЛЖНЫ быть переданы через eCM DSG.

Сообщение DCD предназначенное для использования контроллером клиента DSG может содержать любые из параметров классификации содержащихся в таблице 5-1. В сообщении DCD НЕ ДОЛЖНО содержаться параметров классификации не перечисленных в таблице 5-1. Агентом DSG НЕ ДОЛЖНЫ включаться никакие кодирования классификации пакетов LLC сети Ethernet, так как это может быть помехой для параметров правила DSG.

Тип	Длина	Значение
23	n	

5.3.1.2 Правило DSG

Агентом DSG ДОЛЖНЫ поддерживаться все TLV правила DSG.

Правило DSG предназначено только для включения в сообщение DCD и не предназначено для включения в файл конфигурации CM.

Тип	Длина	Значение
50	n	

5.3.1.2.1 Идентификатор правила DSG

Значением поля указывается идентификатор для правила DSG. Это значение является уникальным в рамках сообщения DCD. Идентификатор правила DSG назначается агентом DSG.

Тип	Длина	Значение
50.1	1	1-255

5.3.1.2.2 Приоритет правила DSG

Значением поля указывается приоритет для правила DSG, который используется для определения порядка использования правила DSG. Высокое значение указывает на высокий приоритет. Значение по умолчанию 0, которое соответствует самому низкому приоритету.

Тип	Длина	Значение
50.2	1	0-255

5.3.1.2.3 Список UCID DSG

Значения данного поля указывают соответствующие параметры идентификатора восходящего канала (UCID), для которых применяется правило DSG. Если TLV не указан, тогда правило DSG применяется ко всем значениям UCID, независимо от того известен или неизвестен UCID контроллеру клиента DSG.

Информативное примечание. – Если TLV указан, должно быть записано дополнительное правило DSG для контроллера клиента DSG расположенного в устройстве для телевизионного преобразования, для которого нет доступного UCID, потому что eCM DSG работает в одностороннем режиме. Такому дополнительному правилу DSG будет присвоен более низкий приоритет правила DSG, в то время как для правила DSG с TLV UCID будет назначен более высокий приоритет правила DSG.

UCID имеет тип 8-битного беззнакового целого.

Тип	Длина	Значение
50.3	n	<UCID-1>, <UCID-2>, ... , <UCID-n>

5.3.1.2.4 Идентификатор клиента DSG

Значение данного поля указывают соответствующие параметры для идентификатора клиента DSG, для которого применяется правило DSG. Правило DSG будет применено к клиенту DSG, если существует совпадение с ним одного из полей идентификатора клиента DSG И совпадение в списке UCID (при наличии).

Идентификатором клиента DSG допускается, что идентификаторы могут исходить из различных адресных пространств. Каждое из таких адресных пространств кодируется как подчиненный TLV расположенный в TLV идентификатора клиента DSG. Такие подчиненные TLV МОГУТ повторяться в TLV идентификатора клиента DSG, для включения дополнительных идентификаторов клиентов DSG. Один и тот же идентификатор клиента DSG МОЖЕТ быть перечислен в нескольких правилах DSG. Если одинаковый идентификатор клиента DSG перечислен в нескольких правилах DSG, ожидаемым поведением контроллера клиента DSG является использование поля приоритет правила DSG при применении правил DSG.

Агентом DSG ДОЛЖНЫ поддерживаться все типы идентификаторов.

Тип	Длина	Значение
50.4	n	

5.3.1.2.4.1 Идентификатор широковещания DSG

Трафик для идентификатора клиента DSG данного типа соответствует определенным промышленным стандартам. Этот трафик принимается клиентом DSG, который работает со стандартными данными. Если длина – 0, тип данных в туннеле неопределенный. Если длина – 2 и Значение не равно нулю, конкретный тип данных промышленного стандарта приведен в таблице 5-2. В сообщении DCD НЕ ДОЛЖНО содержаться TLV идентификатора широковещания DSG, длина которого равна 2 и значение 0.

Информативное примечание 1. – Поведение клиента не может быть определено, если потоки данных нескольких стандартов смешанны в одном туннеле, ожидается, что при предоставлении услуг оператором будет предотвращаться такое смешивание.

Информативное примечание 2. – В сообщении DCD может содержаться множество правил с идентификатором широковещания DSG, каждый предназначен для отображения конкретного потока данных промышленного стандарта.

Подтип	Длина	Значение
50.4.1	0	Неопределенное широковещание
50.4.1	2	Определенное в таблице 5-2

Таблица 5-2/J.128 – Определения значений идентификатора широковещания DSG

Значение	Определение
0	Запрещено
1	Содержит J.94 [J.94] – Процесс доставки определен в Приложении D
2	Содержит EAS [SCTE-18] – Процесс доставки определен в Приложении D
3	Содержит Карусель объектов OCAP [OC-SP-OCAP1.0]
4	Содержит Карусель общей загрузки OpenCable [OC-SP-CD-IF]
5-55534	Зарезервировано для будущего использования
55535-65535	Зарезервировано для использования оператором

5.3.1.2.4.2 Общеизвестный адрес MAC DSG

Идентификатор клиента DSG этого типа принимается клиентом DSG, которому был назначен адрес MAC. Первые три байта адреса MAC известны как организационный уникальный идентификатор (OUI) как определено в [OUI]. Адрес MAC присваивается контроллером клиента DSG.

Подтип	Длина	Значение
50.4.2	6	dst1, dst2, dst3, dst4, dst5, dst6

5.3.1.2.4.3 Идентификатор системы CA

Идентификатор клиента DSG этого типа принимается клиентом DSG, которому был назначен CA_system_ID, как определено [MPEG-SI] и установлено [CAS ID]. Отправка CA_system_ID выполняется методом "uimsbf" (сперва беззнаковый наиболее важный бит).

Подтип	Длина	Значение
50.4.3	2	CA_system_ID

5.3.1.2.4.4 Идентификатор приложения

Идентификатор клиента DSG этого типа принимается клиентом DSG, которому был назначен идентификатор приложения. Отправка идентификатора приложения выполняется методом "uimsbf" (сперва беззнаковый наиболее важный бит). Идентификатор приложения должен быть получен из частного пространства адресов, которое находится под управлением MSO. Идентификатор приложения может быть присвоен клиенту DSG из таблицы, которая содержится в широкоэвещательном туннеле DSG, например, из подтаблицы имен источников (SNS) как определено в [ITU-T J.94]. (Обращайтесь к Приложению D для получения более подробной информации о доставке таблиц Рек. МСЭ-Т J.94.)

В туннеле DSG может быть одно или несколько приложений. Для передачи трафика приложения может использоваться один или несколько туннелей DSG.

Подтип	Длина	Значение
50.4.4	2	Application_ID

5.3.1.2.5 Адрес туннеля DSG

Является адресом MAC адресата, который будет использован для туннеля DSG. Использование данного TLV дает возможность динамически преобразовать адрес туннеля DSG в другой адрес MAC.

Тип	Длина	Значение
50.5	6	Адрес MAC адресата туннеля DSG

5.3.1.2.6 Идентификатор классификатора DSG

Значением поля указывается идентификатор классификатора, который указывает соответствующий классификатор DSG для использования с данным правилом DSG. Идентификатор классификатора ДОЛЖЕН соответствовать классификатору DSG, который содержится в этом же сообщении DCD.

Данный TLV может повторяться в правиле DSG, для включения дополнительных классификаторов DSG.

Тип	Длина	Значение
50.6	2	1-65535

5.3.1.2.7 Указанные производителем параметры правила DSG

Это позволяет производителям кодировать указанные производителем параметры DSG внутри правила DSG. Идентификатор производителя ДОЛЖЕН быть первым TLV вставленным в указанные производителем параметры. Если первый, расположенный в указанных производителем параметрах TLV не является идентификатором производителя, тогда TLV будет отброшен. Для получения определения идентификатора производителя обращайтесь к [DOCSIS-RFI].

Данный TLV может повторяться в правиле DSG, для включения дополнительных Указанных производителем параметров правила DSG. Длина (n) этого TLV может быть в диапазоне 5–55 байт (5 байт для идентификатора производителя, и до 50 байт для последующих значений).

Тип	Длина	Значение
50.43	n	

5.3.1.3 Конфигурация DSG

Является группой TLV, содержащих параметры для конфигурации и работы eCM DSG. С помощью списка каналов DSG агентом DSG могут быть опубликованы нисходящие каналы, содержащие туннели DSG. Это предназначено для уменьшения времени сканирования при инициализации устройства для телевизионного преобразования.

Машины состояния eCM DSG устройства для телевизионного преобразования, имеют несколько значений таймера, которыми определяется работа DSG. Набор TLV таймера DSG позволяет динамически предоставлять такие значения таймера от агента DSG.

Тип	Длина	Значение
51	n	

5.3.1.3.1 Запись списка каналов DSG

В значении этого поля передается частота, доступная для использования устройством для телевизионного преобразования для получения туннелей DSG. TLV МОЖЕТ быть повторен для создания списка каналов DSG, который будет списком нисходящих каналов туннелей DSG. Данный список каналов DSG может быть передан по любому нисходящему каналу DOCSIS, независимо от наличия или отсутствия туннелей DSG на таком канале. Этот TLV может быть представлен только в сообщении DCD, или может сосуществовать с другими TLV в сообщении DCD.

Это центральная частота нисходящего канала в Гц, которая хранится в формате 32-битного двоичного числа. Полученная частота ДОЛЖНА быть кратной 62 500 Гц.

Информативное примечание. – Список каналов DSG предназначен для хранения списка всех частот нисходящих каналов, в которых содержатся туннели DSG.

Тип	Длина	Значение
51.1	4	Частота Rx

5.3.1.3.2 Время ожидания инициализации DSG (Tdsg1)

Является периодом времени ожидания для пакетов DSG во время инициализации eCM DSG. Значение по умолчанию – 2 секунды. При наличии такого подчиненного TLV, его предназначением является перезапись значения по умолчанию Tdsg1 в машине состояния инициализации eCM DSG.

Тип	Длина	Значение
51.2	2	Tdsg1 (в секундах)

5.3.1.3.3 Время ожидания работы DSG (Tdsg2)

Является периодом времени ожидания для пакетов DSG во время обычной работы eCM DSG. Значение по умолчанию – 600 секунд. При наличии такого подчиненного TLV, его предназначением является перезапись значения по умолчанию Tdsg2 в машине состояния работы eCM DSG.

Тип	Длина	Значение
51.3	2	Tdsg2 (в секундах)

5.3.1.3.4 Таймер повтора двустороннего DSG (Tdsg3)

Является таймером повтора, которым определяется – когда eCM DSG будет предпринята попытка повторного соединения с CMTS и установления двусторонней связи. Значение по умолчанию – 300 секунд. При наличии такого подчиненного TLV, его предназначением является перезапись значения по умолчанию Tdsg3 в машине состояния работы eCM DSG.

Тип	Длина	Значение
51.4	2	Tdsg3 (в секундах)

5.3.1.3.5 Таймер повтора одностороннего DSG (Tdsg4)

Является таймером повтора, которым определяется – когда eCM DSG будет предпринята попытка повторного сканирования нисходящего канала DOCSIS, в котором содержатся пакеты DSG, после

времени ожидания Tdsg2. Значение по умолчанию – 1800 секунд. При наличии такого подчиненного TLV, его предназначением является перезапись значения по умолчанию Tdsg4 в машине состояния работы eCM DSG.

Тип	Длина	Значение
51.5	2	Tdsg4 (в секундах)

5.3.1.3.6 Указанные производителем параметры правила DSG

Позволяет производителю кодировать параметры, указанные производителем за пределами правила DSG, но в сообщении DCD. Идентификатор производителя ДОЛЖЕН быть первым TLV вставленным в указанные производителем параметры. Если первый, расположенный в указанных производителем параметрах TLV не является идентификатором производителя, тогда TLV будет отброшен. Для получения определения идентификатора производителя обращайтесь к [DOCSIS-RFI].

Данный TLV может повторяться в правиле DSG, для включения дополнительных указанных производителем параметров конфигурации DSG. Длина (n) этого TLV может быть в диапазоне 5–55 байт (5 байт для идентификатора производителя, и до 50 байт для последующих значений).

Тип	Длина	Значение
51.43	n	

5.3.2 Класс обслуживания DSG

Класс обслуживания DSG используется для управления качеством обслуживания туннелей DSG в агенте DSG. Класс обслуживания DSG отождествляется с названием класса обслуживания и имеет связанный с ним набор параметров QoS. Параметры класса обслуживания DSG устанавливаются через библиотеку MIB DSG. К одному классу обслуживания DSG могут относиться несколько туннелей DSG. Каждый туннель DSG ДОЛЖЕН относиться только к одному классу обслуживания. Параметры класса обслуживания DSG не предназначены для включения в сообщение DCD или файл конфигурации CM.

Агентом DSG ДОЛЖНЫ быть распознаны следующие параметры класса обслуживания DSG. Эти параметры определены в пункте "Кодирование потока обслуживания" в Приложении С [DOCSIS-RFI].

- Название класса обслуживания;
- Приоритет трафика;
- Максимальная продолжительная скорость передачи трафика в нисходящем канале (R);
- Максимальный пакет трафика (B);
- Минимальная зарезервированная скорость трафика;
- Предполагаемый размер пакета на минимальной зарезервированной скорости.

5.4 Эксплуатация eCM DSG

5.4.1 Режимы DSG

Контроллером клиента DSG выполняются действия от лица клиента (или клиентов), а также конфигурирование eCM для работы либо в базовом или в расширенном режиме, в зависимости от внутренних возможностей клиентов, контроллера клиента, eCM, данных DCD и локальной конфигурации STD (не файла конфигурации CM). Для определения туннелей в базовом режиме используются общеизвестные адреса MAC. Общеизвестные адреса предоставляются контроллером клиента DSG и обычно назначаются производителем. При работе в расширенном режиме DSG, контроллер клиента DSG получает сведения об определенных MSO адресах туннеля MAC путем индексирования таблицы адресов DSG, которая находится в сообщении DCD.

При работе в одном из следующих режимов к eCM DSG применяются следующие требования:

- eCM DSG НЕ ДОЛЖЕН работать в каком-либо режиме DSG, если это явно не указано контроллером клиента DSG. При запуске, контроллером клиента DSG выполняется оповещение eCM DSG о том, в каком режиме он должен работать.
- eCM DSG ДОЛЖЕН изменять режим работы DSG после запуска, если это явно указано контроллером клиента DSG.

- При работе в расширенном режиме DSG, посредством eCM DSG ДОЛЖНА выполняться пересылка содержимого, в неизменном состоянии, каждого фрагмента DCD, который является составной частью первого сообщения DCD, отправляемого контроллеру клиента DSG.
- При работе в расширенном режиме DSG, после любого изменения в сообщении DCD (которое отображается счетчиком изменения), посредством eCM DSG ДОЛЖНА выполняться пересылка содержимого, в неизменном состоянии, каждого фрагмента DCD, который является составной частью нового сообщения DCD, отправляемого контроллеру клиента DSG.
- При работе в расширенном режиме DSG, eCM DSG ДОЛЖНО быть выполнено сканирование дополнительных нисходящих каналов для сообщения DCD, в том случае если контроллер клиента DSG указывает на то, что сообщение DCD было недопустимым или содержало ошибку.
- При работе в расширенном режиме DSG, если после завершения сканирования нисходящих каналов eCM DSG не был обнаружен нисходящий канал с соответствующим сообщением DCD, eCM DSG ДОЛЖЕН уведомить контроллер клиента DSG о том, что не может обнаружить сообщение DCD и продолжить сканирование.

5.4.2 Диаграммы переключения состояния eCM DSG

Работа eCM DSG описывается в этом пункте, двумя отдельными машинами состояния. Первая, "Работа и инициализация eCM DSG" охватывается диаграммами переключения состояния в рисунках от 5-3 до 5-10 (описана в пункте 5.4.3), вторая, "Работа DSG" изложена в диаграмме переключения состояния в рисунке 5-11 (описана в пункте 5.4.4). Эти две различных машины состояния работают параллельно, машина состояния "Работа DSG" предоставляет входные данные для машины состояния "Работа и инициализация eCM DSG".

Такие диаграммы транзакций состояния применяются только к eCM. Сообщения, передаваемые между двумя машинами состояния, к контроллеру клиента DSG и от него, представлены в следующих пунктах.

5.4.2.1 Отправляемые/получаемые сообщения машиной "Работа и инициализация eCM DSG"

Входные данные от машины состояния Работа DSG:

- допустимый канал DSG;
- недопустимый канал DSG;
- подтверждение DCD (только в расширенном режиме DSG).

Входные данные от контроллера клиента DSG:

- отключить восходящий передатчик;
- включить восходящий передатчик;

Выходные данные для контроллера клиента DSG:

- сканирование нисходящих каналов завершено;
- 2-Way OK, UCID;
- переход в односторонний режим.

5.4.2.2 Отправляемые/получаемые сообщения машиной "Работа DSG"

Входные данные от контроллера клиента DSG:

- запуск базового режима DSG (фильтрация приведенных адресов MAC);
- запуск расширенного режима DSG;
- фильтрация представленных адресов MAC и классификаторов (только для расширенного режима);
- не допустимо. Поиск нового канала DSG.

Выходные данные для контроллера клиента DSG:

- сведения в сообщении DCD.

5.4.3 Работа и инициализация eCM DSG

В eCM DSG имеется последовательность инициализации, которая отличается от стандартных кабельных модемов DOCSIS, она в основном относится к тому, как eCM DSG реагирует на различные интервалы времени ожидания и состояния ошибок. eCM DSG остается настроенным на нисходящий канал DOCSIS содержащий пакеты DSG и продолжает обрабатывать пакеты IP передаваемые в туннеле DSG, даже в том случае если канал обратной связи поврежден или потеряно двустороннее соединение. Это является необходимым для доставки нисходящих сообщений OOB не зависимо от поддержки двустороннего режима.

Последовательность инициализации eCM DSG основана на последовательности инициализации CM, которая определена в пункте "Инициализация кабельного модема" в [DOCSIS-RFI]. Подробности отличия от стандарта DOCSIS приведены в следующих пунктах, также как выделенные серым цветом сведения в сопутствующих рисунках. В последовательности инициализации eCM DSG представлены два новых таймера и два новых таймера повтора. Они приведены ниже:

- Tdsg1 – Является периодом времени ожидания для канала DSG во время инициализации eCM DSG.
- Tdsg2 – Является периодом времени ожидания для канала DSG во время обычной работы eCM DSG.
- Tdsg3 – Двусторонний таймер повтора – Является таймером повтора, которым определяется, – когда eCM DSG будет предпринята попытка повторного соединения с CMTS и установления двусторонней связи.
- Tdsg4 – Односторонний таймер повтора – Является таймером повтора, которым определяется – когда eCM DSG будет предпринята попытка повторного сканирования нисходящего канала DOCSIS, в котором содержатся пакеты DSG, после времени ожидания Tdsg2.

При работе в базовом режиме DSG, eCM DSG ДОЛЖНЫ использоваться значения по умолчанию таймера, как указано в пунктах от 5.3.1.3.2 до 5.3.1.3.5. При работе в расширенном режиме DSG, eCM DSG ДОЛЖНЫ использоваться значения по умолчанию таймера, как указано в пунктах от 5.3.1.3.2 до 5.3.1.3.5, если они не замещены контроллером клиента DSG в ответ на указания по замещению полученные от сообщения DCD. Если значения по умолчанию таймера замещены контроллером клиента DSG, eCM DSG ДОЛЖНЫ использоваться обновленные значения до тех пор, пока он не будет перезагружен или не будет получено другое замещение.

В общих чертах – последовательность инициализации предназначена, для того чтобы избежать перезагрузки eCM DSG, если это вообще возможно, и продолжить получение нисходящих сообщений OOB через DSG в любых случаях. Для достижения этой цели, в спецификации DSG представлен односторонний режим работы, который отличается от обычного двустороннего режима работы DOCSIS тем, что не изменяются настройки и продолжает выполняться обработка нисходящего канала DOCSIS во время интервалов, когда восходящий канал поврежден или происходят другие условия времени ожидания. Как показано в следующих пунктах, это может быть достигнуто путем изменения всех экземпляров, которые должны быть получены в результате повторной инициализации уровня MAC в DOCSIS, для перехода к одностороннему режиму работы. Восстановление eCM DSG от таких условий возникновения ошибок производится путем периодического выполнения попыток повторного запроса восходящего канала и установления двустороннего соединения.

При потере eCM DSG возможности работы с восходящим каналом, либо из-за повреждения восходящего канала или по другим причинам, eCM DSG не будут больше передаваться ответы на периодические запросы масштабирования от CMTS. В итоге CMTS будет аннулирована регистрация eCM DSG. Поэтому когда eCM DSG будут выполняться попытки повторного запроса двустороннего соединения, процесс будет начат со сбора сообщений UCD.

Затем, так как предоставление туннеля DSG для всех нисходящих каналов DOCSIS не гарантируется, последовательность инициализации также изменяется, чтобы удостовериться в том, что получен правильный нисходящий поток DOCSIS, в котором содержатся пакеты DSG.

Необходимо, чтобы контроллеру клиента DSG были известны операции DCC, поэтому контроллером клиента DSG может отслеживаться ход операций DCC; выполнение надлежащих действий при изменениях восходящего или нисходящего канала; и эксплуатация допустимого канала DSG. Такие операции DCC заключены в интервалы времени между двумя сообщениями, которые формируются CM: DCC-RSP (отправление) и DCC-RSP (получение) [DOCSIS-RFI].

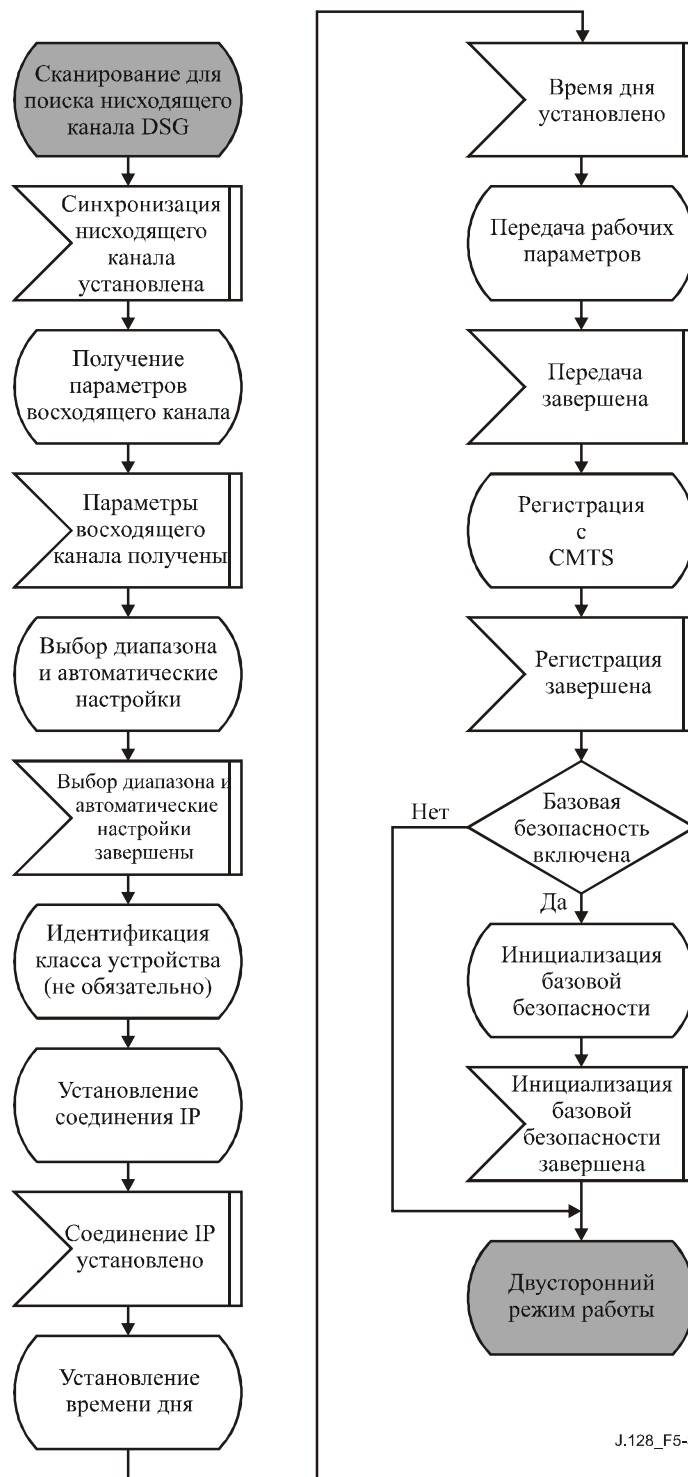
- Когда CM выполняется отправка сообщения "DCC-RSP (отправление)", также eCM ДОЛЖНА быть выполнена отправка сообщения "DCC отправка, тип инициализации <IT>" (где IT = "Тип инициализации DCC") для контроллера клиента.

- Когда СМ выполняется отправка сообщения "DCC-RSP (получение)", также eСМ ДОЛЖНА быть выполнена отправка сообщения "2-Way OK, UCID <P1>" (где P1 = идентификатор восходящего канала) для контроллера клиента.

Инициализация и работа eСМ DSG ДОЛЖНА соответствовать описанию, приведенному в следующих подпунктах и диаграммам переключения состояния, которые содержатся в этих пунктах. Учтите, что eСМ ДОЛЖЕН сохранять готовность для получения инструкций от контроллера клиента DSG в любое время и ДОЛЖЕН выполнять действия соответствующие этим инструкциям.

5.4.3.1 Обзор инициализации eСМ DSG

Рисунок 5-3 соответствует рисунку "Обзор инициализации СМ" [DOCSIS-RFI]. Отличием в инициализации eСМ DSG является сканирование для поиска нисходящего канала DSG и переход в двусторонний режим работы, в отличие от простого перехода к действующему режиму. Данный процесс, в подробностях описан в следующих пунктах.



J.128_F5-3

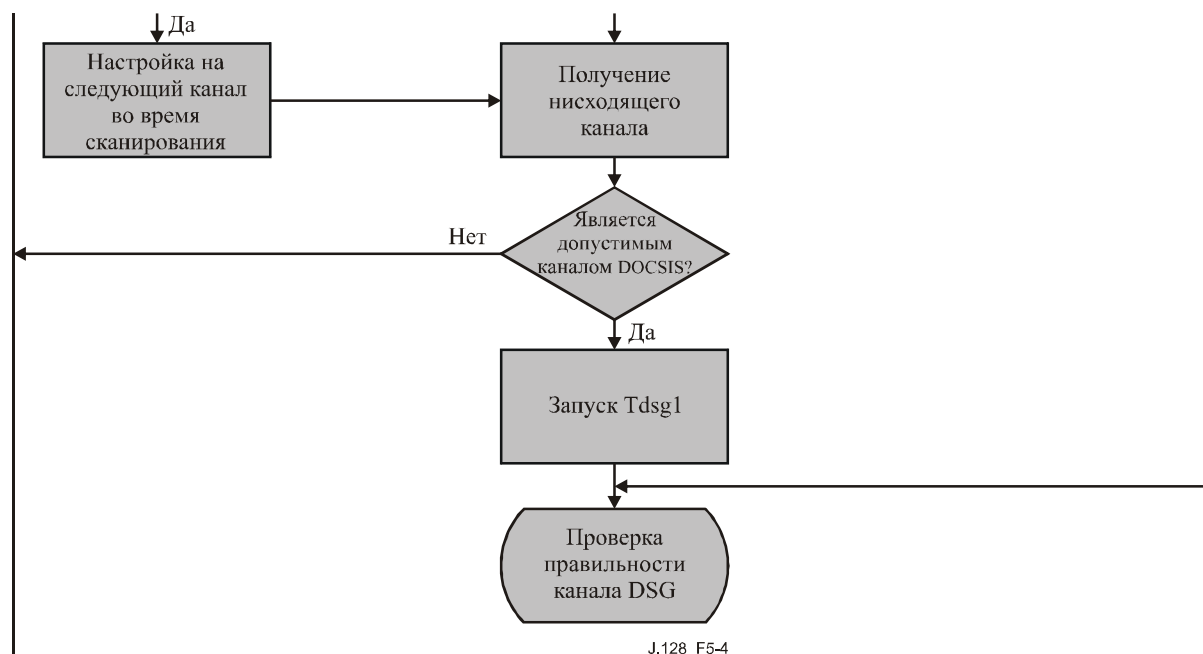
Рисунок 5-3/J.128 – Обзор инициализации eCM DSG

5.4.3.2 eCM DSG сканирование для поиска нисходящего канала

Этот пункт соответствует пункту "Сканирование и синхронизация нисходящего канала" в [DOCSIS-RFI], хотя рисунок 5-4 не имеет соответствующего рисунка в этой Рекомендации. В добавление к этапам, которые требуется выполнить для получения допустимого нисходящего канала, необходимо, чтобы нисходящий канал содержал нужные туннели DSG. Если нисходящий канал DOCSIS, содержащий нужные туннели DSG не может быть найден, тогда eCM DSG ДОЛЖЕН продолжить сканирование.

Перед началом сканирования для поиска нисходящего канала, eCM DSG ДОЛЖЕН находится в базовом или расширенном режиме DSG. Если eCM DSG присвоен базовый режим, тогда перед началом сканирования нисходящего канала он также ДОЛЖЕН получать список из одного или нескольких общеизвестных адресов MAC от контроллера клиента DSG.

При работе в расширенном режиме DSG, контроллер клиента DSG может предоставить для eCM DSG список частот нисходящих каналов полученный из списка каналов DSG, который является частью сообщения DCD. Этот список является средством поддержки eCM DSG при быстром получении нужного нисходящего канала. Обратите внимание на то, что после того как eCM DSG получит файл конфигурации при процессе регистрации, остаются действующими требования, относящиеся к настройке конфигурации частоты нисходящего канала (TLV1) и списку нисходящих каналов (TLV41), как описано в [DOCSIS-RFI].



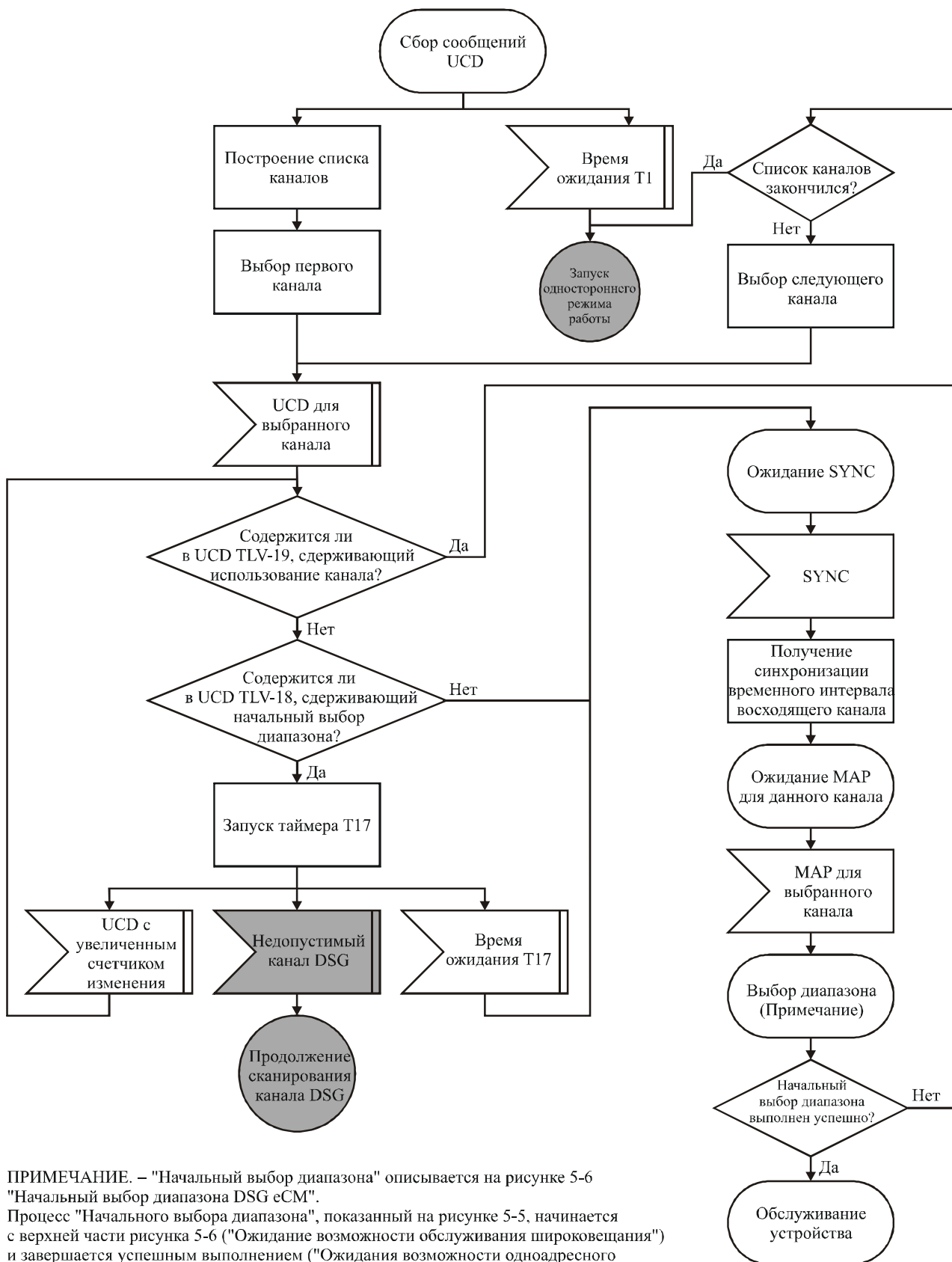
ПРИМЕЧАНИЕ. – В 11.2.1 [RFIv2.0 DOCSIS].

Рисунок 5-4/J.128 – eCM DSG сканирование для поиска нисходящего канала DSG

5.4.3.3 Получение eCM DSG параметров восходящего канала

Этот пункт соответствует пункту "Получение параметров восходящего канала" в [DOCSIS-RFI]. В данном случае различие заключается в том, что при срабатывании времени ожидания T1, eCM DSG начнет работать в одностороннем режиме работы.

Должно быть учтено, что модем DSG не поддерживающий TLV19 [DOCSIS-RFIv2.0], будет переведен в односторонний режим работы, в случае если CMTS выполнит преднамеренное аварийное завершение диапазона, для того чтобы вытеснить модем DSG из восходящего канала, который "зарезервирован" через TLV19. В этом случае модем DSG будет ожидать количество секунд, указанное в Tdsg3 (по умолчанию 300 секунд), чтобы начать новый поиск другого восходящего канала. Предполагается, что большинство модемов DSG будет совместимо с TLV19.



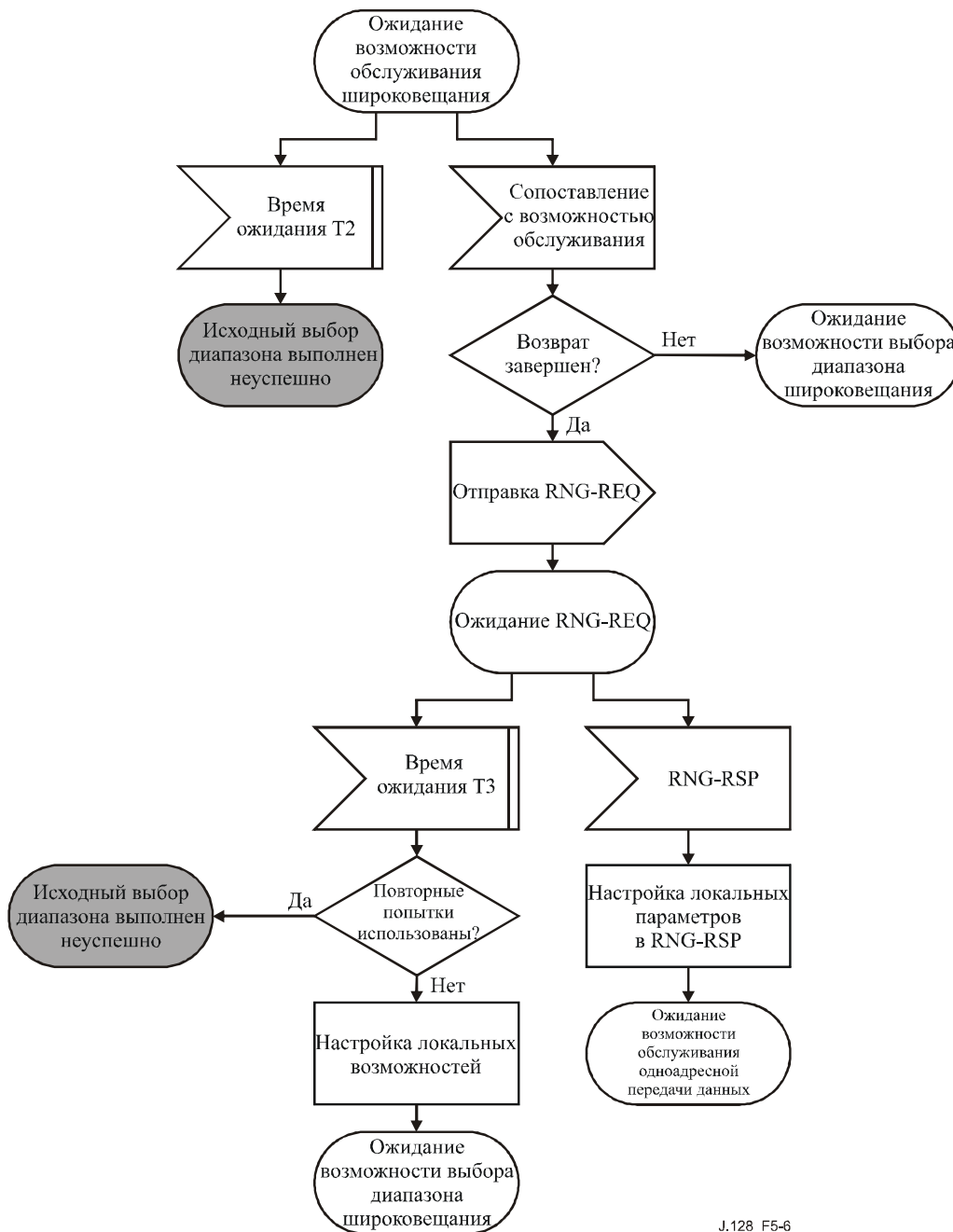
J.128_F5-5

ПРИМЕЧАНИЕ. – "Начальный выбор диапазона" описывается на рисунке 5-6 "Начальный выбор диапазона DSG eCM".
 Процесс "Начального выбора диапазона", показанный на рисунке 5-5, начинается с верхней части рисунка 5-6 ("Ожидание возможности обслуживания широко вещания") и завершается успешным выполнением ("Ожидания возможности одноадресного обслуживания") или сбоем ("Начальный выбор диапазона не выполнен").
 Результат применяется к блоку принятия решения на рисунке 5-5 ("Начальный выбор диапазона выполнен успешно?").

Рисунок 5-5/J.128 – Получение eCM DSG параметров восходящего канала

5.4.3.4 Выбор диапазона eCM DSG и автоматические настройки

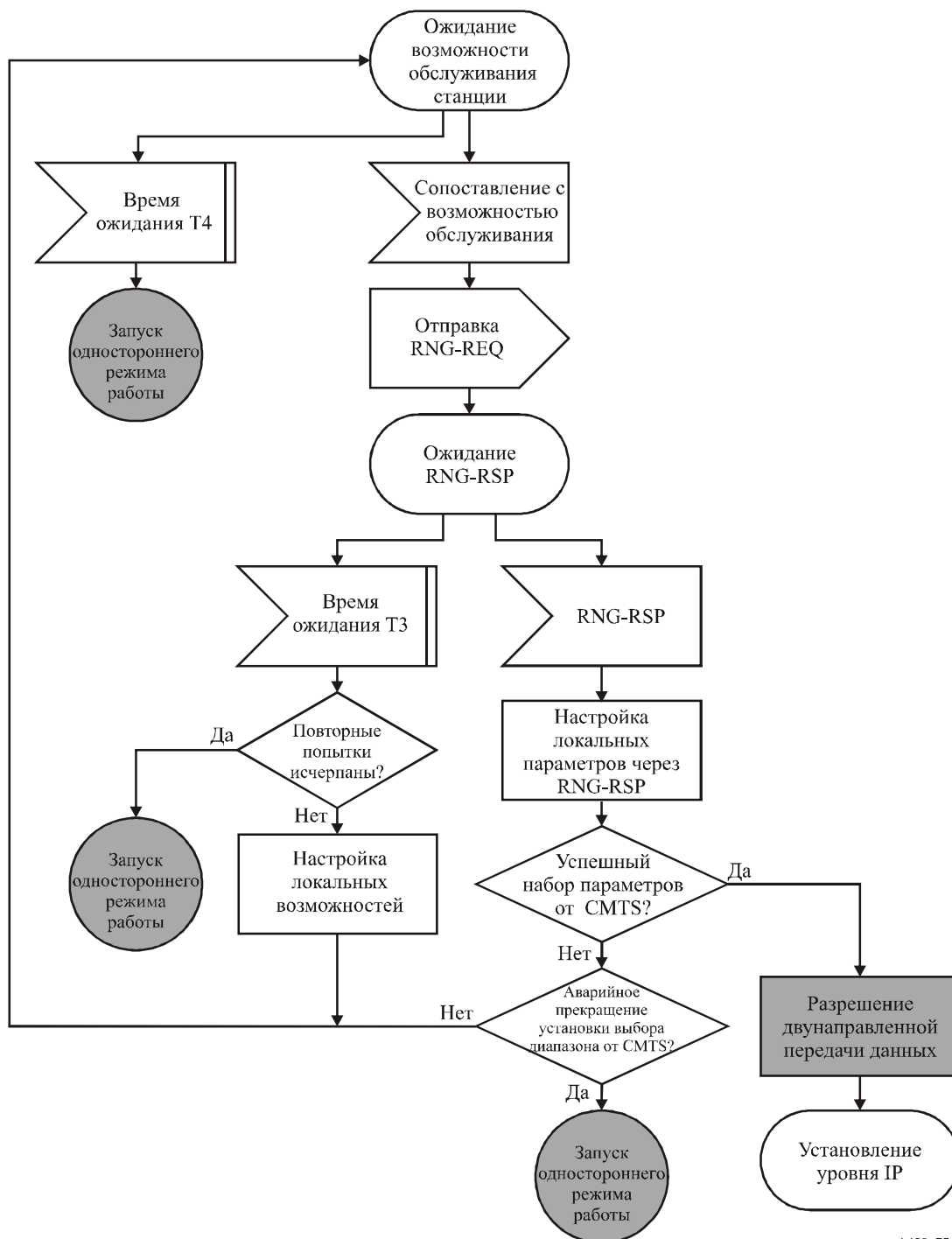
Этот пункт соответствует пункту "Выбор диапазона и автоматические настройки" в [DOCSIS-RFI]. В данном случае отличием является то, что условия, которые должны вызвать выполнение CM повторной инициализации уровня MAC, например время ожидания T2 или T4 или другие условия возникновения ошибок, вместо этого приведут либо к сбю исходного выбора диапазона или к тому, что eCM начнет работать в одностороннем режиме работы. Кроме того, успешный выбор диапазона допускает двунаправленный обмен данными, в отличие от простого разрешения передачи данных, так как пересылка по нисходящему туннелю была уже разрешена.



J.128_F5-6

ПРИМЕЧАНИЕ. – Причиной срабатывания времени ожидания T3 может быть конфликт между RNG-REQ, посланных от нескольких модемов. Чтобы избежать такого повторения модемами цикла в жесткой конфигурации, необходимо использовать случайный алгоритм возврата. Такой возврат через окно выбора диапазона указывается в MAP. Во время многоканальной работы также может произойти срабатывание времени ожидания T3. В системах с множеством восходящих каналов CM ДОЛЖЕН предпринять попытку исходного выбора диапазона для каждого применяемого восходящего канала, перед тем как переходить к следующему доступному нисходящему каналу.

Рисунок 5-6/J.128 – Исходный выбор диапазона eCM DSG



J.128_F5-7

ПРИМЕЧАНИЕ. – Путь между данным указателем и рисунком 5-8 показан на рисунке 5-3, а именно от "Установление соединения IP" до "Установление времени дня".

Рисунок 5-7/J.128 – Выбор диапазона обслуживания одноадресной станции eCM DSG

5.4.3.5 Регистрация eCM DSG

Этот пункт соответствует пункту "Регистрация" в [DOCSIS-RFI]. В данном случае различие заключается в том, что когда запросы файла конфигурации исчерпаны, исчерпаны запросы времени ожидания T6, появляются ошибки 11 типа TLV, или ответ регистрации не соответствует ОК, – eCM DSG начнет работу в одностороннем режиме. Также при установлении двустороннего режима работы, об этом отправляется уведомление контроллеру клиента DSG.

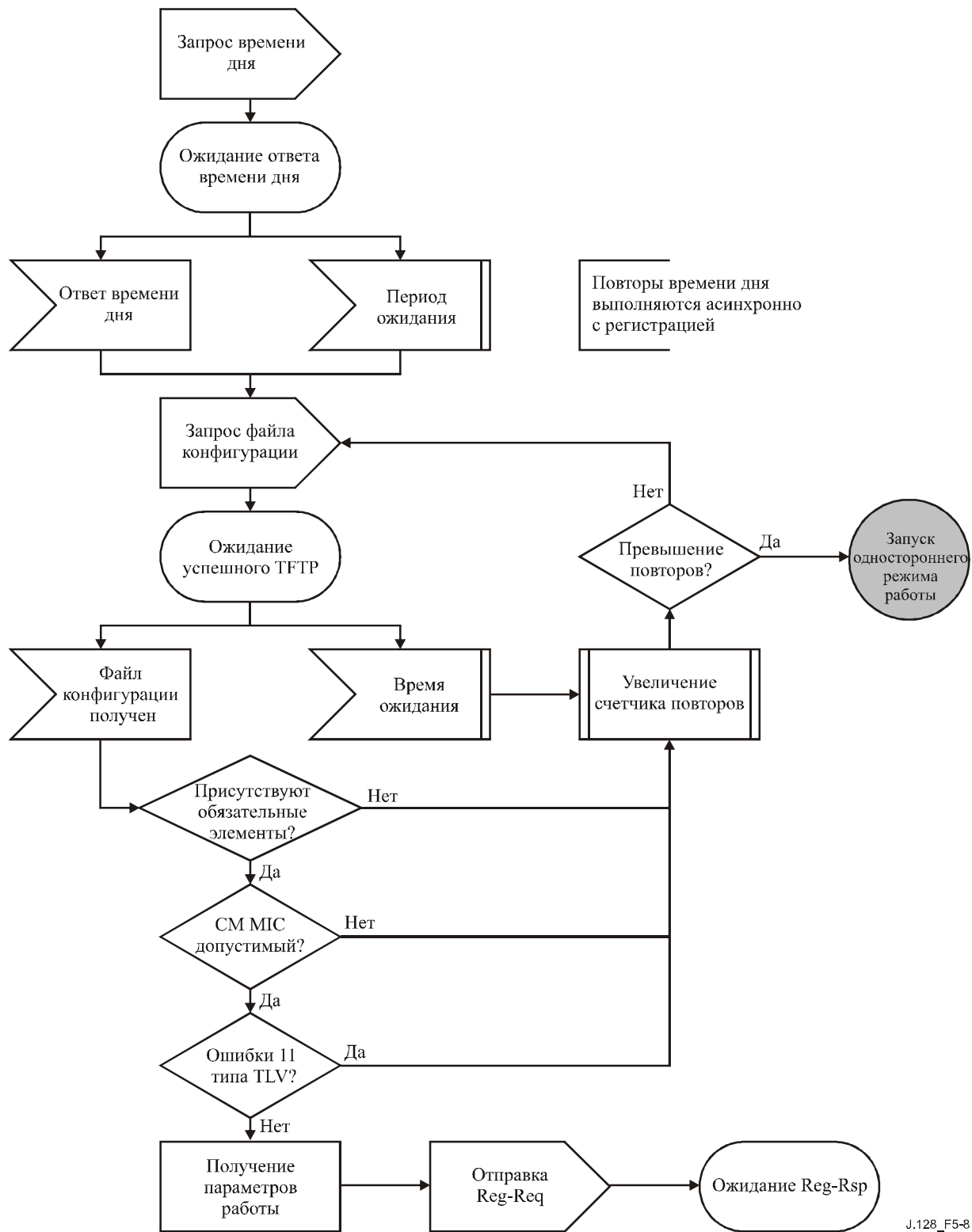
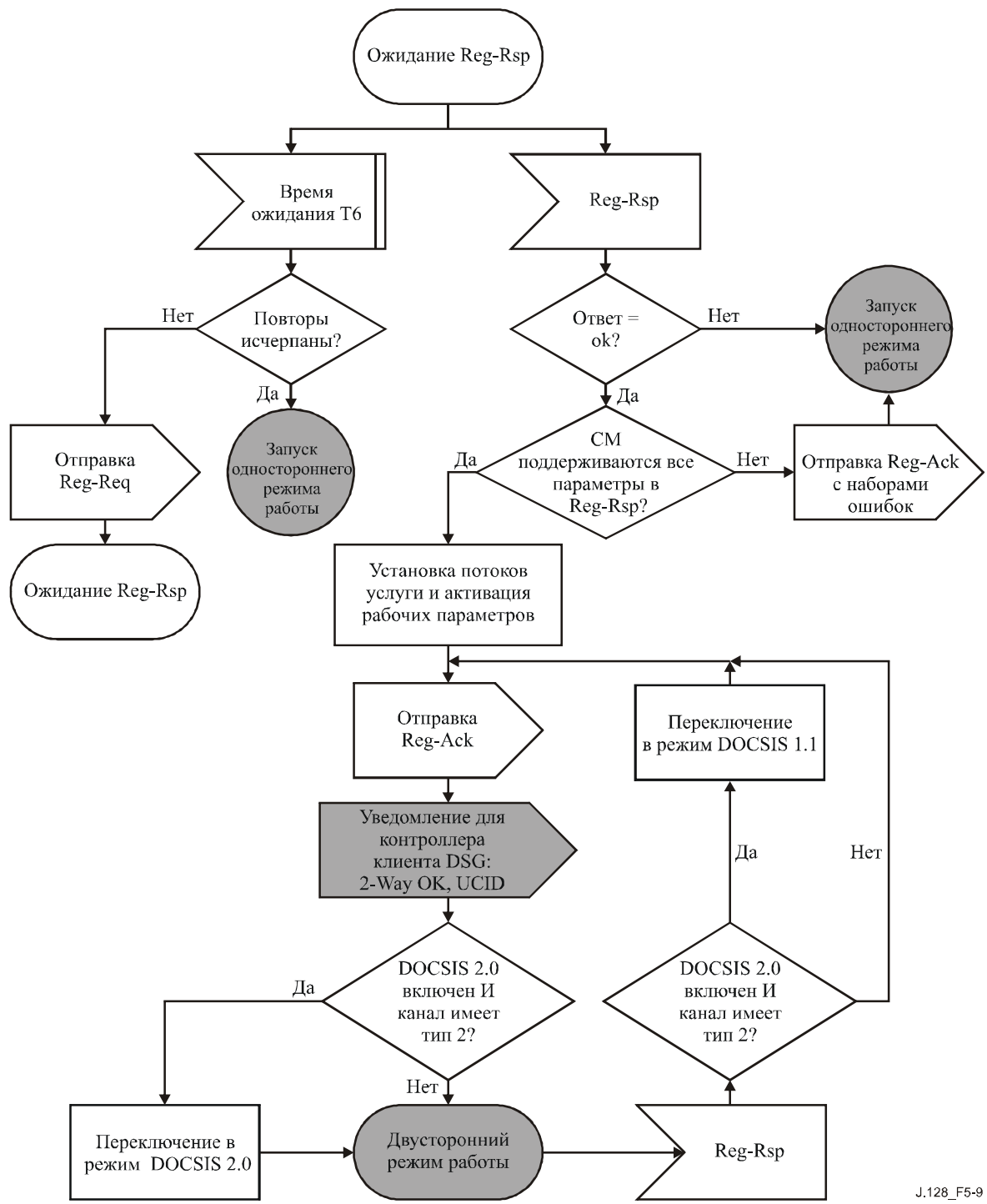


Рисунок 5-8/J.128 – Регистрация eCM DSG



J.128_F5-9

Рисунок 5-9/J.128 – Ожидание eCM DSG ответа регистрации

5.4.3.6 Функционирование eCM DSG

Этот пункт частично соответствует пункту "Настройка уровня периодического сигнала" в [DOCSIS-RF], хотя в нем также представлено несколько абсолютно новых концепций. Различия включают односторонний режим работы, отключение двустороннего режима работы и получение уведомления о недопустимом канале DSG.

Если eCM DSG переходит в режим односторонней работы, в результате, каких либо периодов ожидания или условия возникновения ошибки, которые указаны в предыдущих пунктах, им ДОЛЖНО быть сохранено состояние настроек и продолжена обработка трафика DSG полученного из нисходящего канала DOCSIS. Если eCM переходит в односторонний режим работы в результате потери синхронизации нисходящего канала, eCM МОЖЕТ отключить таймер Tdsg3 и воздержаться от попыток установления двустороннего режима работы до тех пор, пока не будет восстановлена синхронизация нисходящего канала.

Если eCM DSG переходит в состояние с отключением двустороннего режима работы, в результате получения команды от контроллера клиента DSG об отключении передатчика восходящего канала, eCM DSG ДОЛЖНО быть сохранено состояние настроек и продолжена обработка трафика DSG полученного из нисходящего канала DOCSIS. В любой момент выполнения последовательности инициализации или работы, если eCM DSG получает уведомление от контроллера клиента DSG об отключении передатчика восходящего канала, использование eCM DSG передатчика восходящего канала ДОЛЖНО быть незамедлительно прекращено. Затем eCM DSG ДОЛЖЕН перейти в состояние с отключенным двусторонним режимом работы, как показано на рисунке 5-10.

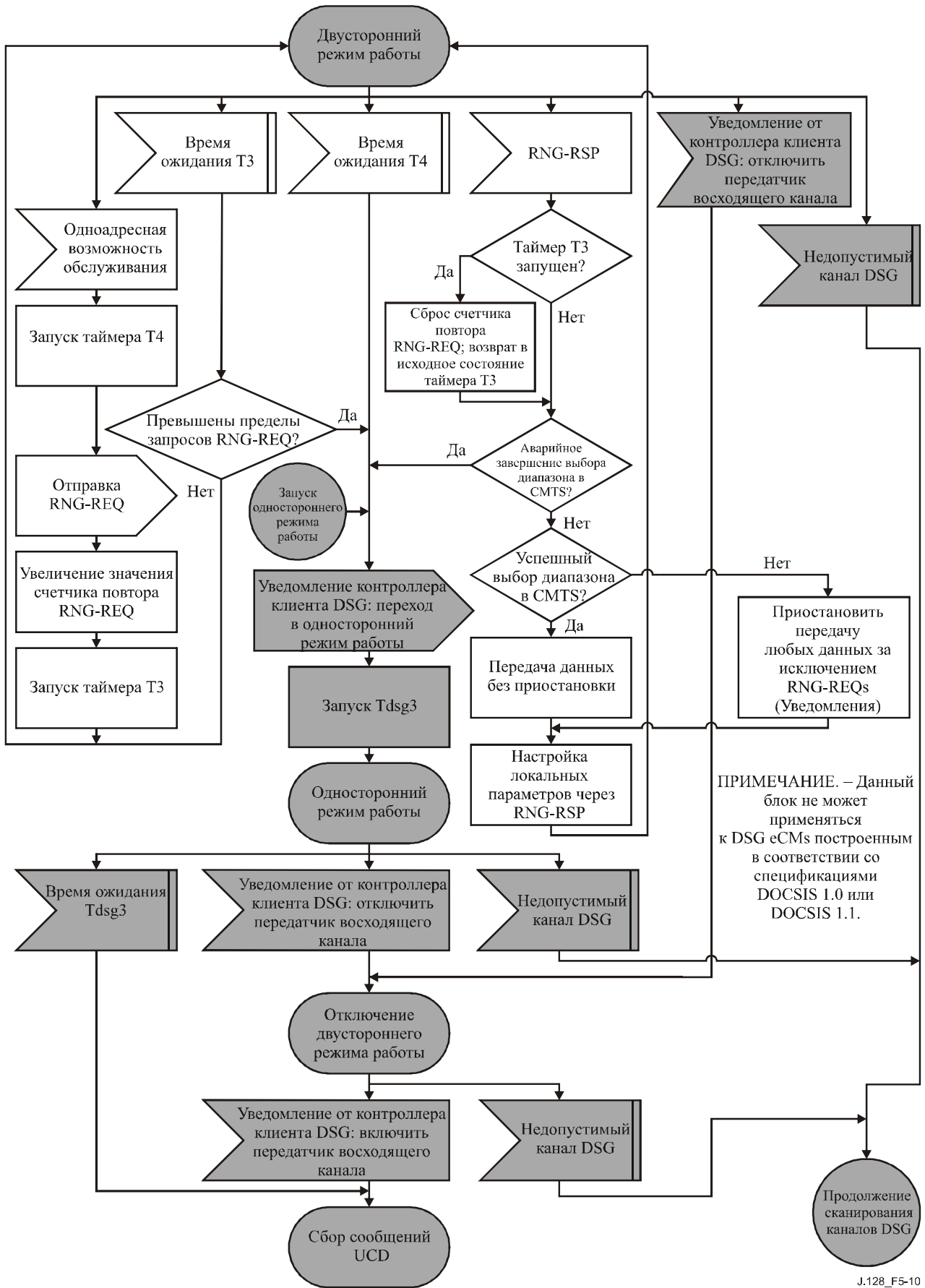


Рисунок 5-10/J.128 – Работа eCM DSG

5.4.4 Эксплуатация DSG

Туннелем DSG предоставляются сведения OOB для клиентов DSG, в пределах устройства для телевизионного преобразования. Каждому из нескольких туннелей DSG разрешена идентификация по адресу MAC. Для получения данных из одного или нескольких туннелей, контроллер клиента DSG должен распознавать используемые адреса для определения туннелей, а также запрашивать нужную фильтрацию для клиента DSG.

Если DSG находится в рабочем состоянии, функционирование eCM DSG ДОЛЖНО соответствовать описанию в рисунке 5-11.

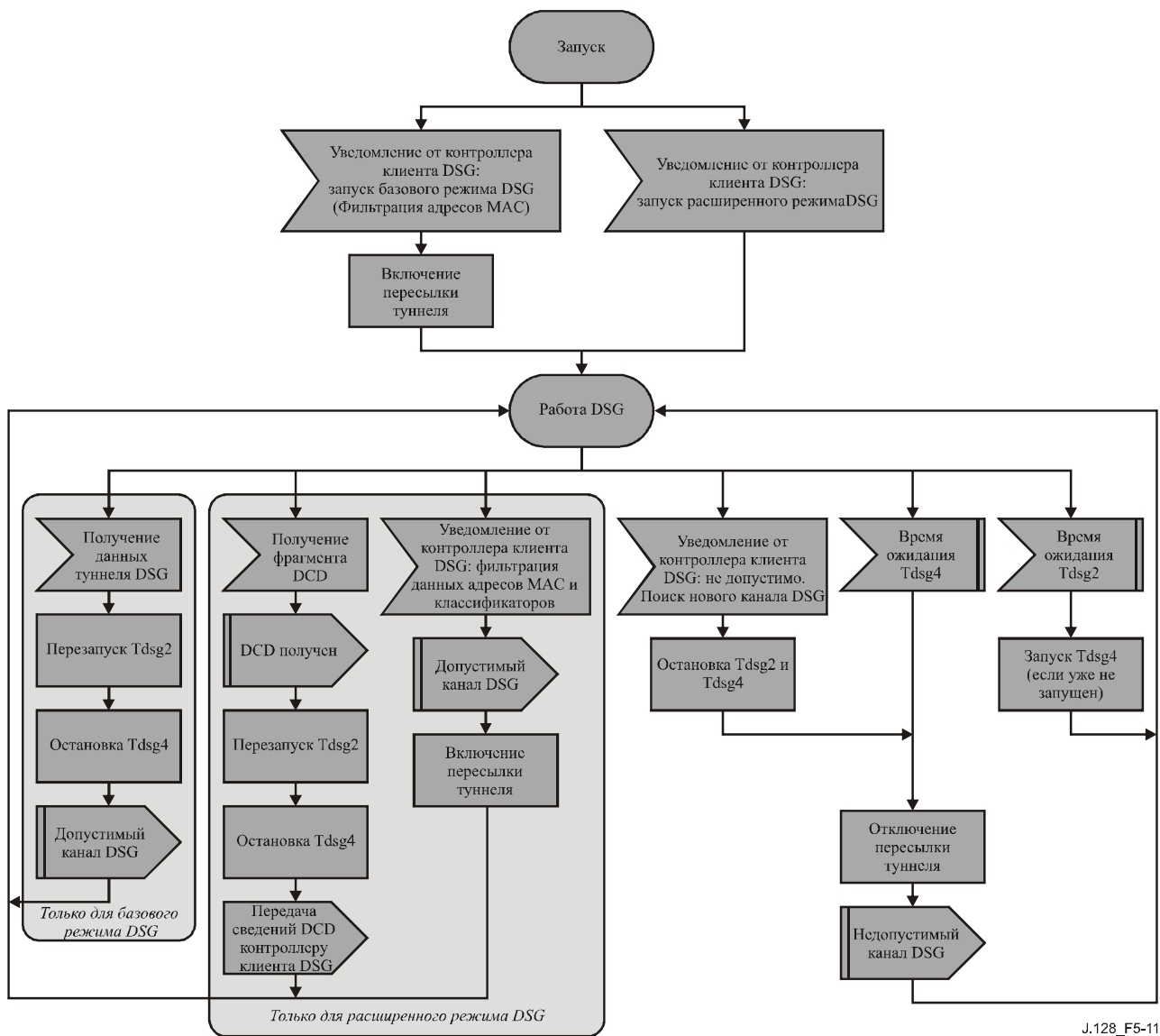


Рисунок 5-11/J.128 – Работа DSG

5.4.4.1 Запрос и обработка туннеля в базовом режиме DSG

При работе в базовом режиме DSG, eCM DSG ДОЛЖНЫ выполняться следующие требования по запросу туннеля DSG:

- Во время сканирования, eCM DSG ДОЛЖЕН определять пригодность текущего нисходящего канала с помощью использования списка общеизвестных адресов MAC, который был получен от контроллера клиента DSG. Нисходящий канал ДОЛЖЕН рассматриваться eCM DSG как допустимый, если наблюдается пакет туннеля DSG соответствующий любому из общеизвестных адресов MAC.

- Как только был обнаружен соответствующий нисходящий канал, eCM DSG ДОЛЖЕН начать передачу данных туннеля DSG клиентам DSG, независимо от того выполняется ли работа в Одностороннем режиме или двустороннем режиме.
- eCM DSG ДОЛЖНЫ передаваться данные туннеля DSG только для тех клиентов DSG, которые соответствуют данным адресам MAC.
- При получении инструкций от контроллера клиента DSG, eCM DSG ДОЛЖЕН динамически заменять список общеизвестных адресов MAC, без выполнения повторной инициализации.

5.4.4.2 Запрос и обработка туннеля в расширенном режиме DSG

При работе в расширенном режиме DSG, eCM DSG ДОЛЖНЫ выполняться следующие требования по запросу туннеля DSG:

- eCM DSG ДОЛЖЕН передавать содержимое DCD контроллеру клиента DSG, а также разрешить контроллеру клиента DSG определять пригодность текущего нисходящего канала.
- eCM DSG НЕ ДОЛЖНЫ передаваться данные туннеля DSG клиентам DSG до тех пор пока не будут установлены соответствующие фильтры, основанные на сведениях полученных от контроллера клиента DSG.
- После того как данные фильтры были установлены, eCM DSG ДОЛЖЕН начать передачу данных туннеля DSG клиентам DSG, независимо от того выполняется ли работа в Одностороннем режиме или двустороннем режиме.
- eCM DSG ДОЛЖНЫ передаваться данные туннеля DSG только для тех клиентов DSG, которые удовлетворяют требованиям данных фильтров.
- При получении инструкций от контроллера клиента DSG, eCM DSG ДОЛЖЕН динамически заменять данные фильтры.
- После перехода режима работы в двусторонний режим работы, eCM DSG ДОЛЖНО быть выполнено уведомление контроллера клиента DSG об используемом eCM DSG UCID.
- Если выполняется переключение eCM DSG с двустороннего режима работы на Односторонний, eCM DSG ДОЛЖЕН продолжить пересылку тех же туннелей DSG клиентам DSG, если контроллером клиента DSG не будут предоставлены другие инструкции. Например, фильтры, основанные на UCID, не удаляются при переключении с двустороннего режима работы на Односторонний режим работы.

5.5 Вопросы безопасности

Так как DSG должен работать на одностороннем оборудовании, протоколы BPI или BPI+, определенные на данный момент, не могут использоваться.

Вопросы безопасности для системы DSG, которая включает серверы DSG, агентов DSG и клиентов DSG, могут быть подразделены на две категории: относящиеся к получателю и относящиеся к отправителю.

5.5.1 Вопросы безопасности относящиеся к получателю

Относящиеся к получателю вопросы безопасности в основном сводятся к гарантии получения содержимого нужными конечными точками и больше ни кем другим.

В базовом режиме DSG, зарезервированный адрес MAC для туннеля DSG обеспечивает основной, но не безопасный, способ выбора, конечных точек, которыми будет получено содержимое из туннеля DSG. Идентификаторы клиентов DSG следует разместить в общем домене, чтобы затем абонент мог получить данный адрес MAC и начать получение содержимого туннеля DSG.

В расширенном режиме DSG это этап работы улучшен, путем разрешения агенту DSG заменять новые значения для адреса туннеля DSG.

Так как ни одна из этих методик не является полностью безопасной, ожидается, что производители устройства для телевизионного преобразования обеспечат шифрование на уровне приложения, которое будет работать между сервером DSG и клиентом DSG, и будет обеспечивать защиту любого важного содержимого туннеля DSG.

5.5.2 Вопросы безопасности относящиеся к отправителю

Относящиеся к отправителю вопросы безопасности в основном сводятся к гарантии того, что полученное устройством для телевизионного преобразования содержимое отправлено от надлежащего отправителя. Это может быть выполнено путем установки рабочих процедур на устройстве для телевизионного преобразования и CMTS.

При работе в базовом режиме DSG, клиент DSG получает данные туннеля DSG, основываясь исключительно на адресе туннеля DSG. Это не обеспечивает защиты от несанкционированного отправителя.

В расширенном режиме DSG, на клиенте DSG может быть установлен фильтр пакетов, которым в дальнейшем будут квалифицироваться пакеты в туннеле DSG, с помощью добавления контроля доступа, основанного на адресе IP источника, адресе IP адресата и номере порта UDP адресата. Если посредством CMTS и сети IP можно предотвратить нелегальный ввод пакетов в сеть IP центрального блока управления с данными полями, значениям которых присвоены значения туннеля DSG, тогда может быть достигнут повышенный уровень безопасности.

Так как ни одна из этих методик не обеспечивает полную безопасность, ожидается, что производители устройства для телевизионного преобразования предоставят к использованию протокол уровня приложения, с помощью которого устройством для телевизионного преобразования может быть выполнена аутентификация отправителя содержимого туннеля DSG.

CMTS, на котором расположен агент DSG ДОЛЖЕН гарантировать, что другие протоколы сети (например, ARP, DHCP, регистрации DOCSIS, сигнализации BPKM и т. д.) не связывают целевой адрес MAC туннеля DSG с не относящимся к DSG адресом IP, или не разъединяют целевой адрес MAC туннеля DSG с назначенным ему адресом IP DSG.

Информативное примечание 1. – Целью данного положения является предотвращение угроз безопасности, при которых внешние объекты отправляются в пакете или сообщении сигнализации на любой входящий интерфейс CMTS, которым предполагается, что хозяином данного внешнего объекта является адрес MAC используемый туннелем DSG. В таком сценарии, если специально не запрещено, другие протоколы CMTS могут создавать ложные связи адресов MAC туннеля DSG с другими адресами IP. Следует обратить внимание на то, что большинство из данных вопросов безопасности может быть сведено к нулю при использовании широковещательного (группового) адреса MAC для туннеля DSG (см. расширенный режим DSG), так как описанные выше протоколы обычно работают в соединении с потоками IP с одноадресными (индивидуальными) адресами MAC.

CMTS, в котором расположен агент DSG, НЕ ДОЛЖЕН разрешать каким либо пакетам, исходящим из восходящего канала DOCSIS быть повторно переданными в туннель DSG или предотвращать функционирование туннеля DSG.

Информативное примечание 2. – Целью данного положения является предотвращение угроз безопасности, при которых внешний объект, соединенный с CM DOCSIS, отправляет пакет, который имитирует пакет, исходящий от сервера DSG, с целью повторной передачи этого пакета в туннель DSG. Этим положением также идентифицируется и отвергается сценарий отказа в обслуживании, когда пакетам, отправленным от одного объекта по Восходящему каналу DOCSIS, запрещена остановка работы туннеля DSG.

5.6 Взаимодействие

5.6.1 DSG и протокол IP multicast

Агентом DSG ДОЛЖНЫ быть размещены на интерфейсе на стороне сети агента DSG, через широковещательный протокол маршрутизации, широковещательные маршруты/группы, которые настроены в агенте DSG.

На интерфейсе со стороны RF агента DSG (RFI), адреса IP Multicast связанные с туннелями DSG посредством сообщения DCD НЕ ДОЛЖНЫ управляться с помощью IGMP. Как таковой, нисходящий канал, в котором передается сообщение DCD, ДОЛЖЕН рассматриваться как "статически присоединенный" к каждой широковещательной группе включенной в сообщение DCD. Для данных связанных широковещательных групп, агентом DSG ДОЛЖНЫ игнорироваться любые сообщения IGMP (запросы принадлежности, сообщения принадлежности, сообщения разрешения) поступающие на интерфейс RF, и не ДОЛЖНЫ формироваться сообщения IGMP (запросы группы, сообщения принадлежности, сообщения разрешения) на интерфейсе RF.

В соответствии с [RFC 3171] и [IANA], агентом DSG не должны поддерживаться адреса IP Multicast, расположенные в диапазонах, которые обозначены как ЗАРЕЗЕРВИРОВАННЫЕ в [RFC 3171]. Данные адреса не следует использовать для туннелей DSG.

При использовании протокола IP Multicast, где целевой адрес IP является широковещательным, и адрес туннеля DSG был получен из [RFC 1112], правило DSG ДОЛЖНО содержать классификатор DSG с записью для целевого адреса IP. Это необходимо, потому что алгоритмом адресации в [RFC-1112] допускается сопоставление одному адресу MAC до 32 адресов IP.

За счет включения адреса IP источника и маски IP источника в классификатор DSG, могут использоваться операции подобные широковещательной фильтрации по источнику и широковещательного указания источника [RFC 3569]. От агента DSG не требуется поддержка значений маски IP источника отличающихся от 255.255.255.255 в классификаторах DSG, которые содержат целевой адрес IP в диапазоне указанном для широковещательного указания источника [RFC-3171].

Информативное примечание 1. – При использовании способа получения адреса MAC в соответствии с [RFC-1112], формат туннеля DSG будет идентичен стандартной передаче пакета IP Multicast через DOCSIS. Отличием туннеля DSG от сеанса IP Multicast через DOCSIS являются протоколы сигнализации для установления сеанса. Туннелем DSG используется сообщение DCD, в то время как стандартным сеансом широковещания через DOCSIS будет использоваться IGMP.

Информативное примечание 2. – По умолчанию кабельные модемы DOCSIS 1.0 передают широковещательный трафик в домашнюю сеть. Этого можно избежать с помощью использования одноадресного (индивидуального) адреса туннеля DSG или путем программирования фильтров адресов нисходящего канала в CM (через SNMP) для отклонения трафика широковещания DSG. Для получения более подробной информации о фильтрах CM обращайтесь к [RFC 2669].

5.6.2 Базовый и расширенный режим DSG

В этом пункте обсуждаются проблемы взаимодействия между базовым режимом DSG и расширенным режимом DSG, а также ожидаемое поведение агента DSG и клиента DSG.

В базовом режиме DSG, адрес туннеля DSG (целевой адрес MAC туннеля DSG) эквивалентен идентификатору клиента DSG (который является адресом MAC для базового режима DSG), в то время как в расширенном режиме DSG, агентом DSG назначается адрес туннеля DSG по таблице адресов DSG, которая расположена в сообщении DCD.

Агентом DSG всегда формируются сообщения DCD для обслуживаемых им туннелей DSG, но имеется возможность поддержки клиентов DSG, которые работают как в базовом режиме DSG, так и в расширенном режиме DSG, за счет выбора надлежащих адресов туннеля DSG.

В общих случаях агент DSG может быть настроен оператором для использования различных туннелей DSG для STD работающих в базовом режиме DSG и STD работающих в расширенном режиме DSG, так как туннелями DSG может передаваться незначительно различающееся содержимое. Если одно и то же содержимое может быть отправлено обоим STD, тогда один туннель DSG может быть настроен с идентификатором клиента DSG, который соответствует STD работающим в расширенном режиме DSG, и адресу туннеля DSG может быть присвоен общеизвестный адрес MAC, который ожидается STD работающим в базовом режиме. В этом случае, оператору не следует произвольно изменять адрес туннеля DSG, так как это приведет к отсоединению STD работающих в базовом режиме DSG.

STD, которыми поддерживаются оба режима, могут использовать сообщение DCD для определения режима, который поддерживается агентом DSG. При наличии сообщения DCD, STD будет предполагаться работа в расширенном режиме DSG. При отсутствии сообщения DCD, STD будет предполагаться работа в базовом режиме DSG. Для получения примера алгоритма переключения между двумя режимами на STD, обращайтесь к [OC-HOST-CFR].

5.7 Эксплуатация DSG

В этом пункте обсуждается несколько способов использования DSG при развертывании. В пункт не включены все сценарии.

5.7.1 Туннели базового режима DSG

При работе в базовом режиме DSG сообщение DCD игнорируется eCM DSG. eCM DSG идентифицирует и получает туннель DSG основываясь на общеизвестном адресе MAC, который eCM DSG получает от контроллера клиента DSG.

5.7.2 Туннели расширенного режима DSG

Сообщение DCD поддерживается теми контроллерами клиентов DSG, которыми поддерживается расширенный режим DSG. Туннель DSG пересылается контроллером клиента DSG клиенту DSG, основываясь на критерии указанном в таблице адресов DSG. Таблица адресов DSG состоит из набора правил DSG и классификаторов DSG.

Контроллером клиента DSG выполняется поиск соответствующих правил DSG в таблице адресов DSG. Когда соответствующее правило найдено, контроллером клиента DSG данное правило DSG используется для получения целевого адреса MAC туннеля DSG для получения данных (известного как адрес туннеля DSG), также используются классификаторы DSG для определения, параметры которого уровня, 3 и/или 4, нужно фильтровать. Затем эти сведения передаются eCM DSG.

Это продемонстрировано на рисунке 5-12, Пример #1.

5.7.3 Замена адреса туннеля DSG

Целевой адрес IP туннеля DSG всегда является ширококвещательным адресом. Адрес туннеля DSG (целевой адрес MAC) обычно является ширококвещательным (групповым) адресом MAC, но может быть одноадресным адресом MAC для обеспечения поддержки унаследованных STD, которыми не поддерживаются сообщения DCD. В результате целевой адрес MAC туннеля DSG может не иметь отношения к целевому адресу IP туннеля DSG.

Данная возможность замены целевых адресов MAC может быть полезна для увеличения безопасности туннеля DSG, даже если идентификатор клиента DSG или адрес туннеля DSG становится общеизвестным.

Это продемонстрировано на рисунке 5-12, Пример #1.

5.7.4 Сценарий "многие к одному"

В данном сценарии один сервер DSG может быть поставщиком содержимого для нескольких клиентов DSG, расположенных в обширной области, в то время как другой сервер DSG может быть поставщиком направленного содержимого для меньшей области обслуживания. Однако внутри нисходящего канала, содержимое от обоих серверов DSG передается одному и тому же клиенту DSG.

Как в базовом режиме DSG, так и в расширенном режиме DSG разрешается объединение нескольких потоков IP из магистральной сети в один туннель DSG. В расширенном режиме DSG это указывается контроллеру клиента DSG с помощью включения нескольких классификаторов DSG в одно правило DSG. Обратите внимание на то, что потоки IP могут иметь типы IP Unicast, IP Multicast, или оба.

Это продемонстрировано на рисунке 5-12, Пример #5.

5.7.5 Сценарий "один ко многим"

Возможность использования нескольких записей в TLV идентификатора клиента DSG в правиле DSG позволяет одному серверу DSG отправлять общее содержимое с одним потоком IP для агента DSG, и использовать общий туннель DSG для клиентов DSG от разных производителей, каждый из которых имеет собственный идентификатор клиента DSG. Это позволяет осуществлять соединения один ко многим, сервера DSG к клиентам DSG, обеспечивая выполнение требования – один адрес IP должен отвечать только одному адресу MAC. При работе в базовом режиме DSG, для каждого клиента DSG требуется один туннель DSG. Это должно обозначать дублирование содержимого как в магистральной сети IP, так и в нисходящем канале DOCSIS.

Это продемонстрировано на рисунке 5-12, Пример #5.

5.7.6 Разбиение на области

Оператору может понадобиться возможность отправки различного содержимого для различных STD одного производителя на различные сегменты сети HFC. Это может быть выполнено различными способами.

При работе в базовом режиме DSG, для этого потребуется размещение различных туннелей DSG в различных подсетях IP. Это необходимо, потому что пакеты коммутируются между нисходящими каналами в подсети IP, по их целевому адресу MAC. Поэтому при работе в базовом режиме DSG, не могут существовать различные туннели DSG с одинаковым адресом туннеля DSG в подсети IP. Так

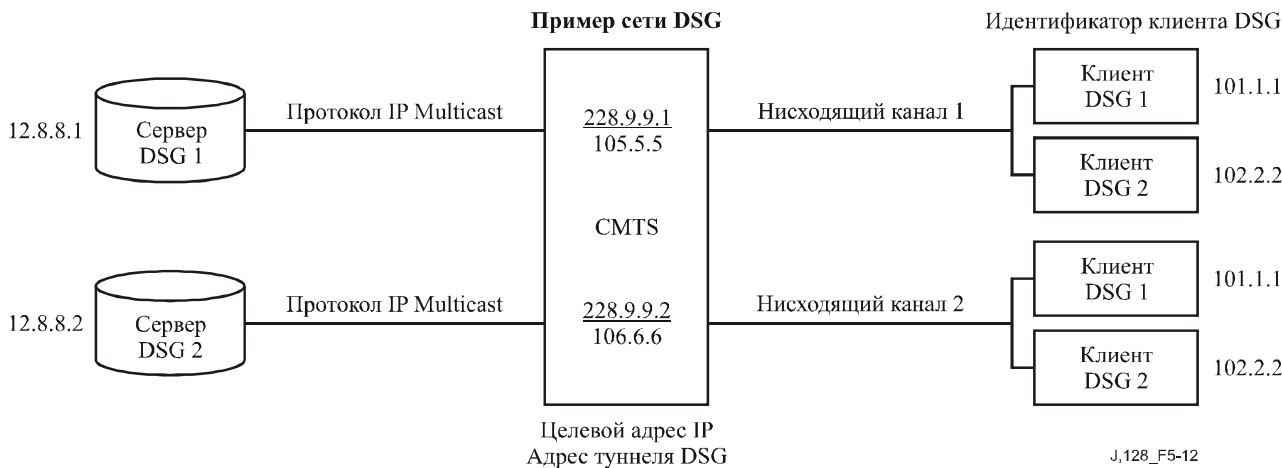
как на практике подсети IP имеют тенденцию полностью покрывать CMTS, разбиение на области в базовом режиме DSG также имеет тенденцию выполняться в рамках CMTS.

В расширенном режиме DSG, замена адреса туннеля DSG может быть выполнена в рамках нисходящего канала. Например, может быть несколько потоков IP от сервера DSG к агенту DSG. Эти потоки могут иметь одинаковое предназначение, например передача сведений EAS, но содержимое будет отличаться в разных нисходящих каналах в одной подсети. Каждый из этих потоков должен быть сопоставлен различным адресам туннелей DSG на каждом нисходящем канале (или группе нисходящих каналов, в зависимости от географических требований). У каждого нисходящего канала, должно быть, уникальное сообщение DCD, в котором будет содержаться одинаковый идентификатор клиента DSG, но также будет содержаться уникальный адрес туннеля DSG. Это продемонстрировано на рисунке 5-12, Пример #2.

На двустороннем оборудовании HFC, контроллером клиента DSG может использоваться идентификатор восходящего канала (UCID) для дальнейшей глубины детализации. Первым подходом является создание отдельного правила DSG для каждого набора UCID расположенного в пределах региона. Каждое правило DSG должно быть для отдельного туннеля DSG. В этом сценарии несколько правил DSG могут иметь одинаковый идентификатор клиента DSG, но различные адреса туннелей DSG и различные списки UCID. Это продемонстрировано на рисунке 5-12, Пример #3.

Второй подход, в котором будет использовано небольшое количество туннелей DSG, заключается в том, что сервером DSG будет размещено разбитое на области содержимое на различных портах UDP адресата. Затем каждому порту UDP адресата будет назначен свой набор UCID. В этом сценарии несколько правил DSG могут иметь одинаковый идентификатор клиента DSG и одинаковый адрес туннеля DSG, но различные списки UCID.

В обоих подходах, как минимум одно правило DSG должно содержать туннель DSG используемый по умолчанию для eCM DSG, которые не могут пройти регистрацию и получить UCID. У этого правила должен быть более низкий приоритет правила, чем у других правил DSG.



ПРИМЕЧАНИЕ. – 105.5.5 является сокращением для 0105.0005.0005.

Пример # 1: Два туннеля DSG с заменой MAC DA. (DS = нисходящий канал)

Правило DSG (DS1 & DS2)	
Идентификатор правила DSG	1
Идентификатор клиента DSG	101.1.1
Адрес туннеля DSG	105.5.5

Правило DSG (DS1 & DS2)	
Идентификатор правила DSG	2
Идентификатор клиента DSG	102.2.2
Адрес туннеля DSG	106.6.6

Пример# 2: Разбиение на области в рамках нисходящего канала

Правило DSG (DS1)	
Идентификатор правила DSG	1
Идентификатор клиента DSG	101.1.1
Адрес туннеля DSG	105.5.5

Правило DSG (DS2)	
Идентификатор правила DSG	2
Идентификатор клиента DSG	101.2.2
Адрес туннеля DSG	106.6.6

Пример # 3: Разбиение на области в рамках восходящего канала (US)

Правило DSG (DS1)	
Идентификатор правила DSG	1
Идентификатор клиента DSG	101.1.1
Список UCID DSG	1, 2, 3
Адрес туннеля DSG	105.5.5

Правило DSG (DS1)	
Идентификатор правила DSG	2
Идентификатор клиента DSG	101.1.1
Список UCID DSG	4, 5, 6
Адрес туннеля DSG	106.6.6

Рисунок 5-12/J.128 – Пример конфигураций DSG

Пример #4: Два Туннеля DSG с Полными классификаторами с заменой DA MAC.

Правило DSG (DS1 & DS2)	
Идентификатор правила DSG	1
Идентификатор клиента DSG	101.1.1
Адрес туннеля DSG	105.5.5
Идентификатор классификатора DSG	10

Правило DSG (DS1 & DS2)	
Идентификатор правила DSG	2
Идентификатор клиента DSG	102.2.2
Адрес туннеля DSG	106.6.6
Идентификатор классификатора DSG	20

Классификатор DSG	
Идентификатор классификатора DSG	10
IP SA	12.8.8.1
IP DA	228.9.9.1
UDP DP	8000

Классификатор DSG	
Идентификатор классификатора DSG	20
IP SA	12.8.8.2
IP DA	228.9.9.2
UDP DP	8000

Пример #5: Одним туннелем DSG поддерживаются оба потока IP Multicast от нескольких серверов DSG (многие к одному) к нескольким клиентам DSG (один ко многим) с полной классификацией и заменой адреса MAC.

Правило DSG (DS1 & DS2)	
Идентификатор правила DSG	1
Идентификатор клиента DSG	101.1.1 102.2.2
Адрес туннеля DSG	105.5.5
Идентификатор классификатора DSG	10 20

Классификатор DSG	
Идентификатор классификатора DSG	10
IP SA	12.8.8.1
IP DA	228.9.9.1
UDP DP	8000

Классификатор DSG	
Идентификатор классификатора DSG	20
IP SA	12.8.8.2
IP DA	228.9.9.2
UDP DP	8000

Рисунок 5-12/J.128 – Пример конфигураций DSG

5.7.7 Мультиплексирование уровня 4

Одной из областей применения классификатора DSG является указание целевого порта UDP. Это обеспечивает большую гибкость при создании сервером DSG содержимого и доставке содержимого через сеть.

При работе в базовом режиме DSG, для каждого туннеля DSG, от сервера DSG до агента DSG, необходим собственный поток IP. В расширенном режиме DSG, сервером DSG может назначаться различное содержимое для различных целевых портов UDP. Должен быть один сеанс IP от сервера DSG к агенту DSG, который будет продолжен на нисходящем канале DOCSIS как одиночный туннель DSG. Данный туннель DSG затем должен быть направлен нескольким клиентам DSG, основываясь на данных о целевых портах UDP.

В таблице адресов DSG должны содержаться наборы правил DSG, которые указывают на все задействованные клиенты DSG в одном туннеле DSG, но каждый из них содержит различную парность целевого порта UDP и идентификатора клиента DSG. Разновидность этой характеристики должна включать список UCID в правило DSG для направления содержимого от различных портов UDP к различным регионам.

Это является полезным, поскольку в агенте DSG нужно резервировать меньше адресов IP, и позволяет выполнять конфигурациям DSG масштабирование без какого либо влияния на это ограничений пространства адресов IP. Это должно упростить сетевую конфигурацию ширококестания, за счет уменьшения количества необходимых ширококестательных сеансов и смещения управления различным содержимым туннеля DSG на уровень 4.

Должно быть принято во внимание то, что не следует помещать слишком большое количество содержимого в один туннель DSG, потому что смешанное содержимое будет превышать ограничения скорости, выбранные для туннеля DSG, или содержимым будет перегружен eCM DSG, так как фильтрация пакетов, которая указывается классификатором DSG, обычно выполняется программным обеспечением.

При работе в данном режиме требуется, чтобы контроллер клиента DSG не ограничивался использованием классификатора DSG в качестве составляющей принимающего/отклоняющего фильтра, но также контроллером должно пересылаться правильное содержимое, основываясь на номере порта UDP, правильному адресату, который расположен в пределах STD.

5.7.8 Список каналов DSG

Канал DSG является нисходящим каналом, в котором содержится один или несколько туннелей DSG. Поэтому список каналов DSG является списком нисходящих каналов, в которых содержатся туннели DSG. STD отвечают за отбор канала DSG из списка каналов DSG, по некоторому собственному условию. Список каналов DSG не предназначен для отображения того, которому STD, на котором нисходящем канале следует работать.

Обычно список каналов DSG будет содержать список всех каналов DSG, а также список каналов DSG будет размещен во всех нисходящих каналах DOCSIS, не зависимо от того является или нет нисходящий канал DOCSIS каналом DSG. В данном обычном сценарии имеются исключения. Каждым нисходящим каналом DOCSIS обслуживаются различные физические области оборудования. Одним CMTS, фактически может охватываться два региона с оборудованием, которым используются различные частоты для нисходящих каналов DOCSIS. Таким образом, список каналов DSG будет разным для каждого из этих регионов.

Пример работы, – если туннели DSG для поставщика А расположены на нисходящем канале А, туннели DSG для поставщика В расположены на нисходящем канале В, и для нисходящих каналов С и D не существует туннелей DSG, тогда список каналов DSG будет представлен для нисходящих каналов от А до D, но в нем будут перечислены только нисходящие каналы А и В. STD будет сделан выбор по переключению между нисходящим каналом А и В, в зависимости от того, могут ли все клиенты этого канала обнаружить соответствующие туннели DSG.

5.7.9 Поддержка традиционных серверов DSG и сетей IP

Традиционными серверами DSG может не поддерживаться протокол IP Multicast. Так же протокол IP Multicast может не поддерживаться традиционными сетями IP. Этими двумя обстоятельствами образуются 4 рабочих сценария, каждый из которых имеет свою реализацию. Данные решения описаны в таблице 5-3. Обратите внимание, что создание туннеля IP Multicast через IP Unicast является более предпочтительным решением, чем преобразование адреса, так как это является наиболее распространенным и эффективным практическим применением при распределении IP Multicast.

Таблица 5-3/J.128 – Поддержка методов для традиционного оборудования сети

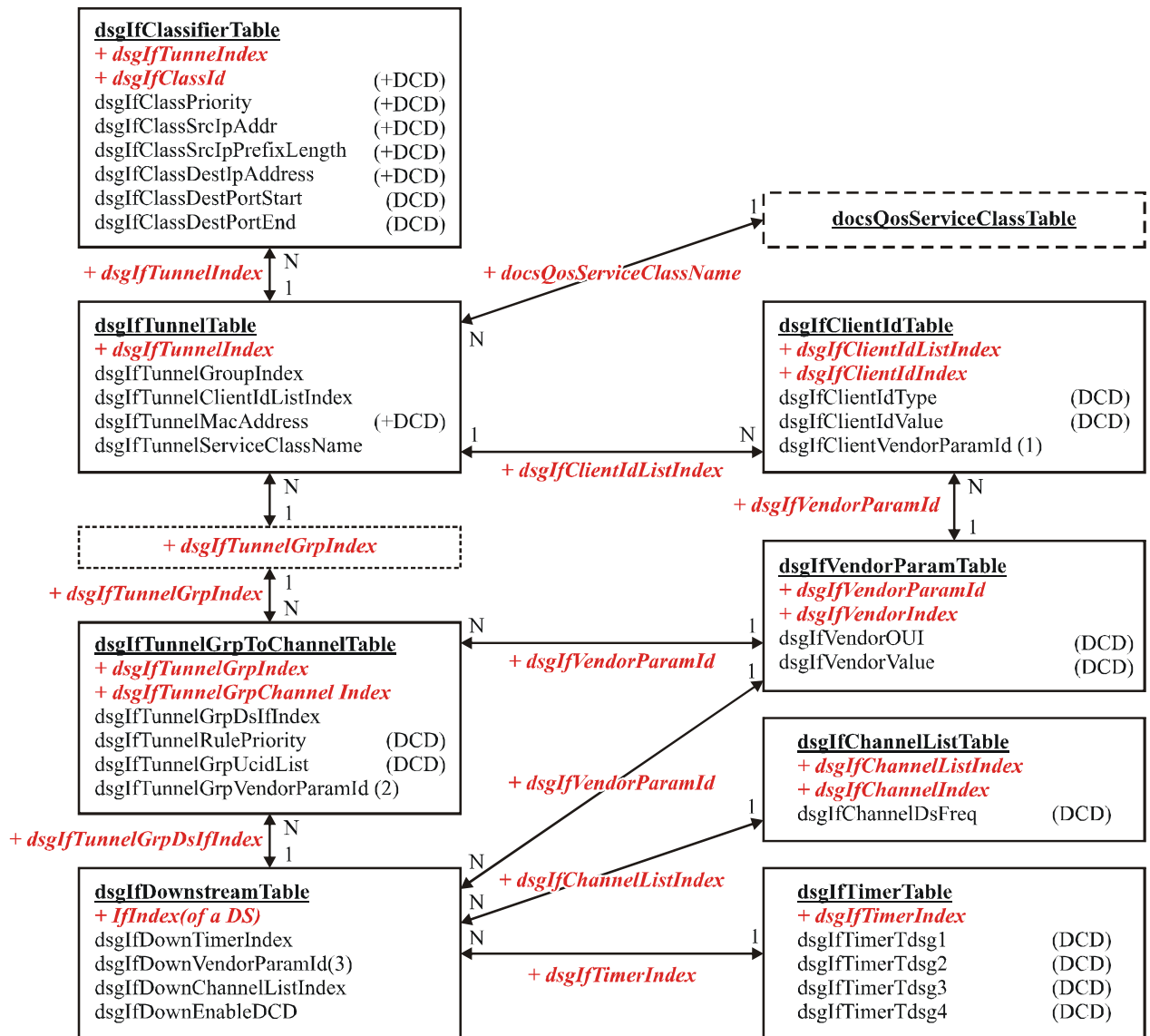
Поддерживаемый режим сервером DSG	Поддерживаемый режим сетью	Метод
Multicast	Multicast	Сервером DSG формируется пакет IP Multicast. Пакет IP Multicast доставляется посредством сети IP к CMTS. CMTS пакет передается агенту DSG. Данное решение является наиболее предпочтительным.
Multicast	Unicast	Сервером DSG создается туннель пакетов IP Multicast в туннеле IP Unicast через сеть IP для каждого CMTS. Туннель IP завершается в CMTS и пакеты IP Multicast доставляются агенту DSG. Это решение уравнивает возможности традиционной сети IP, которой не поддерживается протокол IP Multicast.
Unicast	Multicast	Сервером DSG формируется пакет IP Unicast. Внешним маршрутизатором, для сервера DSG, выполняется функция трансляции сетевых адресов (NAT), с помощью которой пакеты IP Unicast преобразуются в пакеты IP Multicast. Данным маршрутизатором поддерживаются протоколы маршрутизации IP Multicast и отправка пакетов IP Multicast одному или нескольким CMTS через сеть IP. CMTS пакет передается агенту DSG. Это решение уравнивает возможности традиционного сервера DSG, который не поддерживает протокол IP Multicast. С помощью этого решения сервером DSG могут поддерживаться несколько CMTS.
Unicast	Unicast	Сервером DSG формируется пакет IP Unicast для каждой CMTS. Пакет IP Unicast доставляется посредством сети IP к CMTS. Выполняется либо трансляция адреса, для преобразования пакета IP Unicast в пакет IP Multicast, или пакет IP Unicast пересылается ширококвещательным способом на несколько нисходящих каналов DOCSIS. Это решение является результатом использования традиционного сервера DSG и традиционной сети IP.

5.7.10 Рассмотрение DCC (с целью ознакомления)

С помощью операций динамического изменения канала (DCC) [DOCSIS-RFI], допускается перемещение CM, включая eCM DSG, на новые каналы US и/или DS. Операции DCC могут запускаться вручную или самостоятельно, для целей балансировки нагрузки. Если DCC реализовано и используется для изменения нисходящих каналов, оператор должен выполнять проверку, – доставляется ли содержимое туннелей DSG в старые и новые нисходящие каналы DOCSIS, которые задействованы сообщением DCC. Если это не выполняется, STD не сможет получать сведения туннеля DSG по нисходящему каналу, и, в конечном счете, начнет поиск нового нисходящего канала, – процесс который может занять значительный период времени. Так же, если DCC реализовано и используется для изменения восходящих каналов, а также используется параметр правило списка UCID, оператор должен выполнять проверку того, что канал US CM перемещен в список UCID. Если это не выполнено, STD может начать получение другого туннеля DSG или выполнение поиска нового канала DSG. В любом случае, если eCM DSG является объектом операций DCC, должно быть уделено особое внимание обеспечению надлежащего предоставления услуг и конфигурации агента DSG и eCM DSG.

Приложение А

Определение MIB агента шлюза телевизионного преобразования STB DOCSIS



J.128_FA-1

ПРИМЕЧАНИЕ. – DCD = Отправляется клиенту DSG через DCD
 + DCD = Применяется к агенту DSG и отправляется клиенту DSG через DCD

Правило DSG = {идентификатор правила, идентификаторы клиентов, VendorParams(1), целевой адрес MAC, приоритет правила, Список UCID, VendorParams(2), идентификаторы классификаторов}
 DCD = {классификатор(ы), правило(а) DSG, таймеры, список каналов DSG, VendorParams(3)}

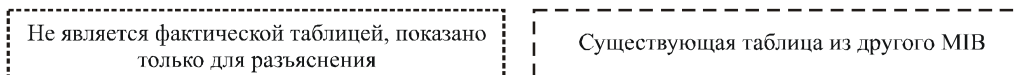


Рисунок А.1/J.128 – Взаимоотношения объектов модуля MIB DSG

```

DSG-IF-MIB DEFINITIONS ::= BEGIN
IMPORTS
    MODULE-IDENTITY,
    OBJECT-TYPE,
    Unsigned32,
    Integer32
        FROM SNMPv2-SMI
    TruthValue,
    MacAddress,
    RowStatus
        FROM SNMPv2-TC
    OBJECT-GROUP,
    MODULE-COMPLIANCE
        FROM SNMPv2-CONF
    InetAddressType,
    InetAddress,
    InetAddressPrefixLength,
    InetPortNumber
        FROM INET-ADDRESS-MIB
    SnmpAdminString
        FROM SNMP-FRAMEWORK-MIB
    InterfaceIndex,
    ifIndex
        FROM IF-MIB
    clabProjDocsis
        FROM CLAB-DEF-MIB;

dsgIfMIB MODULE-IDENTITY
    LAST-UPDATED "200411240000Z" -- November 24, 2004
    ORGANIZATION "Cable Television Laboratories, Inc"
    CONTACT-INFO
        "Postal: Cable Television Laboratories, Inc.
         858 Coal Creek Circle
         Louisville, Colorado 80027
         U.S.A.
        Phone : +1 303-661-9100
        Fax   : +1 303-661-9199
        E-mail: "
    DESCRIPTION
        "This is the MIB Module for the DOCSIS Set-top Gateway
        (DSG). The DSG provides a one-way IP datagram transport
        for Out-Of-Band (OOB) messaging to cable set-top clients.
        The one-way IP datagram transport is called a DSG Tunnel.

        A DSG Tunnel carrying either a broadcast, unicast or
        multicast IP datagram stream originating at the DOCSIS
        Set-top Gateway and carrying Out-Of-Band messages intended
        for set-top clients. It is carried over one or more
        downstream DOCSIS channels.

        Multiple DSG tunnels may exist on a single downstream
        DOCSIS channel."

        "Является модулем MIB для входного шлюза DOCSIS (DSG).
        Посредством DSG обеспечивается односторонняя передача дейтаграмм IP
        для передачи сообщений по внеполосному каналу (OOB), для входных клиентов
        кабельной сети. Односторонняя передача дейтаграмм IP называется туннелем DSG.

        С помощью туннеля DSG передается широковещательный, одноадресный или
        многоадресный поток дейтаграмм IP, исходящий от входного шлюза
        DOCSIS, который предназначен для передачи сообщений по внеполосному каналу
        для входных клиентов. Сообщения передаются через один или несколько
        нисходящих каналов DOCSIS.

        На одном нисходящем канале DOCSIS могут существовать несколько туннелей DSG."

    REVISION "200408040000Z"
    DESCRIPTION
        "Initial revision, published as part of DOCSIS Set-top
        Gateway Specification."

        "Исходная редакции опубликована как часть спецификации входного шлюза
        DOCSIS."
    ::= { clabProjDocsis 3 }

dsgIfMIBNotifications OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfMIB 0 }
dsgIfMIBObjects       OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfMIB 1 }
dsgIfMIBConformance  OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfMIB 2 }

dsgIfClassifier       OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfMIBObjects 1 }
dsgIfTunnel           OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfMIBObjects 2 }
dsgIfTunnelGrpToChannel OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfMIBObjects 3 }
dsgIfDownstreamChannel OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfMIBObjects 4 }

dsgIfDCD              OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfMIBObjects 5 }

```

```

-----
--The Classifier Table contains objects for classifying packets.
--The DSG Agent applies the DSG classifier parameters to the inbound
--packets from the DSG server in order to assign the packet to the
--appropriate DSG tunnel. The DSG Agent must classify incoming
--packets based upon the objects in this table with the exception of
--the dsgIfClassDestPortStart and dsgIfClassDestPortEnd objects.
--
--The DSG Agent must also include these encoding in the DCD messages on
--the downstream channels to which the classifiers apply.
--
--The DSG classifier is unique per DSG Agent.

--В таблице классификаторов содержатся объекты для классификации пакетов.
--Параметры классификатора DSG, применяются агентом DSG к поступающим от
--сервера DSG пакетам, для назначения пакету соответствующего туннеля DSG.
--Агентом DSG должна выполняться классификация входящих пакетов, основанная
--на объектах приведенных в этой таблице, за исключением объектов
--dsgIfClassDestPortStart и dsgIfClassDestPortEnd.
--
--Данное кодирование должно включаться агентом DSG в сообщения DCD, для нисходящих
--каналов, к которым применяются классификаторы.
--
--Классификатор DSG является уникальным в рамках агента DSG.
-----

```

```

dsgIfClassifierTable OBJECT-TYPE
    SYNTAX          SEQUENCE OF DsgIfClassifierEntry
    MAX-ACCESS      not-accessible
    STATUS          current
    DESCRIPTION
        "The Classifier Table contains attributes used to classify
        inbound packets into the tunnel and classifiers for the DSG
        clients, encoding in the DCD messages on the downstream
        channels to which the classifiers apply."

        "В таблице классификаторов содержатся атрибуты используемые
        для классификации входящих пакетов в туннеле и классификаторы
        для клиентов DSG, кодирование в сообщениях DCD, для нисходящих
        каналов, к которым применяются классификаторы."

    ::= { dsgIfClassifier 1 }

dsgIfClassifierEntry OBJECT-TYPE
    SYNTAX          DsgIfClassifierEntry
    MAX-ACCESS      not-accessible
    STATUS          current
    DESCRIPTION
        "An entry in the Classifier Table. Rows are created
        by an SNMP SET request setting the value of
        dsgIfClassRowStatus to 'createAndGo'. Each entry is created
        for a tunnel, index by dsgTunnelIndex.

        Rows are deleted by an SNMP SET request setting the value
        of dsgIfClassRowStatus to 'destroy'."

        "Является записью в таблице классификаторов. Строки создаются с помощью запроса
        SET SNMP, которым для dsgIfClassRowStatus устанавливается значение 'createAndGo'.
        Каждая запись, созданная для туннеля, индексируется dsgTunnelIndex.

        Строки удаляются с помощью запроса SET SNMP, которым для dsgIfClassRowStatus
        Устанавливается значение 'destroy'."

    INDEX { dsgIfTunnelIndex, dsgIfClassId }
    ::= { dsgIfClassifierTable 1 }

DsgIfClassifierEntry ::= SEQUENCE {
    dsgIfClassId          Unsigned32,
    dsgIfClassPriority    Unsigned32,
    dsgIfClassSrcIpAddrType  InetAddressType,
    dsgIfClassSrcIpAddr    InetAddress,
    dsgIfClassSrcIpPrefixLength  InetAddressPrefixLength,
    dsgIfClassDestIpAddressType  InetAddressType,
    dsgIfClassDestIpAddress    InetAddress,
    dsgIfClassDestPortStart    InetPortNumber,
    dsgIfClassDestPortEnd      InetPortNumber,
    dsgIfClassRowStatus      RowStatus,
    dsgIfClassIncludeInDCD    TruthValue
}

dsgIfClassId OBJECT-TYPE
    SYNTAX          Unsigned32 (1..65535)
    MAX-ACCESS      not-accessible
    STATUS          current
    DESCRIPTION
        "The index that provides a unique classifier (in a DSG
        Agent). This value corresponds to the Classifier ID TLV
        in the DCD message."

        "Индекс, которым предоставляется уникальный классификатор
        (в агенте DSG). Это значение соответствует TLV идентификатора
        классификатора в сообщении DCD."

    ::= { dsgIfClassifierEntry 1 }

```

```

dsgIfClassPriority OBJECT-TYPE
SYNTAX      Unsigned32 (0..255)
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The priority of this classifier.
    Default value 0 indicates lowest priority."

    "Является приоритетом заданного классификатора.
    Значением по умолчанию 0, обозначается самый низкий приоритет."
DEFVAL { 0 }
 ::= { dsgIfClassifierEntry 2 }

dsgIfClassSrcIpAddressType OBJECT-TYPE
SYNTAX      InetAddressType
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The type of internet address of dsgIfClassSrcIpAddress."

    "Тип адреса интернета для объекта dsgIfClassSrcIpAddress."
DEFVAL { ipv4 }
 ::= { dsgIfClassifierEntry 3 }

dsgIfClassSrcIpAddress OBJECT-TYPE
SYNTAX      InetAddress
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The source IP address to be matched for this classifier.
    A value 0 for this object indicates a match of any IP
    address. A value that contains non-zero bits
    outside the range indicated by dsgIfClassSrcIpPrefixLength
    is invalid and should be rejected."

    "Исходный адрес IP должен соответствовать данному классификатору.
    Значение 0, указанное для данного объекта, обозначает соответствие
    любому адресу IP. Значение, в котором содержатся не нулевые биты,
    выходящие за рамки диапазона, указанного dsgIfClassSrcIpPrefixLength,
    являются неверными и должны быть отклонены."
DEFVAL { '00000000'h }
 ::= { dsgIfClassifierEntry 4 }

dsgIfClassSrcIpPrefixLength OBJECT-TYPE
SYNTAX      InetAddressPrefixLength
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The length of the CIDR Prefix carried in
    dsgIfClassSrcIpAddress. In IPv4 addresses, a length of 32 indicates
    a match of a single host address, and a length between
    0 and 32 indicates the use of a CIDR Prefix. A length of
    0 is not allowed. This object is irrelevant and not used
    when dsgIfClassSrcIpAddress value is 0."

    "Длина префикса CIDR, передаваемого в dsgIfClassSrcIpAddress.
    В адресах IPv4, длина равная 32 обозначает соответствие одиночному
    адресу хоста, а длина от 0 до 32 обозначает использование Префикса
    CIDR. Длина равная 0 не допустима. Если значение dsgIfClassSrcIpAddress
    равно 0, объект является несоответствующим и не используется."
DEFVAL { 32 }
 ::= { dsgIfClassifierEntry 5 }

dsgIfClassDestIpAddressType OBJECT-TYPE
SYNTAX      InetAddressType
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The type of internet address of dsgIfClassDestIpAddress."

    "Тип адреса интернета для объекта dsgIfClassDestIpAddress."
DEFVAL { ipv4 }
 ::= { dsgIfClassifierEntry 6 }

dsgIfClassDestIpAddress OBJECT-TYPE
SYNTAX      InetAddress
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The destination IP address to be matched for this
    classifier."

    "Целевой адрес IP должен быть равен данному классификатору."
DEFVAL { '00000000'h }
 ::= { dsgIfClassifierEntry 7 }

dsgIfClassDestPortStart OBJECT-TYPE
SYNTAX      InetPortNumber
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "This is the inclusive lower bound of the transport-layer

```



```

        source port range that is to be matched."
        "Содержит нижнее ограничение диапазона портов транспортного уровня
        источника, которые должны быть согласованы."
    DEFVAL { 0 }
    ::= { dsgIfClassifierEntry 8 }

dsgIfClassDestPortEnd OBJECT-TYPE
    SYNTAX      InetPortNumber
    MAX-ACCESS  read-create
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "This is the inclusive higher bound of the transport-layer
        source port range that is to be matched."
        "Содержит верхнее ограничение диапазона портов транспортного уровня
        источника, которые должны быть согласованы."
    DEFVAL { 65535 }
    ::= { dsgIfClassifierEntry 9 }

dsgIfClassRowStatus OBJECT-TYPE
    SYNTAX      RowStatus
    MAX-ACCESS  read-create
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "The status of the row. A value of active(1) indicates
        that this classifier is applied to this tunnel.
        A value of notInService(2) indicates that matching of
        the packets are ignored and this classifier parameters
        will not be included in the DCD message."
        "Отображает состояние строки. Значение active(1) указывает на то,
        что этот классификатор применяется к данному туннелю.
        Значение notInService(2) указывает на то, что соответствие пакетов
        игнорируется и параметры данного классификатора не будут включены
        в сообщение DCD."
    ::= { dsgIfClassifierEntry 10 }

dsgIfClassIncludeInDCD OBJECT-TYPE
    SYNTAX      TruthValue
    MAX-ACCESS  read-create
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "Indicates whether or not this DSG Classifier will
        be sent in DCD messages for use as a Layer-3 and
        Layer-4 packet filter by the eCM DSG."
        "Указывает - будет или нет данный классификатор DSG
        отправляться в сообщениях для использования в качестве фильтра
        пакетов Уровня-3 и Уровня-4 eCM DSG."
    DEFVAL { false }
    ::= { dsgIfClassifierEntry 11 }

-----
-- The DSG Tunnel Table contains group(s) of DSG Tunnel Indexes.
-- Tunnel Entry is mapped to the destination MAC address and each
-- tunnel is associated to the Qos Service Class Name.
-----
-- В таблице туннеля DSG содержатся группы индексов туннеля DSG.
-- Запись туннеля сопоставлена целевому адресу MAC, каждый туннель
-- связан с названием класса обслуживания Qos.
-----

dsgIfTunnelTable OBJECT-TYPE
    SYNTAX      SEQUENCE OF DsgIfTunnelEntry
    MAX-ACCESS  not-accessible
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "The DSG Tunnel Table contains group(s) of tunnel(s).
        Each tunnel is associated to the destination MAC address."
        "В каждой таблице туннеля DSG содержатся группы туннелей.
        Каждому туннелю назначен целевой адрес MAC."
    ::= { dsgIfTunnel 1 }

dsgIfTunnelEntry OBJECT-TYPE
    SYNTAX      DsgIfTunnelEntry
    MAX-ACCESS  not-accessible
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "An entry in the DSG Tunnel Table. Rows are created by
        an SNMP SET request setting the value of
        dsgIfTunnelRowStatus to 'createAndGo'."
        "Каждой записи назначен туннель. Группой dsgIfTunnelGroupIndex
        представлена группа туннелей, которые могут быть связаны с одним
        или несколькими нисходящими каналами. Каждым объектом dsgIfTunnelIndex
        представлен туннель."
        "Rows are deleted by an SNMP SET request setting the
        value of dsgIfTunnelRowStatus to 'destroy'."
        "Является записью в таблице туннеля. Строки создаются с помощью запроса SET
        SNMP, которым для dsgIfTunnelRowStatus устанавливается значение 'createAndGo'."
        "Каждой записи назначен туннель. Объектом dsgIfTunnelGroupIndex
        представлена группа туннелей, которые могут быть связаны с одним
        или несколькими нисходящими каналами. Каждым объектом dsgIfTunnelIndex
        представлен туннель."
        "Строки удаляются с помощью запроса SET SNMP, которым для
        dsgIfTunnelRowStatus устанавливается значение 'destroy'."

```

```

INDEX { dsgIfTunnelIndex }
 ::= { dsgIfTunnelTable 1 }

DsgIfTunnelEntry ::= SEQUENCE {
    dsgIfTunnelIndex          Unsigned32,
    dsgIfTunnelGroupIndex    Unsigned32,
    dsgIfTunnelClientIdListIndex Unsigned32,
    dsgIfTunnelMacAddress     MacAddress,
    dsgIfTunnelServiceClassName SnmpAdminString,
    dsgIfTunnelRowStatus     RowStatus
}

dsgIfTunnelIndex OBJECT-TYPE
SYNTAX      Unsigned32
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The index into the DSG Tunnel table that represents
    a tunnel."
    "Является индексом, который расположен в таблице туннеля DSG,
    которым представлен туннель."
 ::= { dsgIfTunnelEntry 1 }

dsgIfTunnelGroupIndex OBJECT-TYPE
SYNTAX      Unsigned32
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "This index represents a group of tunnels that could be
    associated to one or more downstreams which mapped
    to dsgIfTunnelGrpIndex."
    "Данным индексом представляется группа туннелей, которые
    могут быть связаны с одним или несколькими нисходящими каналами,
    которые в свою очередь сопоставлены объекту dsgIfTunnelGrpIndex."
 ::= { dsgIfTunnelEntry 2 }

dsgIfTunnelClientIdListIndex OBJECT-TYPE
SYNTAX      Unsigned32
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "This index represents a group of client id(s)
    which mapped to dsgIfClientIdListIndex."
    "Данным индексом представлена группа идентификаторов клиента,
    которые сопоставлены объекту dsgIfClientIdListIndex."
 ::= { dsgIfTunnelEntry 3 }

dsgIfTunnelMacAddress OBJECT-TYPE
SYNTAX      MacAddress
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The DSG tunnel destination MAC address."
    "Целевой адрес MAC туннеля DSG."

DEFVAL { '000000000000'h }
 ::= { dsgIfTunnelEntry 4 }

dsgIfTunnelServiceClassName OBJECT-TYPE
SYNTAX      SnmpAdminString
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The Service Class Name that associated to the
    docsQosServiceClassName(in DOCS-QOS-MIB). Creation of a
    Service Class MUST be configured through the
    docsQosServiceClassTable. Only partial of the
    docsQosServiceClassTable objects are applicable to the
    DSG service class thus some are ignored.

    If the referenced parameter is not present in the
    corresponding DOCSIS QOS Parameter Set, the default
    value of this object is a zero length string."
    "Название класса обслуживания, связанное с объектом
    docsQosServiceClassName(в DOCS-QOS-MIB). Создание класса обслуживания
    ДОЛЖНО быть настроено через docsQosServiceClassTable.
    Только часть объектов docsQosServiceClassTable может быть применена к
    классу обслуживания, соответственно некоторые будут проигнорированы.

    Если параметр, к которому выполняется обращение, отсутствует в
    соответствующем наборе параметров QOS DOCSIS, значением по умолчанию
    данного объекта будет строка нулевой длины."
    REFERENCE "SP-RFiv1.1-I10-030730, Appendix C.2.2.3.4"
 ::= { dsgIfTunnelEntry 5 }

dsgIfTunnelRowStatus OBJECT-TYPE
SYNTAX      RowStatus
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The status of the row. A value of notInService(2)
    indicates that this tunnel is disabled and no OOB traffic
    will be forwarded to DSG clients and these tunnel parameters
    will not be included in the DCD message."
    "Данным объектом отображается состояние строки. Значение notInService(2)
    обозначает, что данный туннель отключен и трафик OOB не будет передаваться
    клиентам DSG, а также параметры данного туннеля не будут включены в

```

```

        сообщение DCD."
 ::= { dsgIfTunnelEntry 6 }
-----
--The DSG Tunnel Group to Channel Table contains the association of
--groups of tunnels to one or more downstream channels. This table
--contains the downstream ifIndex, rule priority, UCID Range and vendor
--parameter identification(2).
--Группа туннелей DSG для таблицы каналов, содержит связь групп туннелей для одного или
--нескольких нисходящих каналов. В этой таблице содержится ifIndex нисходящего канала,
--приоритет правила, диапазон UCID и параметр производителя identification(2).

dsgIfTunnelGrpToChannelTable OBJECT-TYPE
    SYNTAX      SEQUENCE OF DsgIfTunnelGrpToChannelEntry
    MAX-ACCESS  not-accessible
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "The DSG Tunnel Group to Channel Table associates a group
        of tunnels to one or more downstream channels."

        "Группа туннелей DSG для таблицы каналов, связывает группу
        туннелей с одним или несколькими нисходящими каналами."

 ::= { dsgIfTunnelGrpToChannel 1 }

dsgIfTunnelGrpToChannelEntry OBJECT-TYPE
    SYNTAX      DsgIfTunnelGrpToChannelEntry
    MAX-ACCESS  not-accessible
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "An entry in the DSG Tunnel Table. Rows are created by
        an SNMP SET request setting the value of
        dsgIfTunnelGrpRowStatus to 'createAndGo'."

        "Rows are deleted by an SNMP SET request setting the
        value of dsgIfTunnelRowStatus to 'destroy'."

        "Является записью в таблице туннеля DSG. Строки создаются
        с помощью запроса SET SNMP, которым для dsgIfTunnelGrpRowStatus
        устанавливается значение 'createAndGo'."

        "Строки удаляются с помощью запроса SET SNMP, которым для
        dsgIfTunnelRowStatus устанавливается значение 'destroy'."

    INDEX { dsgIfTunnelGrpIndex, dsgIfTunnelGrpChannelIndex }
 ::= { dsgIfTunnelGrpToChannelTable 1 }

DsgIfTunnelGrpToChannelEntry ::= SEQUENCE {
    dsgIfTunnelGrpIndex      Unsigned32,
    dsgIfTunnelGrpChannelIndex Unsigned32,
    dsgIfTunnelGrpDsIfIndex  InterfaceIndex,
    dsgIfTunnelGrpRulePriority Unsigned32,
    dsgIfTunnelGrpUcidList   OCTET STRING,
    dsgIfTunnelGrpVendorParamId Unsigned32,
    dsgIfTunnelGrpRowStatus   RowStatus
}

dsgIfTunnelGrpIndex OBJECT-TYPE
    SYNTAX      Unsigned32
    MAX-ACCESS  not-accessible
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "The index into this table."

        "Индекс, расположенный в данной таблице."

 ::= { dsgIfTunnelGrpToChannelEntry 1 }

dsgIfTunnelGrpChannelIndex OBJECT-TYPE
    SYNTAX      Unsigned32
    MAX-ACCESS  not-accessible
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "The index into this table."

        "Индекс, расположенный в данной таблице."

 ::= { dsgIfTunnelGrpToChannelEntry 2 }

dsgIfTunnelGrpDsIfIndex OBJECT-TYPE
    SYNTAX      InterfaceIndex
    MAX-ACCESS  read-create
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "The downstream ifIndex that will be associated to
        this group of tunnel(s)."

        "ifIndex нисходящего потока, который будет связан с данной
        группой туннелей."

 ::= { dsgIfTunnelGrpToChannelEntry 3 }

dsgIfTunnelGrpRulePriority OBJECT-TYPE
    SYNTAX      Unsigned32 (0..255)
    MAX-ACCESS  read-create

```

```

STATUS      current
DESCRIPTION
    "The DSG rule priority determines the order of which
    channel and its associated UCIDs should be applied by
    the DSG client. The default value is 0, which is the lowest
    priority."

    "Приоритет правила DSG которым определяется порядок, в котором
    канал и связанные с ним UCID должны применяться клиентом DSG.
    Значение по умолчанию - 0, которое является самым низким приоритетом."

DEFVAL { 0 }
::= { dsgIfTunnelGrpToChannelEntry 4 }

dsgIfTunnelGrpUcidList OBJECT-TYPE
SYNTAX      OCTET STRING (SIZE(0..255))
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The list of Upstream Channel ID (UCID) values (octets)
    for which the DSG rule applies. One octet represents one UCID value (0-255) A
    DSG client matches this parameter if its UCID value is included in the list.
    The default value of zero length string indicates that this
    DSG Rule applies to all DSG clients."

    "Список значений (октетов) идентификатора восходящего канала (UCID), для
    которого применяется правило DSG. Одним октетом представляется одно значение
    UCID (0-255). Клиент DSG считается соответствующим данному параметру, если
    значение его UCID включено в этот список. Значение по умолчанию - строка
    нулевой длины, обозначает, что данное правило DSG применяется ко всем
    клиентам DSG."

DEFVAL { "" }
::= { dsgIfTunnelGrpToChannelEntry 5 }

dsgIfTunnelGrpVendorParamId OBJECT-TYPE
SYNTAX      Unsigned32
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The index of vendor parameter, dsgIfVendorParamId in the
    dsgIfVendorParamTable describing the vendor specific DSG
    parameters. If no associated entry in dsgIfVendorParamTable
    exists, this value is 0."

    "Индекс параметра производителя, с помощью объекта dsgIfVendorParamId,
    в dsgIfVendorParamTable описываются заданные производителем параметры
    DSG. Если в dsgIfVendorParamTable не существует связанной записи, данное
    значение равно 0."

DEFVAL { 0 }
::= { dsgIfTunnelGrpToChannelEntry 6 }

dsgIfTunnelGrpRowStatus OBJECT-TYPE
SYNTAX      RowStatus
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The status of this row. The value of notInService(2)
    indicates that this tunnel group is disabled and no OOB
    traffic on all the associated tunnel(s) will be forwarded
    to DSG clients and all parameters will not be included in
    the DCD message."

    "Объектом отображается состояние строки. Значение notInService(2)
    обозначает, что данная группа туннеля отключена, и по всем связанным
    туннелям не будет передаваться трафик OOB для клиентов DSG, а также
    все параметры не будут включены в сообщение DCD."

::= { dsgIfTunnelGrpToChannelEntry 7 }

-----
--The Downstream Table contains the DSG Tunnel Index, the timer
--index, specific vendor parameter identification(3) and the
--index to the downstream channel list.
--В таблице нисходящих каналов содержится индекс туннеля DSG, индекс
--таймера, заданный производителем параметр identification(3) и индекс
--для списка нисходящего канала.
-----

dsgIfDownstreamTable OBJECT-TYPE
SYNTAX      SEQUENCE OF DsgIfDownstreamEntry
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The DSG Downstream Table contains the associated timers,
    vendor specific parameters index and the channel list
    index to a specific downstream."

    "В таблице нисходящего канала DSG содержатся связанные таймеры,
    индекс заданных производителем параметров и индекс списка каналов
    для конкретного нисходящего канала."

::= { dsgIfDownstreamChannel 1 }

dsgIfDownstreamEntry OBJECT-TYPE
SYNTAX      DsgIfDownstreamEntry
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
    "An entry in the DSG Downstream Table.
    An entry in this table exists for each ifEntry with
    an ifType of docsCableDownstream(128)."
```

"Является записью в таблице нисходящего канала DSG.
Запись в данной таблице существует для каждого элемента ifEntry,
со значением docsCableDownstream(128) для ifType."

```
INDEX { ifIndex }
::= { dsgIfDownstreamTable 1 }
```

```
DsgIfDownstreamEntry ::= SEQUENCE {
    dsgIfDownTimerIndex      Unsigned32,
    dsgIfDownVendorParamId  Unsigned32,
    dsgIfDownChannellListIndex Unsigned32,
    dsgIfDownEnabledDCD     TruthValue
}
```

dsgIfDownTimerIndex OBJECT-TYPE

```
SYNTAX      Unsigned32
MAX-ACCESS  read-write
STATUS      current
DESCRIPTION
```

"The index into the timer table, dsgIfTimerTable providing the timers used by the DSG client(s). The default value 0 indicates there is no associated timers that need to be sent in the DCD message."

"Является индексом в таблице таймеров, объектом dsgIfTimerTable предоставляются таймеры, используемые клиентами DSG. Значение по умолчанию 0, обозначает, что связанные таймеры, которые должны быть отправлены в сообщении DCD, отсутствуют."

```
DEFVAL { 0 }
::= { dsgIfDownstreamEntry 1 }
```

dsgIfDownVendorParamId OBJECT-TYPE

```
SYNTAX      Unsigned32
MAX-ACCESS  read-write
STATUS      current
DESCRIPTION
```

"The index of vendor parameter, dsgIfVendorParamId in the dsgIfVendorParamTable describing the vendor specific DSG parameters. If no associated entry in dsgIfVendorParamTable exists, this value is 0."

"Индекс параметра производителя, объектом dsgIfVendorParamId в dsgIfVendorParamTable описываются параметры DSG заданные производителем. Если в dsgIfVendorParamTable отсутствует связанная запись, данное значение равно 0."

```
DEFVAL { 0 }
::= { dsgIfDownstreamEntry 2 }
```

dsgIfDownChannellListIndex OBJECT-TYPE

```
SYNTAX      Unsigned32
MAX-ACCESS  read-write
STATUS      current
DESCRIPTION
```

"The index of the downstream frequency channel lists, dsgIfChannellListIndex in the dsgIfChannellListTable providing the list of downstream frequencies that contain DSG tunnels."

"Индекс списков каналов частот нисходящего канала, объектом dsgIfChannellListIndex в dsgIfChannellListTable предоставляется список частот нисходящих каналов, содержащих туннели DSG."

```
DEFVAL { 0 }
::= { dsgIfDownstreamEntry 3 }
```

dsgIfDownEnabledDCD OBJECT-TYPE

```
SYNTAX      TruthValue
MAX-ACCESS  read-write
STATUS      current
DESCRIPTION
```

"Used to enable or disable DCD messages to be sent on this downstream channel. The value is always true(1) for those downstreams that contain one or many DSG Tunnels."

"Используется для включения или отключения отправки сообщений DCD на данный нисходящий канал. Для нисходящих каналов, в которых содержится один или несколько туннелей DSG это значение всегда будет равно true(1)."

```
::= { dsgIfDownstreamEntry 4 }
```

```
-----
--The Client Table contains the objects that specify the matching
--parameters for the DSG clients for which the DSG rules applies.
--The DSG clients recognized that ids may be originated from different
--address space. The same DSG client id may be used by multiple rules.
```

```
--В таблице клиента содержатся объекты, которыми указываются соответствующие
--параметры для клиентов DSG, к которым применяются правила DSG. Клиентами DSG
--может быть выполнено определение адресного пространства исходящих идентификаторов.
--Один и тот же идентификатор клиента DSG может использоваться несколькими правилами.
```

dsgIfClientIdTable OBJECT-TYPE

```
SYNTAX      SEQUENCE OF DsgIfClientIdEntry
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
```

"The Client Identification Table contains the client identification type and value. It also contains the vendor specific parameter identification. There could be multiple client ids associated to a tunnel, grouped

by the dsgIfClientIdListIndex."

"В таблице идентификации клиента содержится значение и тип идентификации клиента. Также в ней содержится идентификация параметра заданного производителем. С туннелем может быть связано несколько идентификаторов клиентов, сгруппированных dsgIfClientIdListIndex."

```
::= { dsgIfDCD 1 }
```

```
dsgIfClientIdEntry OBJECT-TYPE
```

```
SYNTAX      DsgIfClientIdEntry
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
```

"An entry in the Client Id Table. Rows are created by an SNMP SET request setting the value of dsgIfClientRowStatus to 'createAndGo'.

Rows are deleted by an SNMP SET request setting the value of dsgIfClientIdRowStatus to 'destroy'."

"Является записью в таблице идентификатора клиента. Строки создаются с помощью запроса SET SNMP, которым для dsgIfClientRowStatus устанавливается значение 'createAndGo'.

Строки удаляются с помощью запроса SET SNMP, которым для dsgIfClientIdRowStatus устанавливается значение 'destroy'."

```
INDEX { dsgIfClientIdListIndex, dsgIfClientIdIndex }
::= { dsgIfClientIdTable 1 }
```

```
DsgIfClientIdEntry ::= SEQUENCE {
```

```
  dsgIfClientIdListIndex  Unsigned32,
  dsgIfClientIdIndex      Unsigned32,
  dsgIfClientIdType       INTEGER,
  dsgIfClientIdValue      OCTET STRING,
  dsgIfClientVendorParamId Unsigned32,
  dsgIfClientRowStatus    RowStatus
}
```

```
dsgIfClientIdListIndex OBJECT-TYPE
```

```
SYNTAX      Unsigned32
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
```

"The index to this table."

"Является индексом для данной таблицы."

```
::= { dsgIfClientIdEntry 1 }
```

```
dsgIfClientIdIndex OBJECT-TYPE
```

```
SYNTAX      Unsigned32
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
```

"The index to each entry of the Client Id."

"Является индексом для каждой записи идентификатора клиента."

```
::= { dsgIfClientIdEntry 2 }
```

```
dsgIfClientIdType OBJECT-TYPE
```

```
SYNTAX      INTEGER {
  broadcast(1),
  macAddress(2),
  caSystemId(3),
  applicationId(4)
}
```

```
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
```

"The Client Identification type. A DSG client id of type broadcast(1) received by all DSG client(s). A DSG client id of type macAddress(2) is received by the DSG client that has been assigned with this MAC address where the first 3 bytes are the Organization Unique Identifier (OUI). A DSG client id of type caSystemId(3) is received by the DSG client that has been assigned a CA system ID. A DSG client id of type applicationId(4) is received by the DSG client that has been assigned an application ID."

"Является типом идентификации клиента. Идентификатор клиента DSG с типом broadcast(1) будет получен всеми клиентами DSG. Идентификатор клиента DSG с типом macAddress(2) будет получен клиентом DSG, которому был назначен заданный адрес MAC, где первые 3 байта являются уникальным идентификатором организации (OUI). Идентификатор клиента DSG с типом caSystemId(3) будет получен клиентом DSG, которому был назначен CA_system_ID. Идентификатор клиента DSG с типом applicationId(4) будет получен клиентом DSG, которому был назначен идентификатор приложения."

```
DEFVAL { broadcast }
::= { dsgIfClientIdEntry 3 }
```

```
dsgIfClientIdValue OBJECT-TYPE
```

```
SYNTAX      OCTET STRING (SIZE(6))
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
```

"The Client Identification Value. The content depends on

the value of the `dsgIfClientIdType`.
 For `dsgIfClientIdType` of a type `broadcast(1)`, this object will have a 16-bit value whether or not it is a length 0 or length 2 broadcast ID. If the value is 0, then the encoded TLV in the DCD would be the original, zero length, broadcast ID. If the value is specified in Table 5-2, then the TLV in the DCD would be a length 2 broadcast ID followed by the value.
 For `dsgIfClientIdType` of a type `macAddress(2)`, this object is a well-known MAC address.
 For `dsgIfClientIdType` of a type `caSystemId(3)`, this object is a CA System ID.
 For `dsgIfClientIdType` of a type `applicationId(4)`, this object is an application ID.
 Client IDs representing types `broadcast(1)`, `caSystemId(3)` or `applicationId(4)` are encoded in DCD messages as Unsigned integers and configured in this object as 6 octet string with the 2 LSB for the client ID value, e.g., an `applicationId 2048 (0x0800)` is encoded as `'000000000800'h`."

"Является Значением идентификации клиента. Содержимое зависит от значения `dsgIfClientIdType`.
 Для `dsgIfClientIdType` с типом `broadcast(1)`, данный объект будет иметь 16-битное значение, независимо от того какова длина идентификатора широковещания - 0 или 2. Если значение равно 0, тогда закодированный TLV в сообщении DCD будет исходным, с нулевой длиной, идентификатором широковещания. Если значение указано в таблице 5-2, тогда TLV в DCD будет иметь длину идентификатора широковещания равную 2, в соответствии со значением.
 Для `dsgIfClientIdType` с типом `macAddress(2)`, данный объект является общеизвестным адресом MAC.
 Для `dsgIfClientIdType` с типом `caSystemId(3)`, данный объект является CA System ID.
 Для `dsgIfClientIdType` с типом `applicationId(4)`, данный объект является идентификатором приложения.
 Идентификаторы клиентов представляющие типы `broadcast(1)`, `caSystemId(3)` или `applicationId(4)` закодированы в сообщении DCD как беззнаковые целые числа, сформированные в данном объекте в формате строки длиной 6 октет с 2 LSB для значения идентификатора клиента, например `applicationId 2048 (0x0800)` кодируется как `'000000000800'h`."

REFERENCE

"DOCSIS Set-top Gateway (DSG) Interface"
 "Интерфейс шлюза телевизионного преобразования STB DOCSIS"

DEFVAL { '000000000000'h }
 ::= { `dsgIfClientIdEntry 4` }

`dsgIfClientVendorParamId` OBJECT-TYPE

SYNTAX Unsigned32
 MAX-ACCESS read-create
 STATUS current
 DESCRIPTION

"The index of the vendor parameter id, `dsgIfVendorParamId` in the `dsgIfVendorParamTable` describing the vendor specific DSG parameters. If no associated entry in `dsgIfVendorParamTable` exists, this value is 0."

"Является индексом идентификатора параметра производителя. Объектом `dsgIfVendorParamId` в `dsgIfVendorParamTable` описываются заданные производителем параметры DSG. Если в `dsgIfVendorParamTable` не существует связанной записи, данное значение равно 0."

DEFVAL { 0 }
 ::= { `dsgIfClientIdEntry 5` }

`dsgIfClientRowStatus` OBJECT-TYPE

SYNTAX RowStatus
 MAX-ACCESS read-create
 STATUS current
 DESCRIPTION

"The status of the row."

"Данным объектом отображается статус строки."

::= { `dsgIfClientIdEntry 6` }

 --The Vendor Parameter Table contains vendor-specific parameters
 --which allow vendors to send the specific parameters within a
 --DSG rule or within the DSG Configuration block in a DCD message.
 --В таблице параметров производителя содержатся заданные производителем
 --параметры, которые позволяют производителям выполнять отправку определенных
 --параметров внутри правила DSG или внутри блока конфигурации DSG в
 --сообщении DCD.

`dsgIfVendorParamTable` OBJECT-TYPE

SYNTAX SEQUENCE OF `DsgIfVendorParamEntry`
 MAX-ACCESS not-accessible
 STATUS current
 DESCRIPTION

"The DSG Vendor Parameter Table allows vendors to send specific parameters to the DSG clients within a DSG rule or within the DSG Configuration block in a DCD message."

"С помощью таблицы параметров производителя DSG, производители могут выполнять отправку определенных параметров для клиентов DSG внутри правила DSG или блока конфигурации DSG в сообщении DCD."

::= { `dsgIfDCD 2` }

`dsgIfVendorParamEntry` OBJECT-TYPE

SYNTAX `DsgIfVendorParamEntry`
 MAX-ACCESS not-accessible
 STATUS current
 DESCRIPTION

"An entry in the DSG Vendor Parameter Table. Rows are created by an SNMP SET request setting the value of `dsgIfVendorRowStatus` to 'createAndGo'. Each entry

represents one or more vendor's specific parameters. Rows are deleted by an SNMP SET request setting the value of dsgIfVendorRowStatus to 'destroy'.

There are limits to the amount of vendor specific information that can be carried in a DSG Rule or DSG Configuration block. An SNMP SET request which would result in these limits being exceeded should be rejected."

"Является записью в таблице параметров производителя DSG. Строки создаются с помощью запроса SET SNMP, которым для dsgIfVendorRowStatus устанавливается значение 'createAndGo'. Каждой строкой представлен один или несколько заданных производителем параметров. Строки удаляются с помощью запроса SET SNMP, которым для dsgIfVendorRowStatus устанавливается значение 'destroy'.

Существуют ограничения на объемы сведений заданных производителем, которые могут быть переданы в правиле DSG или блоке конфигурации DSG. Запрос SET SNMP, размеры которого будут в результате этих ограничений превышены, должен быть отклонен."

```
INDEX { dsgIfVendorParamId, dsgIfVendorIndex }
 ::= { dsgIfVendorParamTable 1 }

dsgIfVendorParamEntry ::= SEQUENCE {
    dsgIfVendorParamId    Unsigned32,
    dsgIfVendorIndex     Unsigned32,
    dsgIfVendorOUI       OCTET STRING,
    dsgIfVendorValue     OCTET STRING,
    dsgIfVendorRowStatus RowStatus
}

dsgIfVendorParamId OBJECT-TYPE
SYNTAX      Unsigned32
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The index of the table."
    "Является индексом таблицы."
 ::= { dsgIfVendorParamEntry 1 }

dsgIfVendorIndex OBJECT-TYPE
SYNTAX      Unsigned32
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The Vendor Specific Index."
    "Отображает Заданный производителем индекс."
 ::= { dsgIfVendorParamEntry 2 }

dsgIfVendorOUI OBJECT-TYPE
SYNTAX      OCTET STRING (SIZE(3))
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The Vendor assigned Organization Unique Id (OUI)."
    "Заданный производителем уникальный идентификатор организации (OUI)."
 DEFVAL { '000000'h }
 ::= { dsgIfVendorParamEntry 3 }

dsgIfVendorValue OBJECT-TYPE
SYNTAX      OCTET STRING (SIZE(0..50))
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The Vendor Specific Parameter Value."
    "Значение параметра заданного производителем."
 DEFVAL { "" }
 ::= { dsgIfVendorParamEntry 4 }

dsgIfVendorRowStatus OBJECT-TYPE
SYNTAX      RowStatus
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The status of the row."
    "Отображает состояние строки."
 ::= { dsgIfVendorParamEntry 5 }

-----
--The Channel List Table contains lists of one or multiple downstream frequencies
--that are carrying DSG tunnels. The appropriate DSG Channel List will be included
--in the DCD message on the associated downstream channel from the dsgIfDownstreamTable.
--The DSG Client uses this list to determine which downstream
--frequencies have DSG Tunnels present.
--В таблице списка каналов содержатся списки частот одного или нескольких нисходящих
--каналов, в которых передаются туннели DSG. Соответствующий список каналов DSG будет
--включен в сообщение DCD на связанном нисходящем канале из объекта dsgIfDownstreamTable.
--Данный список используется клиентом DSG для определения, которыми частотами
--нисходящего канала представлены туннели DSG.
-----

dsgIfChannelListTable OBJECT-TYPE
SYNTAX      SEQUENCE OF DsgIfChannelListEntry
MAX-ACCESS  not-accessible
```



```

STATUS      current
DESCRIPTION
    "The DSG Channel List Table contains list of one or multiple downstream
    frequencies that are carrying DSG tunnel(s)."
```

"В таблице списка каналов DSG содержится список одного или нескольких частот нисходящего канала, на которых передаются данные туннелей DSG."

```

 ::= { dsGIfDCD 3 }

dsGIfChannelListEntry OBJECT-TYPE
SYNTAX      DsgIfChannelListEntry
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
    "An entry in the DSG Channel List Table. Rows are
    created by an SNMP SET request setting the value of
    dsGIfChannelRowStatus to 'createAndGo'."

    Rows are deleted by an SNMP SET request setting the value
    of dsGIfChannelRowStatus to 'destroy'."

    "Является записью в таблице списка каналов DSG. Строки создаются
    с помощью запроса SET SNMP, которым для dsGIfChannelRowStatus
    устанавливается значение 'createAndGo'."

    Строки удаляются с помощью запроса SET SNMP, которым для
    dsGIfChannelRowStatus устанавливается значение 'destroy'."

INDEX { dsGIfChannelListIndex, dsGIfChannelIndex }
 ::= { dsGIfChannelListTable 1 }

DsgIfChannelListEntry ::= SEQUENCE {
    dsGIfChannelListIndex  Unsigned32,
    dsGIfChannelIndex      Unsigned32,
    dsGIfChannelDsFreq     Integer32,
    dsGIfChannelRowStatus  RowStatus
}

dsGIfChannelListIndex OBJECT-TYPE
SYNTAX      Unsigned32
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The index to this table."

    "Является индексом для данной таблицы."

 ::= { dsGIfChannelListEntry 1 }

dsGIfChannelIndex OBJECT-TYPE
SYNTAX      Unsigned32
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The index for each downstream frequency that
    contains the DSG tunnel(s)."
```

"Является индексом для каждой частоты нисходящего канала, на которой содержатся туннели DSG."

```

 ::= { dsGIfChannelListEntry 2 }

dsGIfChannelDsFreq OBJECT-TYPE
SYNTAX      Integer32 (0..1000000000)
UNITS       "hertz"
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The DOCSIS downstream centre frequency. The receive
    frequency MUST be a multiple of 62500 Hz."

    "Центральная частота нисходящего канала DOCSIS. Получаемая
    частота ДОЛЖНА быть кратной 62500 Гц."

DEFVAL { 0 }
 ::= { dsGIfChannelListEntry 3 }

dsGIfChannelRowStatus OBJECT-TYPE
SYNTAX      RowStatus
MAX-ACCESS  read-create
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The status of the row."

    "Данным объектом отображается состояние строки."

 ::= { dsGIfChannelListEntry 4 }

-----
--The Timer Table contains 4 timeout timers that are sent to the DSG
--clients via the DCD message. These timers are sent to the DSG clients
--via the DCD message.
--Each downstream mapped to only one set of timers.

--В таблице таймеров содержатся 4 таймера времени ожидания, которые отправляются
--клиентам DSG через сообщение DCD. Данные таймеры отправляются клиентам DSG
--через сообщение DCD.

```

--Каждый нисходящий канал сопоставлен только одному набору таймеров.

```
-----  
dsgIfTimerTable OBJECT-TYPE  
SYNTAX SEQUENCE OF DsgIfTimerEntry  
MAX-ACCESS not-accessible  
STATUS current  
DESCRIPTION  
    "The DSG Timer Table contains timers that are sent to  
    the DSG client(s) via the DCD message."  
  
    "В таблице таймеров DSG содержатся таймеры, которые отправляются  
    клиентам DSG через сообщение DCD."  
  
 ::= { dsgIfDCD 4 }  
  
dsgIfTimerEntry OBJECT-TYPE  
SYNTAX DsgIfTimerEntry  
MAX-ACCESS not-accessible  
STATUS current  
DESCRIPTION  
    "An entry in the DSG Timer Table. Rows are created  
    by an SNMP SET request setting the value of  
    dsgIfTimerRowStatus to 'createAndGo'.  
  
    Rows are deleted by an SNMP SET request setting the value  
    of dsgIfTimerRowStatus to 'destroy'.  
  
    "Является записью в таблице таймеров DSG. Строки создаются  
    с помощью запроса SET SNMP, которым для dsgIfTimerRowStatus  
    устанавливается значение 'createAndGo'.  
  
    Строки удаляются с помощью запроса SET SNMP, которым для  
    dsgIfTimerRowStatus устанавливается значение 'destroy'.  
  
    INDEX { dsgIfTimerIndex }  
 ::= { dsgIfTimerTable 1 }  
  
DsgIfTimerEntry ::= SEQUENCE {  
    dsgIfTimerIndex Unsigned32,  
    dsgIfTimerTdsg1 Unsigned32,  
    dsgIfTimerTdsg2 Unsigned32,  
    dsgIfTimerTdsg3 Unsigned32,  
    dsgIfTimerTdsg4 Unsigned32,  
    dsgIfTimerRowStatus RowStatus  
}  
  
dsgIfTimerIndex OBJECT-TYPE  
SYNTAX Unsigned32  
MAX-ACCESS not-accessible  
STATUS current  
DESCRIPTION  
    "The index to this table."  
  
    "Является индексом для данной таблицы."  
  
 ::= { dsgIfTimerEntry 1 }  
  
dsgIfTimerTdsg1 OBJECT-TYPE  
SYNTAX Unsigned32 (1..65535)  
UNITS "second"  
MAX-ACCESS read-create  
STATUS current  
DESCRIPTION  
    "Initialization Timeout. This is the timeout period  
    for the DSG packets during initialization of the DSG  
    client. The default value is 2 seconds."  
  
    "Время ожидания инициализации." Период ожидания для пакетов DSG,  
    во время инициализации клиента DSG. Значение по умолчанию - 2 секунды."  
  
    DEFVAL { 2 }  
 ::= { dsgIfTimerEntry 2 }  
  
dsgIfTimerTdsg2 OBJECT-TYPE  
SYNTAX Unsigned32 (1..65535)  
UNITS "second"  
MAX-ACCESS read-create  
STATUS current  
DESCRIPTION  
    "Operational Timeout. This is the timeout period for  
    the DSG packets during normal operation of the DSG client.  
    Default value is 10 minutes."  
  
    "Рабочее время ожидания." Является периодом ожидания для пакетов  
    DSG во время обычной работы клиента DSG. Значение по умолчанию - 10 минут."  
  
    DEFVAL { 600 }  
 ::= { dsgIfTimerEntry 3 }  
  
dsgIfTimerTdsg3 OBJECT-TYPE  
SYNTAX Unsigned32 (0..65535)  
UNITS "second"  
MAX-ACCESS read-create  
STATUS current  
DESCRIPTION  
    "Two-way retry timer. This is the retry timer that  
    determines when the DSG client attempts to reconnect  
    with the DSG Agent and established two-way connectivity.  
    Default value is 5 minutes. The value 0 indicates that  
    the client will continuously retry two-way operation."
```

```

    "Двусторонний таймер повтора. Является таймером повтора, которым
    определяется, когда клиентом DSG будет предпринята попытка повторного
    соединения с агентом DSG и установление двустороннего соединения. Значение 0
    обозначает, что клиентом будет непрерывно повторяться двусторонний режим
    работы."
    DEFVAL { 300 }
    ::= { dsgIfTimerEntry 4 }
dsgIfTimerTdsG4 OBJECT-TYPE
    SYNTAX      Unsigned32 (0..65535)
    UNITS       "second"
    MAX-ACCESS  read-create
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "One-way retry timer. The retry timer that determines when the client
    attempts
        to rescan for a DOCSIS downstream channel that contains DSG packets after a
        dsgIfTimerTdsG1 or dsgIfTimerTdsG2 timeout. Default value is 30 minutes.
        The value 0 indicates that the client will immediately begin scanning upon
        dsgIfTimerTdsG1 or dsgIfTimerTdsG2 timeout."
        "Односторонний таймер повтора. Таймер повтора, которым определяется, когда
        клиентом будет предпринята попытка повторного сканирования нисходящего
        DOCSIS содержащего пакеты DSG, после истечения времени ожидания
dsgIfTimerTdsG1
        или dsgIfTimerTdsG2. Значение по умолчанию 30 минут. Значение 0 указывает на
        то, что клиентом будет незамедлительно начато Сканирование, при срабатывании
        времени ожидания dsgIfTimerTdsG1 или dsgIfTimerTdsG2."
    DEFVAL { 1800 }
    ::= { dsgIfTimerEntry 5 }
dsgIfTimerRowStatus OBJECT-TYPE
    SYNTAX      RowStatus
    MAX-ACCESS  read-create
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "The status of the row."
        "Данным объектом отображается состояние строки."
    ::= { dsgIfTimerEntry 6 }
--
-- Conformance definitions
dsgIfConformance OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfMIB 4 }
dsgIfGroups OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfConformance 1 }
dsgIfCompliances OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfConformance 2 }
dsgIfBasicCompliance MODULE-COMPLIANCE
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "The compliance statement for DOCSIS Set-top Gateway systems."
        "Инструкция соответствия для систем шлюза телевизионного
        преобразования STB DOCSIS."
MODULE -- dsgIfMIB
-- conditionally mandatory groups
-- условно обязательные группы
GROUP dsgIfClassifierGroup
    DESCRIPTION
        "Mandatory in DOCSIS Set-top Gateway systems."
        "Является обязательной в системах шлюза телевизионного преобразования STB
    DOCSIS."
GROUP dsgIfBaseGroup
    DESCRIPTION
        "Mandatory in DOCSIS Set-top Gateway systems."
        "Является обязательной в системах шлюза телевизионного преобразования STB
    DOCSIS."
GROUP dsgIfDCDGroup
    DESCRIPTION
        "Mandatory in DOCSIS Set-top Gateway systems."
        "Является обязательной в системах шлюза телевизионного
        преобразования STB DOCSIS."
    ::= { dsgIfCompliances 1 }
dsgIfClassifierGroup OBJECT-GROUP
    OBJECTS {
        dsgIfClassPriority,
        dsgIfClassSrcIpAddrType,
        dsgIfClassSrcIpAddr,
        dsgIfClassSrcIpPrefixLength,
        dsgIfClassDestIpAddressType,
        dsgIfClassDestIpAddress,
        dsgIfClassDestPortStart,
        dsgIfClassDestPortEnd,
        dsgIfClassRowStatus,
        dsgIfClassIncludeInDCD
    }
    STATUS      current
    DESCRIPTION
        "A collection of objects providing the classifier configuration."
        "Набор объектов, обеспечивающих конфигурацию классификатора."
    ::= { dsgIfGroups 1 }
dsgIfBaseGroup OBJECT-GROUP
    OBJECTS {
        dsgIfTunnelGroupIndex,
        dsgIfTunnelClientIdListIndex,
        dsgIfTunnelMacAddress,

```

```

    dsgIfTunnelServiceClassName,
    dsgIfTunnelRowStatus,
    dsgIfTunnelGrpDsIfIndex,
    dsgIfTunnelGrpRulePriority,
    dsgIfTunnelGrpUcidList,
    dsgIfTunnelGrpVendorParamId,
    dsgIfTunnelGrpRowStatus,
    dsgIfDownTimerIndex,
    dsgIfDownVendorParamId,
    dsgIfDownChannelListIndex,
    dsgIfDownEnabledDCD
  }
STATUS      current
DESCRIPTION
  "A collection of objects providing DSG Tunnel and Channel
  configuration."

  "Набор объектов, обеспечивающих конфигурацию туннеля DSG и канала."

 ::= { dsgIfGroups 2 }
dsgIfDCDGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS {
  dsgIfClientIdType,
  dsgIfClientIdValue,
  dsgIfClientVendorParamId,
  dsgIfClientRowStatus,
  dsgIfVendorOUI,
  dsgIfVendorValue,
  dsgIfVendorRowStatus,
  dsgIfChannelDsFreq,
  dsgIfChannelRowStatus,
  dsgIfTimerTdsg1,
  dsgIfTimerTdsg2,
  dsgIfTimerTdsg3,
  dsgIfTimerTdsg4,
  dsgIfTimerRowStatus
}
STATUS      current
DESCRIPTION
  "A collection of objects providing Timers configuration."

  "Набор объектов, обеспечивающих конфигурацию таймеров."

 ::= { dsgIfGroups 3 }
END

```

Приложение В

Определение библиотеки MIB устройства для телевизионного преобразования шлюза телевизионного преобразования DOCSIS

```
DSG-IF-STD-MIB DEFINITIONS ::= BEGIN
IMPORTS
    MODULE-IDENTITY,
    OBJECT-TYPE,
    NOTIFICATION-TYPE,
    Integer32,
    Unsigned32,
    Counter32
        FROM SNMPv2-SMI
        -- RFC 2578
    OBJECT-GROUP,
    NOTIFICATION-GROUP,
    MODULE-COMPLIANCE
        FROM SNMPv2-CONF
        -- RFC 2580
    MacAddress
        FROM SNMPv2-TC
        -- RFC 2579
    InetAddressType,
    InetAddress,
    InetAddressPrefixLength,
    InetPortNumber
        FROM INET-ADDRESS-MIB
        -- RFC 3291
    IfPhysAddress
        FROM IF-MIB
        -- RFC 2863
    docsDevEvLevel,
    docsDevEvId,
    docsDevEvText
        FROM DOCS-CABLE-DEVICE-MIB
        -- RFC 2669
    docsIfCmCmtsAddress,
    docsIfDocsisBaseCapability,
    docsIfCmStatusDocsisOperMode,
    docsIfCmStatusModulationType
        FROM DOCS-IF-MIB
        -- RFI MIB v2.0 draft 05
    clabProjDocsis
        FROM CLAB-DEF-MIB;

dsgIfStdMib MODULE-IDENTITY
    LAST-UPDATED "200411240000Z" -- November 24, 2004
    ORGANIZATION "CableLabs DSG Working Group"
    CONTACT-INFO
        "
        Postal: Cable Television Laboratories, Inc.
                858 Coal Creek Circle
                Louisville, Colorado 80027
                U.S.A.
        Phone : +1 303-661-9100
        Fax   : +1 303-661-9199
        E-mail: "
    DESCRIPTION
        "This MIB module provides the management objects of
        the DOCSIS Set-top Gateway (DSG) client controller
        CM component for DSG operations of Set-top devices."
        "Данным модулем MIB обеспечиваются объекты управления
        компонентом CM контроллера клиента шлюза телевизионного
        преобразования STB DOCSIS для выполнения операций DSG
        устройством для телевизионного преобразования."
    REVISION "200411240000Z" -- November 24, 2004
    DESCRIPTION
        "Initial version of this MIB module.
        This revision is published as part of the CableLabs
        DSG specification.
        "Первоначальная версия данного модуля MIB.
        Эта редакция публикуется как часть спецификации DSG CableLabs."
        Copyright 1999-2004 Cable Television Laboratories, Inc.
        All rights reserved."
    ::= { clabProjDocsis 4 }

-----
--
-- eCM DSG MIB objects that represent the DSG Configuration parameters
-- Tunnels information and list of available downstream channels
-- carrying the Set-top box content.
--
--Объекты MIB eCM DSG, которыми представлены параметры конфигурации DSG,
-- сведения о туннелях и список доступных нисходящих каналов, в которых
-- передается содержимое STB.
-----

dsgIfStdNotifications OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfStdMib 0 }
dsgIfStdMibObjects     OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfStdMib 1 }
dsgIfStdConfig         OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfStdMibObjects 1 }
```

```

dsgIfStdTunnelFilter      OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfStdMibObjects 2 }
dsgIfStdDsgChannelList   OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfStdMibObjects 3 }

-----
-- eCM DSG Scalar objects
--
--Скалярные объекты eCM DSG
-----

dsgIfStdDsgMode OBJECT-TYPE
    SYNTAX          INTEGER {
                    basic(1),
                    advanced(2)
                    }
    MAX-ACCESS      read-only
    STATUS          current
    DESCRIPTION
        "The DSG Mode of operation of this device."
        "Режим DSG работы данного устройства."
    ::= { dsgIfStdConfig 1 }

dsgIfStdTdsg1 OBJECT-TYPE
    SYNTAX          Unsigned32
    UNITS           "seconds"
    MAX-ACCESS      read-only
    STATUS          current
    DESCRIPTION
        "The configured value for the Tdsg1 timer."
        "Сформированное значение для таймера Tdsg1."
    DEFVAL { 2 }
    ::= { dsgIfStdConfig 2 }

dsgIfStdTdsg2 OBJECT-TYPE
    SYNTAX          Unsigned32
    UNITS           "seconds"
    MAX-ACCESS      read-only
    STATUS          current
    DESCRIPTION
        "The configured value for the Tdsg2 timer."
        "Сформированное значение для таймера Tdsg2."
    DEFVAL { 600 }
    ::= { dsgIfStdConfig 3 }

dsgIfStdTdsg3 OBJECT-TYPE
    SYNTAX          Unsigned32
    UNITS           "seconds"
    MAX-ACCESS      read-only
    STATUS          current
    DESCRIPTION
        "The configured value for the Tdsg3 timer."
        "Сформированное значение для таймера Tdsg3."
    DEFVAL { 300 }
    ::= { dsgIfStdConfig 4 }

dsgIfStdTdsg4 OBJECT-TYPE
    SYNTAX          Unsigned32
    UNITS           "seconds"
    MAX-ACCESS      read-only
    STATUS          current
    DESCRIPTION
        "The configured value for the Tdsg4 timer."
        "Сформированное значение для таймера Tdsg4."
    DEFVAL { 1800 }
    ::= { dsgIfStdConfig 5 }

dsgIfStdTdsg1Timeouts OBJECT-TYPE
    SYNTAX          Counter32
    MAX-ACCESS      read-only
    STATUS          current
    DESCRIPTION
        "The number of times Tdsg1 expired in the eCM DSG since
        last reboot."
        "Количество времени Tdsg1 прошедшего в eCM DSG с момента последней
        перезагрузки."
    ::= { dsgIfStdConfig 6 }

dsgIfStdTdsg2Timeouts OBJECT-TYPE
    SYNTAX          Counter32
    MAX-ACCESS      read-only
    STATUS          current
    DESCRIPTION

```

```

    "The number of times Tdsg2 expired in the eCM DSG since last reboot."
    "Количество времени Tdsg2 прошедшего в eCM DSG с момента последней
перезагрузки."
    ::= { dsgIfStdConfig 7 }
dsgIfStdTdsg3Timeouts OBJECT-TYPE
SYNTAX Counter32
MAX-ACCESS read-only
STATUS current
DESCRIPTION
    "The number of times Tdsg3 expired in the eCM DSG since last reboot."
    "Количество времени Tdsg3 прошедшего в eCM DSG с момента последней
перезагрузки."
    ::= { dsgIfStdConfig 8 }
dsgIfStdTdsg4Timeouts OBJECT-TYPE
SYNTAX Counter32
MAX-ACCESS read-only
STATUS current
DESCRIPTION
    "The number of times Tdsg4 expired in the eCM DSG since last reboot."
    "Количество времени Tdsg4 прошедшего в eCM DSG с момента последней
перезагрузки."
    ::= { dsgIfStdConfig 9 }
-----
-- Active Tunnel filters, one row per Tunnel classifier
-- (or tunnel for those that don't have classifiers)
--
--Фильтры Активных туннелей, одна строка в классификаторе туннеля
-- (или туннель для тех у которых нет классификаторов)
-----
dsgIfStdTunnelFilterTable OBJECT-TYPE
SYNTAX SEQUENCE OF DsgIfStdTunnelFilterEntry
MAX-ACCESS not-accessible
STATUS current
DESCRIPTION
    "A Table with the DSG tunnels the eCM DSG is filtering
and forwarding to the DSG Clients."
    "Таблица с туннелями DSG. eCM DSG выполняется фильтрация
и пересылка к Клиентам DSG."
    ::= { dsgIfStdTunnelFilter 1 }
dsgIfStdTunnelFilterEntry OBJECT-TYPE
SYNTAX DsgIfStdTunnelFilterEntry
MAX-ACCESS not-accessible
STATUS current
DESCRIPTION
    "The eCM DSG will have one entry for each DSG Tunnel
Filter. A eCM DSG in Advanced mode will have at least one
such Filter for each DSG classifier, and at least one such
Filter for each DSG Tunnel that lacks a DSG classifier
(i.e., the DSG Tunnel MAC address is the only relevant
filtering parameter). The eCM DSG in Basic mode will have at
least one entry for each DSG Tunnel MAC Address. Entries
are created when the eCM is instructed to begin forwarding
particular DSG Tunnels by the DSG Client Controller.
Entries are deleted when the eCM is no longer instructed to
forward those particular DSG Tunnels by the DSG Client
Controller."
    "eCM DSG должен иметь одну запись для каждого Филтра туннеля DSG.
При работе в расширенном режиме, eCM DSG должен иметь как минимум
один такой Филтр для каждого классификатора DSG, и как минимум один
такой филтр для каждого туннеля DSG у которого отсутствует классификатор
DSG (то есть, важным параметром фильтрации является только адрес MAC туннеля
DSG). При работе в базовом режиме, eCM DSG должен иметь как минимум одну
запись для каждого адреса MAC туннеля DSG. Записи создаются, когда eCM
получает инструкции от контроллера клиента DSG по началу пересылки
определенных туннелей DSG. Записи удаляются, если eCM больше не получает
инструкций от контроллера клиента DSG по пересылке определенных туннелей
DSG."
    INDEX { dsgIfStdTunnelFilterIndex }
    ::= { dsgIfStdTunnelFilterTable 1 }
DsgIfStdTunnelFilterEntry ::= SEQUENCE {
dsgIfStdTunnelFilterIndex Unsigned32,
dsgIfStdTunnelFilterApplicationId Integer32,
dsgIfStdTunnelFilterMacAddress MacAddress,
dsgIfStdTunnelFilterIpAddressType InetAddressType,
dsgIfStdTunnelFilterSrcIpAddr InetAddress,
dsgIfStdTunnelFilterSrcIpMask InetAddress,
dsgIfStdTunnelFilterDestIpAddr InetAddress,
dsgIfStdTunnelFilterDestPortStart InetPortNumber,
dsgIfStdTunnelFilterDestPortEnd InetPortNumber,
dsgIfStdTunnelFilterPkts Counter32,
dsgIfStdTunnelFilterOctets Counter32,

```

```

dsgIfStdTunnelFilterTimeActive      Counter32,
dsgIfStdTunnelFilterTunnelId       Unsigned32
}

dsgIfStdTunnelFilterIndex OBJECT-TYPE
SYNTAX      Unsigned32
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The unique index of entries in this table."

    "Является уникальным индексом записей в данной таблице."

 ::= { dsgIfStdTunnelFilterEntry 1 }

dsgIfStdTunnelFilterApplicationId OBJECT-TYPE
SYNTAX      Integer32 (-1 | 0.. 65535)
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The ID of the application to which this DSG Tunnel is to
    be forwarded. This object returns -1 for: DSG Tunnels that
    do not have an associated Application ID or for DSG Tunnels
    for which the Application ID is unknown. In an OpenCable
    Host, this object returns '0' for a DSG Tunnel whose client
    resides on the Card."

    "Идентификатор приложения, к которому будет направлен данный туннель
    DSG. Объектом возвращается значение -1 для: туннелей DSG без связанного
    идентификатора приложения или для туннелей DSG, для которых идентификатор
    приложения неизвестен. В Хосте OpenCable, данным объектом возвращается
    значение '0' для туннеля DSG, клиент которого расположен на плате."

    DEFVAL { -1 }
 ::= { dsgIfStdTunnelFilterEntry 2 }

dsgIfStdTunnelFilterMacAddress OBJECT-TYPE
SYNTAX      MacAddress
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The destination MAC Address associated with this tunnel entry."

    "Целевой адрес MAC связанный с данной записью туннеля."

 ::= { dsgIfStdTunnelFilterEntry 3 }

dsgIfStdTunnelFilterIpAddressType OBJECT-TYPE
SYNTAX      InetAddressType
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The type of InetAddress for dsgIfStdTunnelFilterSrcIpAddr,
    dsgIfStdTunnelFilterSrcIpMask and
    dsgIfStdTunnelFilterDestIpAddr."

    "Обозначает тип InetAddress для объектов dsgIfStdTunnelFilterSrcIpAddr,
    dsgIfStdTunnelFilterSrcIpMask и
    dsgIfStdTunnelFilterDestIpAddr."

 ::= { dsgIfStdTunnelFilterEntry 4 }

dsgIfStdTunnelFilterSrcIpAddr OBJECT-TYPE
SYNTAX      InetAddress
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The source IP Address associated to this tunnel for the
    eCM DSG filtering and forwarding process. A value of zero
    indicates that source IP Address filtering does not apply.
    The type of this address is determined by the value of the
    dsgIfStdTunnelFilterIpAddressType object."

    "Исходный адрес IP назначенный для данного туннеля, для использования
    eCM DSG в процессе фильтрации и пересылки. Значение равно нулю, обозначает,
    что фильтрация по исходному адресу IP не применяется. Тип этого адреса
    определяется значением объекта dsgIfStdTunnelFilterIpAddressType."

    DEFVAL { '00000000'h }
 ::= { dsgIfStdTunnelFilterEntry 5 }

dsgIfStdTunnelFilterSrcIpMask OBJECT-TYPE
SYNTAX      InetAddress
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The Source IP Mask to be used along with dsgIfStdTunnelFilterSrcIpAddr for
    filtering and forwarding of DSG Tunnel traffic.
    The type of this address is determined by the value of the
    dsgIfStdTunnelFilterIpAddressType object."

    "Исходная маска IP, для использования наряду с dsgIfStdTunnelFilterSrcIpAddr
    для фильтрации и пересылки трафика туннеля DSG.
    Тип этого адреса определяется значением объекта."

    DEFVAL { 'FFFFFFF'h }
 ::= { dsgIfStdTunnelFilterEntry 6 }

```



```

dsgIfStdTunnelFilterDestIpAddr OBJECT-TYPE
SYNTAX      InetAddress
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The destination IP Address associated to this tunnel for
    the eCM DSG filtering and forwarding process. A value of
    zero indicates that destination IP Address filtering does
    not apply. The type of this address is determined by the
    value of the dsgIfStdTunnelFilterIpAddressType object."

    "Целевой адрес IP назначенный данному туннелю для, для использования
    eCM DSG в процессе фильтрации и пересылки. Значение равное нулю,
    обозначает, что фильтрация по целевому адресу IP не применяется.
    Тип данного адреса определяется значением объекта
    dsgIfStdTunnelFilterIpAddressType."

    DEFVAL { '00000000'h }
    ::= { dsgIfStdTunnelFilterEntry 7 }

dsgIfStdTunnelFilterDestPortStart OBJECT-TYPE
SYNTAX      InetPortNumber
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The lower UDP port value to be matched for this tunnel."

    "Нижнее значение номера порта UDP, для согласования для данного
    туннеля."

    DEFVAL { 0 }
    ::= { dsgIfStdTunnelFilterEntry 8 }

dsgIfStdTunnelFilterDestPortEnd OBJECT-TYPE
SYNTAX      InetPortNumber
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The upper UDP port value to be matched for this tunnel."

    "Верхнее значение номера порта UDP, для согласования для данного туннеля."

    DEFVAL { 65535 }
    ::= { dsgIfStdTunnelFilterEntry 9 }

dsgIfStdTunnelFilterPkts OBJECT-TYPE
SYNTAX      Counter32
UNITS       "packets"
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The total number of Packets being classified and filtered
    for this tunnel entry since creation of the entry."

    "Общее количество пакетов классифицированных и отфильтрованных
    для данной записи туннеля, с момента создания записи."

    ::= { dsgIfStdTunnelFilterEntry 10 }

dsgIfStdTunnelFilterOctets OBJECT-TYPE
SYNTAX      Counter32
UNITS       "octets"
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The total number of octets being classified and filtered
    for this tunnel entry since creation of the entry."

    "Общее количество октетов классифицированных и отфильтрованных
    для данной записи туннеля, с момента создания записи."

    ::= { dsgIfStdTunnelFilterEntry 11 }

dsgIfStdTunnelFilterTimeActive OBJECT-TYPE
SYNTAX      Counter32
UNITS       "seconds"
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "The total number of seconds that this tunnel entry has
    been instantiated."

    "Общее количество секунд, которое данная запись туннеля
    участвовала в работе."

    ::= { dsgIfStdTunnelFilterEntry 12 }

dsgIfStdTunnelFilterTunnelId OBJECT-TYPE
SYNTAX      Unsigned32 (0 | 1..255)
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION
    "In DSG Advanced Mode, this is the tunnel identifier passed
    to the eCM DSG by the DSG-Client Controller for this Tunnel
    Filter entry. This value may correspond to the DSG Rule ID
    from the DCD message. In DSG Basic mode this object returns
    zero."

```

"При работе в расширенном режиме DSG является идентификатором туннеля, который передается контроллером клиента DSG к eCM DSG для данной записи фильтрации туннеля. Это значение может соответствовать идентификатору правила DSG из сообщения DCD. При работе в базовом режиме DSG данным объектом будет возвращено нулевое значение."

```
DEFVAL { 0 }
::= { dsgIfStdTunnelFilterEntry 13 }
```

```
-----
-- DSG Channel List Table, one row per DSG Channel Frequency provided
-- in the DCD message.
```

```
--
--Таблица списка каналов DSG, одна строка на Частоту канала DSG, представленную в
--сообщении DCD.
-----
```

```
dsgIfStdDsgChannellistTable OBJECT-TYPE
SYNTAX SEQUENCE OF DsgIfStdDsgChannellistEntry
MAX-ACCESS not-accessible
STATUS current
```

```
DESCRIPTION
    "This table contains the list of DSG channels provided to
    the eCM DSG for use in scanning."
```

```
    "В этой таблице содержится список каналов DSG, представленных
    eCM DSG для использования в сканировании."
```

```
 ::= { dsgIfStdDsgChannelList 1 }
```

```
dsgIfStdDsgChannellistEntry OBJECT-TYPE
SYNTAX DsgIfStdDsgChannellistEntry
MAX-ACCESS not-accessible
STATUS current
```

```
DESCRIPTION
    "The conceptual row for this table. The eCM DSG
    creates an entry per each downstream channel provided in
    the DCD message. An entry is deleted when removed from the
    DCD message."
```

```
    "Является абстрактной строкой для данной таблицы. eCM DSG создается
    запись для каждого нисходящего канала представленного в сообщении DCD.
    Запись удаляется при удалении канала из сообщения DCD."
```

```
INDEX { dsgIfStdDsgChannelListIndex }
::= { dsgIfStdDsgChannelListTable 1 }
```

```
DsgIfStdDsgChannellistEntry ::= SEQUENCE {
    dsgIfStdDsgChannelListIndex Unsigned32,
    dsgIfStdDsgChannelListFrequency Unsigned32
}
```

```
dsgIfStdDsgChannellistIndex OBJECT-TYPE
SYNTAX Unsigned32
MAX-ACCESS not-accessible
STATUS current
```

```
DESCRIPTION
    "The unique identifier for entries in this table"
```

```
    "Является уникальным идентификатором для записей в данной таблице"
```

```
 ::= { dsgIfStdDsgChannelListEntry 1 }
```

```
dsgIfStdDsgChannellistFrequency OBJECT-TYPE
SYNTAX Unsigned32
UNITS "Hertz"
MAX-ACCESS read-only
STATUS current
```

```
DESCRIPTION
    "The downstream channel center frequency of this entry."
```

```
    "Центральная частота нисходящего канала данной записи."
```

```
 ::= { dsgIfStdDsgChannelListEntry 2 }
```

```
--
-- Notification Definitions
--
```

```
dsgIfStdUpstreamEnabledNotify NOTIFICATION-TYPE
OBJECTS {
    docsDevEvLevel,
    docsDevEvId,
    docsDevEvText,
    ifPhysAddress,
    docsIfCmCmtsAddress,
    docsIfDocsisBaseCapability,
    docsIfCmStatusDocsisOperMode,
    docsIfCmStatusModulationType
}
```

```
STATUS current
```

```
DESCRIPTION
    "Indicates the eCM is being instructed to have the upstream transmitter
    enabled.This notification is sent after CM registration.
    Note that the objects docsIfDocsisBaseCapability,
```

docsIfCmStatusDocsisOperMode and docsIfCmStatusModulationType may not be supported in some situations (e.g., for 1.1 CMs in 1.0 mode these objects are optional). If that is the case, the above varbind objects are indicated as noSuchName or noSuchObject for SNMPv1 and SNMPv2 notification PDUs respectively."

Указывает на то, что eCM были получены инструкции по включению передатчика восходящего канала. Это уведомление отправляется после регистрации CM. Обратите внимание на то, что объекты docsIfDocsisBaseCapability, docsIfCmStatusDocsisOperMode и docsIfCmStatusModulationType могут не поддерживаться в некоторых ситуациях (например, для CM стандарта 1.1, в режиме работы 1.0 данные объекты являются необязательными). Если это происходит, вышеуказанные объекты varbind будут отображаться как noSuchName или noSuchObject для PDU уведомления SNMPv1 и SNMPv2, соответственно."

```
::= { dsgIfStdNotifications 1 }
```

```
dsgIfStdUpstreamDisabledNotify NOTIFICATION-TYPE
```

```
OBJECTS {
    docsDevEvLevel,
    docsDevEvId,
    docsDevEvText,
    ifPhysAddress,
    docsIfCmCmtsAddress,
    docsIfDocsisBaseCapability,
    docsIfCmStatusDocsisOperMode,
    docsIfCmStatusModulationType
}
```

```
STATUS current
```

```
DESCRIPTION
```

"Indicates the CM is being instructed to have the upstream transmitter disabled. This notification is only sent when the CM is registered and prior to disable the upstream transmitter. Note that the objects docsIfDocsisBaseCapability, docsIfCmStatusDocsisOperMode and docsIfCmStatusModulationType may not be supported in some situations (e.g., for 1.1 CMs in 1.0 mode these objects are optional). If that is the case the above varbind objects are indicated as noSuchName or noSuchObject for SNMPv1 and SNMPv2 notification PDUs respectively."

"Указывает на то, что eCM были получены инструкции по отключению передатчика восходящего канала. Это уведомление отправляется только если CM зарегистрирован и перед отключением передатчика восходящего канала. Обратите внимание на то, что объекты docsIfDocsisBaseCapability, docsIfCmStatusDocsisOperMode и docsIfCmStatusModulationType могут не поддерживаться в некоторых ситуациях (например, для CM стандарта 1.1, в режиме работы 1.0 данные объекты являются необязательными). Если это происходит, вышеуказанные объекты varbind будут отображаться как noSuchName или noSuchObject для PDU уведомления SNMPv1 и SNMPv2, соответственно."

```
::= { dsgIfStdNotifications 2 }
```

```
dsgIfStdTdsg2TimeoutNotify NOTIFICATION-TYPE
```

```
OBJECTS {
    docsDevEvLevel,
    docsDevEvId,
    docsDevEvText,
    ifPhysAddress,
    docsIfCmCmtsAddress,
    docsIfDocsisBaseCapability,
    docsIfCmStatusDocsisOperMode,
    docsIfCmStatusModulationType
}
```

```
STATUS current
```

```
DESCRIPTION
```

"Notifies that the eCM has a timeout Tdsg2. Note that the objects docsIfDocsisBaseCapability, docsIfCmStatusDocsisOperMode and docsIfCmStatusModulationType may not be supported in some situations (e.g., for 1.1 CMs in 1.0 mode these objects are optional). If that is the case the above varbind objects are indicated as noSuchName or noSuchObject for SNMPv1 and SNMPv2 notification PDUs respectively."

"Является уведомлением от том, что в eCM сработало время ожидания Tdsg2. Обратите внимание на то, что объекты docsIfDocsisBaseCapability, docsIfCmStatusDocsisOperMode и docsIfCmStatusModulationType могут не поддерживаться в некоторых ситуациях (например, для CM стандарта 1.1, в режиме работы 1.0 данные объекты являются необязательными). Если это происходит, вышеуказанные объекты varbind будут отображаться как noSuchName или noSuchObject для PDU уведомления SNMPv1 и SNMPv2 соответственно."

```
::= { dsgIfStdNotifications 3 }
```

```
--
-- Conformance definitions
--
```

```
dsgIfStdConformance OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfStdMib 2 }
dsgIfStdCompliances OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfStdConformance 1 }
dsgIfStdGroups OBJECT IDENTIFIER ::= { dsgIfStdConformance 2 }
```

```
dsgIfStdBasicCompliance MODULE-COMPLIANCE
```

```
STATUS current
```

```
DESCRIPTION
```

"The compliance statement for DOCSIS Set-top Gateway eCMs."

"Инструкция согласования для eCM шлюза телевизионного преобразования STB DOCSIS."

```
MODULE -- dsgIfStdMIB

-- mandatory groups
--
-- обязательные группы

MANDATORY-GROUPS {
    dsgIfStdConfigGroup,
    dsgIfStdNotifyGroup
}

::= { dsgIfStdCompliances 1 }

dsgIfStdConfigGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS {
    dsgIfStdDsgMode,
    dsgIfStdTdsg1,
    dsgIfStdTdsg2,
    dsgIfStdTdsg3,
    dsgIfStdTdsg4,
    dsgIfStdTdsg1Timeouts,
    dsgIfStdTdsg2Timeouts,
    dsgIfStdTdsg3Timeouts,
    dsgIfStdTdsg4Timeouts,
    dsgIfStdTunnelFilterApplicationId,
    dsgIfStdTunnelFilterMacAddress,
    dsgIfStdTunnelFilterIpAddressType,
    dsgIfStdTunnelFilterSrcIpAddr,
    dsgIfStdTunnelFilterSrcIpMask,
    dsgIfStdTunnelFilterDestIpAddr,
    dsgIfStdTunnelFilterDestPortStart,
    dsgIfStdTunnelFilterDestPortEnd,
    dsgIfStdTunnelFilterPkts,
    dsgIfStdTunnelFilterOctets,
    dsgIfStdTunnelFilterTimeActive,
    dsgIfStdTunnelFilterTunnelId,
    dsgIfStdDsgChannelListFrequency
}
STATUS current
DESCRIPTION
    "A collection of configuration elements provided in DCD
    messages and DSG operations."

    "Набор элементов конфигурирования, представленный в сообщениях DCD и
    операциях DSG."

::= { dsgIfStdGroups 1 }

dsgIfStdNotifyGroup NOTIFICATION-GROUP
NOTIFICATIONS {
    dsgIfStdUpstreamEnabledNotify,
    dsgIfStdUpstreamDisabledNotify,
    dsgIfStdTdsg2TimeoutNotify
}
STATUS current
DESCRIPTION
    "The collection of DSG notifications that the eCM reports
    as part of the Set-top device"

    "Набор уведомлений DSG, которыми eCM описывается как часть устройства для
    телевизионного преобразования"

::= { dsgIfStdGroups 2 }

END
```

Приложение С

Формат и содержимое сообщения eCM DSG, SYSLOG и расширения ловушки SNMP

Для облегчения предоставления услуг устройством и защиты от ошибок и неисправностей eCM DSG ДОЛЖНЫ поддерживать расширения событий DOCSIS, определенные в этом приложении.

Данное приложение является расширением Приложения D "Формат и содержимое события, SYSLOG и ловушка SNMP (норматив)" в [ANSI/SCTE 79-2]. eCM ДОЛЖЕН соответствовать требованиям раздела 7.4 [ANSI/SCTE 79-2] "Защита от ошибок и неисправностей", в отношении этих событий, если другое явно не указано в данном приложении.

С.1 Описание расширений событий eCM DSG

"Событие CM" используется в данном пункте для ссылки на Приложение D [ANSI/SCTE 79-2].

События eCM DSG основаны на уведомлениях DSG, описанных в пункте 5.4.2.1 и 5.4.2.2, которые могут быть разделены на категории по следующим типам:

- События, направленные от eCM DSG к контроллеру клиента DSG (CC): (eCM DSG → CC) eCM передаются контроллеру клиента DSG сведения, такие как режим работы eCM и условия на стороне RFI CMTS.
- События, направленные от контроллера клиента DSG к eCM DSG: (DSG CC → eCM) контроллером клиента DSG используется канал DSG/DCD сведения для уведомления eCM об рабочих требованиях или действиях.
- Внутренние события eCM DSG: На диаграмме переключения состояния eCM DSG отображены различные события, которые влияют на работу eCM.

Другие события eCM DSG относятся к операциям DSG. Одним из примеров является событие, которое формируется, когда операторами запускается загрузка безопасного программного обеспечения DOCSIS для eCM DSG, в то время как eCM не поддерживается данная функция DOCSIS (см. С.1.2).

ПРИМЕЧАНИЕ. – В этом документе сокращение CC используется для обозначения контроллера клиента DSG.

В таблице С.1 показаны взаимоотношения между событиями eCM DSG и управлением клиента DSG/уведомлениями eCM. Определения событий приведены в пункте С.2.

Таблица С.1/J.128 – Взаимоотношения уведомлений DSG и событий eCM

Направление уведомления	Уведомление	Набор кода ошибки события eCM DSG
DSG CC → eCM	Запуск базового режима DSG (Фильтрация приведенных адресов MAC)	G01.0
DSG CC → eCM	Запуск расширенного режима DSG	G01.1
DSG CC → eCM	Отключить восходящий передатчик	G01.2
DSG CC → eCM	Включить восходящий передатчик	G01.3
DSG CC → eCM	Не допустимо. Поиск нового канала DSG	G01.4
Внутреннее eCM DSG	Время ожидания Tdsg1	G02.1
Внутреннее eCM DSG	Время ожидания Tdsg2	G02.2
Внутреннее eCM DSG	Время ожидания Tdsg3	G02.3
Внутреннее eCM DSG	Время ожидания Tdsg4	G02.4
eCM DSG → CC	Сканирование нисходящих каналов завершено	G03.0
Внутреннее eCM DSG	Допустимый канал DSG	G03.1
Внутреннее eCM DSG	Сообщение DCD присутствует	G03.2
eCM DSG → CC	2-Way OK, UCID	G04.0
eCM DSG → CC	Переход в односторонний режим	G04.1

С.1.1 Процессы событий eCM DSG

Все за исключением одного расширений события DSG DOCSIS связаны с процессами, которые обсуждаются в следующих подпунктах.

С.1.1.1 "dsgOper" процесс события eCM DSG

Расширения событий DSG в этом документе обозначаются как "dsgOper", охватывая события, которые формируются как во время инициализации, так и во время работы. Эти процессы события делятся на два вида подпроцессов: РАБОТА DSG и ВРЕМЯ ОЖИДАНИЯ DSG. Набор кода ошибки, используемый для этих событий – G01 и G02.

С.1.1.2 "dsgInit" процесс события DOCSIS

В DOCSIS, процесс события "Init" обозначает инициализацию и процесс регистрации CM. Расширения событий DSG, связанные с процессом "dsgInit" подразделяются на два вида подпроцессов DOCSIS, ЗАПРОС НИСХОДЯЩЕГО КАНАЛА и ПОЛУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОСХОДЯЩЕГО КАНАЛА.

Расширениями DSG для ЗАПРОСА НИСХОДЯЩЕГО КАНАЛА используется набор кода ошибки G03, в то время как расширениями DSG для ПОЛУЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВОСХОДЯЩЕГО КАНАЛА используется набор кода ошибки G04.

Учтите, что для спецификаций OSSI DOCSIS должны быть предоставлены сведения об использовании набора кода ошибки G, при расширении наборов кодов ошибок события DOCSIS.

С.1.2 Процессы события eCM

Событиями в данной категории могут повторно использоваться стандартные процессы событий DOCSIS и подпроцессы, а также назначенные набору кода ошибки G05.

С.2 Расширения событий DOCSIS DSG

Таблица С.2/J.128 – Расширения событий DOCSIS DSG

Процесс	Подпроцесс	Приоритет СМ	Сообщение события	Комментарии к сообщению и детали	Набор кода ошибки	Идентификатор события	Название ловушки
Работа STB eCM							
dsgOper	Работа DSG	Информационный	Запуск расширенного режима DSG		G01.0	71000100	
dsgOper	Работа DSG	Информационный	Запуск расширенного режима DSG		G01.1	71000101	
dsgOper	Работа DSG	Предупреждение	Отключить восходящий передатчик	Отправка события до отключения восходящего передатчика	G01.2	71000102	DsgIfStdUpstreamDisabledNotify
dsgOper	Работа DSG	Предупреждение	Включить восходящий передатчик	Отправка события при успешной повторной регистрации	G01.3	71000103	dsgIfStdUpstreamEnabledNotify
dsgOper	Работа DSG	Предупреждение	Не действительно, Поиск нового канала DSG		G01.4	71000104	
dsgOper	Время ожидания DSG	Предупреждение	Время ожидания Tdsg1		G02.1	71000201	
dsgOper	Время ожидания DSG	Предупреждение	Время ожидания Tdsg2		G02.2	71000202	dsgIfStdTdsg2TimeoutNotify
dsgOper	Время ожидания DSG	Информационный	Время ожидания Tdsg3		G02.3	71000203	
dsgOper	Время ожидания DSG	Критический	Время ожидания Tdsg4		G02.4	71000204	

Таблица С.2/J.128 – Расширения событий DOCSIS DSG

Процесс	Подпроцесс	Приоритет СМ	Сообщение события	Комментарии к сообщению и детали	Набор кода ошибки	Идентификатор события	Название ловушки
Запрос нисходящего канала eCM							
dsgInit	Запрос нисходящего канала	Предупреждение	Сканирование нисходящих каналов завершено		G03.0	71000300	
dsgInit	Запрос нисходящего канала	Информационный	Допустимый канал DSG	Регистрируется только в Состоянии проверки канала DSG	G03.1	71000301	
dsgInit	Запрос нисходящего канала	Информационный	Сообщение DCD присутствует, DS	Регистрируется только в Состоянии проверки канала DSG	G03.2	71000302	
Параметры восходящего канала eCM							
dsgInit	Получение параметров восходящего канала	Информационный	2-Way OK, UCID <P1> ПРИМЕЧАНИЕ – P1 = UCID, идентификатор восходящего канала		G04.0	71000400	
dsgInit	Получение параметров восходящего канала	Критический	Переход в односторонний режим		G04.1	71000401	
Общий сбой обновления SW							
Обновление SW	Общий сбой обновления SW	Уведомление	DOCSIS SSD не поддерживается		G05.1	71000500	

Приложение D

Доставка секций MPEG-2 внутри широковещательного туннеля

Широковещательный туннель предназначен для передачи данных для использования всеми устройствами независимо от производителя и поставщика СА. Для достижения этого, должна использоваться стандартизованная инкапсуляция на всех широковещательных туннелях, в которых происходит доставка секций MPEG-2. В этом приложении указана инкапсуляция для передачи секций MPEG-2 через все широковещательные туннели.

D.1 Инкапсуляция секций MPEG-2

Если секции MPEG-2 (например, Рек. МСЭ-Т J.94) отправляются по широковещательному туннелю DSG, тогда эти секции ДОЛЖНЫ быть инкапсулированы в UDP (RFC 768) через IPv4 (RFC 791), используя новый заголовок (заголовок BT), внедренный внутри дейтаграммы UDP. Заголовок широковещательного туннеля (BT) определен в таблице D.1. Секции ДОЛЖНЫ быть упакованы в одну секцию в дейтаграмме UDP, в которой размер секции НЕ ДОЛЖЕН превышать размер 4096 байт.

На рисунке D.1 изображена секция MPEG-2 инкапсулированная внутри UDP через пакет IPv4.

Заголовок IP	Заголовок UDP	Заголовок BT	Секция MPEG-2
--------------	---------------	--------------	---------------

Рисунок D.1/J.128 – Инкапсуляция секции

Таблица D.1/J.128 – Заголовок BT

Bt_header () {	Биты	Номер бита/Описание
header_start	8	uimsbf
version	3	uimsbf
last_segment	1	bslbf
segment_number	4	uimsbf
id_number	16	uimsbf
}		

Где:

- header_start = должен иметь фиксированное значение 0xff. Указывает на наличие заголовка BT, с помощью которого системы могут выполнять миграцию инкапсуляции секции UDP в инкапсуляцию определенную в этом приложении. В ISO 13818-1 определяется 0xff как запрещенный идентификатор таблицы.
- version = определяет номер версии заголовка BT. Должно иметь значение 0x01.
- last_segment = определяет, является ли данный сегмент последним сегментом в сегментированной секции. Если установлено, что сегмент является последним для заданного id_number.
- segment_number = определяет номер текущего сегмента для заданного id_number. Значение 0 обозначает, что текущий сегмент является первым сегментом. Если segment_number = 0 и установлен last_segment, значит, секция не была сегментирована и в дейтаграмме UDP содержится завершенная секция.
- id_number = номер, который присваивается каждой доставляемой секции, таким образом устройство может сопоставлять сегменты применяющиеся к конкретной секции в событии, для которого необходима сегментация секции. id_number определяется внутри контекста потока UDP. Поэтому все сегменты принадлежащие к одной секции распознаются по

наличие одинакового исходного адреса IP, исходного номера порта, целевого адреса IP, целевого порта и id_number.

Если полученная дейтаграмма IP будет превышать MTU сети, сервером DSG ДОЛЖНА быть выполнена сегментация таблицы MPEG-2 на уровне UDP и соответственно должны быть заполнены значения сегментации заголовка BT. При сегментации таблицы, все сегменты за исключением последнего ДОЛЖНЫ быть одинакового размера, также СЛЕДУЕТ придерживаться того, что их размер должен быть максимально возможным, без превышения MTU. За восстановление сегментов отвечает клиент DSG. Серверу DSG СЛЕДУЕТ по возможности минимизировать сегментацию.

Информативное примечание. – Многие таблицы, основываясь на синтаксисе секции MPEG-2, могут быть разделены между несколькими секциями. Поэтому за счет ограничения размера секции до меньшего, чем MTU и создания нескольких секций для переноса данных, сегментация будет возможно уменьшена.

D.2 Мультиплексирование уровня 4

Обычно секции MPEG-2 инкапсулируются внутри пакетов транспорта MPEG-2, данные пакеты содержат PID, который используется для демultipлексирования транспортного потока. При инкапсуляции секций MPEG-2 описанным выше способом, связь между идентификатором таблицы (содержащимся в секции) и PID будет потеряна, так как внутри дейтаграммы не передается сведений PID. Если такая связь необходима, идентификаторам таблиц могут быть назначены специальные широковещательные адреса IP и/или специальные порты UDP внутри широковещательного туннеля, где адреса/порты фактически представляют собой PID. В область применения DSG не входит определение того, как контроллер клиента DSG будет обеспечиваться данной информацией.

Например, контроллер клиента DSG обеспечивается сведениями должным образом и при запросах клиентом DSG таблиц SI/EAS от контроллера клиента DSG используется PID и идентификатор таблицы, для определения J.94 и потоков трафика аварийного сообщения EAS, контроллеру клиента DSG необходимо выполнить сопоставление между PID, идентификатором таблицы и широковещательным адресом/портом, на котором расположен запрашиваемый поток и передать применяемые потоки клиенту DSG.

Дополнение I

Разбор MIB в агенте DSG

Модуль MIB (DSG-IF-MIB) шлюза телевизионного преобразования STB DOCSIS отображен на рисунке I.1. На рисунке изображены взаимоотношения между несколькими таблицами в MIB.

В данном дополнении подробно описывается образ действий, которым данные MIB могут быть разобраны в агенте для формирования сообщения DCD в каждом нисходящем потоке. Формат данных и данные, содержащиеся в MIB, изложены в документации MIB. Если данное информативное дополнение отличается от нормативной документации MIB, следует отдавать предпочтение документации MIB.

На рисунке отображены девять таблиц:

- dsgIfClassifierTable;
- dsgIfTunnelTable;
- dsgIfTunnelGrpToChannelTable;
- dsgIfDownstreamTable;
- dsgIfClientIdTable;
- dsgIfVendorParamTable;
- dsgIfChannelListTable;
- dsgIfTimerTable;
- docsQosServiceClassTable (фактически находится в DOCS-QOS-MIB).

Числа, расположенные в скобках (51) обозначают тип TLV, как показано в таблице 5-1, "Сводные данные о параметрах TLV DCD". Это обозначение используется в остальной части данного дополнения [DOCSIS RFI], для облегчения отслеживания текста, относящегося к определенным TLV. Типы TLV приведены в Приложении С Рекомендации [DOCSIS RFI].

Ниже приведено сопоставление TLV, показанных в таблице I.1, и объектов MIB.

Таблица I.1/J.128 – Таблица соответствия TLV и объектов MIB

Тип TLV	Название в таблице 5-1	Объект MIB/(или другой метод)
23	Кодирование классификации пакета нисходящего потока	
23.2	Идентификатор классификатора	dsgIfClassId
23.5	Приоритет классификатора	dsgIfClassPriority
23.9	Кодирование классификации пакета IP	
23.9.3	Исходный адрес IP	dsgIfClassSrcIpAddr
23.9.4	Исходная маска IP	вычисляется из dsgIfClassSrcIpPrefixLength
23.9.5	Целевой адрес IP	dsgIfClassDestIpAddress
23.9.9	Начальный порт TCP/UDP адресата	dsgIfClassDestPortStart
23.9.10	Конечный порт TCP/UDP адресата	dsgIfClassDestPortEnd
50	Правило DSG	
50.1	Идентификатор правила DSG	(вычисляется во время разбора)
50.2	Приоритет правила DSG	dsgIfTunnelGrpRulePriority
50.3	Список UCID DSG	dsgIfTunnelGrpUcidList

Таблица I.1/J.128 – Таблица соответствия TLV и объектов MIB

Тип TLV	Название в таблице 5-1	Объект MIB/(или другой метод)
50.4	Идентификатор клиента DSG	
50.4.1	Широковещание DSG	dsgIfClientIdType
50.4.2	Общеизвестный адрес MAC DSG	dsgIfClientIdType/Value
50.4.3	Идентификатор системы CA	dsgIfClientIdType/Value
50.4.4	Идентификатор приложения	dsgIfClientIdType/Value
50.5	Адрес туннеля DSG	dsgIfTunnelMacAddress
50.6	Идентификатор классификатора DSG	dsgIfClassId
50.43	Указанные производителем параметры правила DSG	dsgIfVendorOUI/Value
51	Конфигурация DSG	
51.1	Список каналов DSG	dsgIfChannelDsFreq
51.2	Время ожидания инициализации DSG (Tdsg1)	dsgIfTimerTdsg1
51.3	Время ожидания работы DSG (Tdsg2)	dsgIfTimerTdsg2
51.4	Таймер повтора двустороннего DSG (Tdsg3)	dsgIfTimerTdsg3
51.5	Таймер повтора одностороннего DSG (Tdsg4)	dsgIfTimerTdsg4
51.43	Заданные конфигурацией параметры DSG	dsgIfVendorOUI/Value

Сообщение DCD, которое является уникальным для отдельного нисходящего канала, создается с помощью использования одной строки из dsgIfDownstreamTable, выбранной по индексу {IfIndex}. В остальной части этого дополнения описывается, как выполняется разбор одного отдельно взятого сообщения DCD, из модуля MIB. Этот процесс может быть повторен для каждого сообщения DCD.

В следующей процедуре описываются основные принципы того, как выполнить преобразование сообщения DCD из MIB. Выполнение процедуры проходит через MIB, от точки начала (назовем ее 'корнем') к одиночной 'ветке' на дереве. На каждом соединении, к сообщению DCD добавляются TLV. По мере такого перемещения от корня к ветке, процедурой требуется выполнение повторов, для выбора не задействованных 'веток'. Необходимо учитывать то, что процедура, приведенная ниже должна использоваться многократно (в некоторых случаях), для формирования всех правил и классификаторов, которые должны войти в окончательное сообщение DCD. Там, где требуется повторение, используется примечание (*цикл*).

Целью является сборка сообщения DCD, заполненного TLV, перечисленными в таблице. Сборка сообщения DCD начинается с использования индекса {IfIndex} и поиска одной строки в dsgIfDownstreamTable.

Также здесь следует отметить, что в dsgIfDownstreamTable содержится запись для dsgIfDownEnableDCD. Данное значение используется через протокол SNMP для управления агентом, как указано в спецификации DSG. Для него не имеется непосредственной эквивалентной записи в сообщении DCD. Поскольку сообщение DCD содержащее туннель не может быть отключено, данный объект используется только для включения/выключения сообщений DCD на каналах, в которых не передаются туннели DSG. Затем в таких каналах могут передаваться TLV конфигурации DSG, и в частности, список каналов DSG.

TLV конфигурации DSG (51)

В dsgIfDownstreamTable содержатся сведения необходимые для создания TLV конфигурации DSG. Добавьте TLV конфигурации DSG (51) к сообщению DCD, если к сообщению добавляется любой из следующих TLV.

- *Список каналов DSG (51.1)*
 - В `dsgIfDownstreamTable` имеется индекс `{dsgIfDownChannelListIndex}`, который (если существует) указывает на соответствующие строки нисходящих каналов в `dsgIfChannelListTable`. Для перемещения по этим строкам используйте второй индекс `{dsgIfChannelIndex}`. Через экземпляр TLV 51.1 добавьте к DCD каждую частоту канала.
 - Если равно нулю, `dsgIfDownChannelListIndex` указывает на то, что TLV 51.1 не следует добавлять к сообщению DCD.
- *Периоды ожидания DSG*
 - В `dsgIfDownstreamTable` имеется индекс `{dsgIfDownTimerIndex}`, который (если не равен нулю) указывает на соответствующий набор значений таймеров в `dsgIfTimerTable`. Добавьте все четыре значения таймеров к DCD (даже если у некоторых установлены значения по умолчанию):
 - Время ожидания инициализации DSG (`Tdsg1`) (51.2);
 - Время ожидания работы DSG (`Tdsg2`) (51.3);
 - Таймер повтора двустороннего DSG (`Tdsg3`) (51.4);
 - Таймер повтора одностороннего DSG (`Tdsg4`) (51.5).
 - Если равно нулю, `dsgIfDownTimerIndex` указывает на то, что TLV времени ожидания DSG (51.2, 51.3, 51.4, 51.5) не следует добавлять к сообщению DCD.
- *Заданные конфигурацией параметры DSG (51.43)*
 - В `dsgIfDownstreamTable` имеется индекс `{dsgIfDownVendorParamId}`, который указывает на соответствующие строки значений параметра заданного производителем в `dsgIfVendorParamTable`. Для перемещения по параметрам, которые заданы производителем, используйте второй индекс `{dsgIfVendorIndex}`. Объект `dsgIfVendorValue` является строкой октетов, которая вставляется непосредственно после TLV 43.8 (идентификатора производителя). Структура VSP TLV: 43, L, 8, 3, `dsgIfVendorOUI`, `dsgIfVendorValue`. Байт длины "L" равен длине `dsgIfVendorValue` плюс 5 байт. Добавьте TLV 51.43 к сообщению DCD для каждой соответствующей строки.

Правило DSG (50)

В DCD может не содержаться совсем или содержаться несколько правил DSG, каждое правило соответствующее туннелю DSG.

Принадлежность группы туннеля

- Первым этапом в заполнении сообщения DCD правилами DSG является определение того, к которой группе туннелей принадлежит нисходящий канал. Концепция групп туннелей представлена только в MIB для упрощения конфигурирования. Группы туннелей не отображаются в сообщении DCD, а также явным образом не связаны с другими концепциями данной Рекомендации. Нисходящий канал может не принадлежать к группе туннелей или принадлежать к нескольким группам туннелей. Принадлежность к группе туннеля для каждого нисходящего канала кодируется объектом `dsgIfTunnelGrpToChannelTable`.
- Для каждой строки в `dsgIfTunnelGrpToChannelTable`, где запись для `dsgIfTunnelGrpDsIfIndex` соответствует индексу `{IfIndex}` нисходящего канала, соответствующий объект `dsgIfTunnelGrpIndex` обозначает группу туннеля, к которой данный нисходящий канал принадлежит. Кроме того, в каждой строке содержится приоритет правила DSG (`dsgIfTunnelGrpRulePriority`), список UCID DSG (`dsgIfTunnelGrpUcidList`), и возможно несколько экземпляров параметров заданных производителем в правиле DSG (через `dsgIfTunnelGrpVendorParamId`), которые применяются ко ВСЕМ правилам DSG для данной группы туннеля.

Как только принадлежность к группе туннелей стала известна, агентом DSG может быть начато формирование правил DSG. Выполняя повтор для каждой группы туннелей, к которой принадлежит нисходящий канал (*цикл*), агентом DSG будет добавлен TLV 50 для каждого связанного туннеля DSG (то есть, каждой строке в `dsgIfTunnelTable` с соответствующим `dsgIfTunnelGroupIndex`).

Для запуска правила DSG, добавьте TLV (50) правила DSG к сообщению DCD. В следующих параграфах, расположенных внутри данного подраздела правило DSG, рассматривается только разбор и сборка одного правила DSG в сообщении DCD. Для каждого правила DSG созданного в DCD, данная процедура должна быть повторена (*цикл*) для туннеля DSG в Группе туннелей, и для каждой Группы туннелей, к которой принадлежит нисходящий канал.

- Идентификатор правила DSG (50.1) – Идентификаторы правила являются уникальными в рамках сообщения DCD. Идентификатор правила DSG назначается агентом.
- Приоритет правила DSG (50.2) – Используется значение приоритета правила DSG из объекта `dsgIfTunnelGrpToChannelTable` и добавляется к правилу DSG.
- Список UCID DSG (50.3) – Используется значение `dsgIfTunnelGrpUcidList` из объекта `dsgIfTunnelGrpToChannelTable` и добавляется к правилу DSG.
- Идентификатор клиента DSG (50.4) – В строке расположенной в `dsgIfTunnelTable` содержится объект `dsgIfTunnelClientIdListIndex`, который используется в качестве индекса в `dsgIfClientIdTable`, для получения идентификаторов клиента DSG для правила DSG. При использовании индекса `{dsgIfClientIdIndex}`, добавляются все допустимые идентификаторы клиента DSG в строку объекта `dsgClientIdTable` для правила DSG. Любой из данных идентификаторов клиента или все должны добавляться к правилу DSG и могут быть следующего типа.
- Широковещание DSG (50.4.1)
- Общеизвестный адрес MAC DSG (50.4.2)
- Идентификатор системы CA (50.4.3)
- Идентификатор приложения (50.4.4)

Кроме того, в списке идентификатора клиента может содержаться индекс `{dsgIfClientVendorParamId}` для индексации строк (набора строк) в объекте `dsgIfVendorParamTable`, которые будут использованы для заполнения TLV (50.43) параметров заданных производителем правила DSG, описанных ниже.

- Адрес туннеля DSG (50.5) – Строка, расположенная в `dsgIfTunnelTable`, в которой содержится `dsgIfTunnelMacAddress`. Добавляет данный объект к правилу DSG.
- Идентификатор классификатора DSG (50.6) – Для всех строк в `dsgIfClassifierTable` проиндексированных по объекту `dsgIfTunnelIndex`, также в которых значением объекта `dsgIfClassIncludeInDCD` является истина, соответствующий индекс `{dsgIfClassId}` будет добавлен к правилу DSG через TLV 50.6.
- Параметры, определяемые производителем, в правиле DSG (50.43) – В правиле DSG может не содержаться совсем или содержаться несколько списков параметров, задаваемых производителем, (каждый с одним или несколькими VSP) связанных с ним. Списки отображаются через индекс идентификатор параметра производителя. Существует множество источников для данного идентификатора. Первым источником может быть значение индекса `{dsgIfTunnelGrpVendorParamId}` из объекта `dsgIfTunnelGrpToChannelTable`. Вторым источником, как упоминалось выше, может быть значение индекса `{dsgIfClientVendorParamId}` в любой строке расположенной в `dsgIfClientTable`, которая связана с данным правилом DSG. Данные настройки идентификаторов параметров производителя затем используется как набор, если индексы расположены в `dsgIfVendorParamTable`. Для перемещения через отдельные параметры, заданные производителем, для каждого из идентификаторов параметра производителя в `dsgIfVendorParamTable`, используйте второй индекс `{dsgIfVendorIndex}`. Объект `dsgIfVendorValue` является строкой октетов, которая вставляется непосредственно после TLV 43.8 (идентификатора производителя). Структура VSP TLV: 43, L, 8, 3, `dsgIfVendorOUI`, `dsgIfVendorValue`. Байт длины "L" равен длине `dsgIfVendorValue` плюс 5 байт. Каждая строка становится отдельным экземпляром TLV 50.43, который добавляется к DCD.

Также здесь следует отметить, что в `dsgIfTunnelTable` содержится объект для `dsgIfTunnelServiceClass`. Этим объектом не предоставляются данные для сообщения DCD. Данный объект используется для предоставления качества обслуживания для туннеля DSG через именованный класс обслуживания (и связанный набор параметров QoS, определенный в объекте `docsQosServiceClassTable`).

Кодирование классификации пакета нисходящего потока (23)

В DCD может содержаться один или несколько классификаторов DSG. После того как правила DSG были сформированы для DCD, достаточно простым способом, перемещаясь через данные правила DSG, для каждого экземпляра идентификатора классификатора DSG (TLV 50.6) можно добавить классификатор для сообщения DCD, начиная с кодирования классификации (TLV 23). В каждом классификаторе будут содержаться следующие подчиненные TLV:

- Идентификатор классификатора (23.2) – Добавляет индекс {dsgIfClassID} непосредственно к правилу DSG, как идентификатор классификатора.
- Приоритет правила классификатора (23.5) – Строка в dsgIfClassifierTable содержащая dsgIfClassPriority. Добавляет данный объект к правилу DSG.
- Кодирование классификации пакета IP (23.9) – Классификаторы могут содержать один или несколько из следующих TLV:
- Исходный адрес IP (23.9.3) – Строка в dsgIfClassifierTable содержащая dsgIfClassSrcIpAddr. Добавляет данный объект к правилу DSG.
- Исходная маска IP (23.9.4) – Строка в dsgIfClassifierTable содержащая dsgIfClassSrcIpPrefexLength. Добавляет данный объект к правилу DSG.
- Целевой адрес IP (23.9.5) – Строка в dsgIfClassifierTable содержащая dsgIfClassDestIpAddress. Добавляет данный объект к правилу DSG.
- Начальный порт TCP/UDP адресата (23.9.9) – Строка в dsgIfClassifierTable содержащая dsgIfClassDestPortStart. Добавляет данный объект к правилу DSG.
- Конечный порт TCP/UDP адресата (23.9.10) – Строка в dsgIfClassifierTable содержащая dsgIfClassDestPortEnd. Добавляет данный объект к правилу DSG.

Повторение

Завершает одно 'прохождение' через MIB, как описывалось выше. Отслеживайте примечания помеченные (*цикл*) для завершения сборки сообщения DCD из MIB.

Порядок записей данных в MIB

Не существует ни одного правильного способа ввода данных в агент MIB. В некоторых случаях может быть предоставлен инструментальный набор агента для построения MIB методом предписания. Если такого управления не предоставлено, рассмотрите следующие варианты.

Так как в MIB имеется много индексов и упорядоченная структура данных, возможно более быстрым способом будет ввод данных в упорядоченной последовательности. Стрелками на рисунке I.1 показано использование индексов от таблицы к таблице. Рассмотрим работу в обратном направлении против направления стрелок, так как вводятся данные. В следующем списке таблиц отображен один возможный способ ввода данных в упорядоченной последовательности.

- dsgIfVendorParamTable;
- dsgIfChannelListTable;
- dsgIfTimerTable;
- dsgIfClientIdTable;
- docsQosServiceClassTable (фактически находится в DOCS-QOS-MIB);
- dsgIfDownstreamTable;
- dsgIfTunnelGrpToChannelTable;
- dsgIfTunnelTable;
- dsgIfClassifierTable.

Построение MIB из модели линий связи – (пример)

На рисунке I.2 показано как спроектировать MIB по заданному чертежу, в котором данные передаются вниз по туннелям. На данном рисунке показан только один предположительный пример модели MIB; на нем не представлена обобщенная структура данных (как на рисунке I.1). На рисунке I.2 отображены временные примечания, которые могли быть начерчены ранее при проектировании MIB. Фильтр пакетов IP проходит через классификаторы, расположенные в верхней части рисунка I.2, и перемещается вниз по различным туннелям, которые входят в нисходящие каналы, к нижней части рисунка.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Сплошными стрелками на рисунке I.2 показан поток данных, как обозначено примечанием "Поток данных >>" в верхнем левом углу.

Рисунок I.2 был начерчен с использованием таблицы, скопированной непосредственно из рисунка I.1. В верхней строке показаны четыре различных классификатора. Хотя все данные классификаторы имеют одинаковую структуру рисунок I.1, все они могут содержать различные TLV для классификации пакетов IP, как необходимо для управления их потоками данных.

Обратите внимание на то, что различные таблицы MIB были опущены в рисунке I.2, а именно:

- docsQosServiceClassTable;
- dsgIfClientTable;
- dsgIfVendorParamTable;
- dsgIfChannelListTable;
- sgIfTimrTable.

Поскольку данные таблицы больше используются для заполнения отдельных таблиц, которые показаны на рисунке I.2, они были оставлены вне рисунка, чтобы не загромождать чертеж. При использовании графического способа проектирования MIB, не забудьте включать сведения из этих отсутствующих таблиц.

В этом примере нужно спроектировать три туннеля, как указано тремя записями в объекте dsgIfTunnelTable во второй строке. Поток данных будет следующим:

- Пакеты IP соответствующие первым двум классификаторам, будут оба направлены в первый туннель. Туннель отражается в двух различных нисходящих каналах один и второй через dsgIfTunnelGrpToChannelTable.
- Пакеты IP соответствующие третьему классификатору входят во второй туннель и во второй и третий нисходящие каналы.
- Пакеты IP соответствующие четвертому классификатору входят в третий туннель и во второй и третий нисходящие каналы.
- В итоге – В первом нисходящем канале содержится туннель 1; во втором нисходящем канале содержатся туннели от 1 до 3; а также во втором нисходящем канале содержатся туннели 2 и 3.

Для построения MIB, заполните поля в рисунке I.2 и сверните поля (горизонтально) в отдельные таблицы MIB. Не забудьте построить другие таблицы, которые были опущены в рисунке I.2 (перечислены выше). Используйте рекомендации, приведенные в разделе, описанном выше – "Порядок записей данных в MIB", чтобы поместить данные в MIB. Это должно упростить процесс.

Как после этого построить объекты MIB и таблицы, конкретно для этого примера? Существует несколько способов, которыми можно это сделать, включая следующий способ. Рисунок I.3 служит для двух целей. На нем показано, как находятся правила DCD в графическом представлении модели. На рисунке также показаны значения, которые могут быть назначены индексам для организации объектов в MIB. Значения индексов, которые рассматриваются ниже, отображены на рисунке I.3, – заключенные в квадратные скобки, [индекс]. Значения, выбранные для индексов, могут быть назначены показанным способом, так же как и любым другим из многих возможных.

Сперва, следующие 5 таблиц в MIB, опущенные в рисунке I.2, могут быть заполнены данными объекта для обеспечения функционирования приложения:

- docsQosServiceClassTable;
- dsgIfClientTable;
- dsgIfVendorParamTable;
- dsgIfChannelListTable;
- dsgIfTimerTable.

dsgIfDownStreamChannelTable – В данной таблице имеется 3 записи, по одной для каждого из нисходящих потоков отображенных в нижней части рисунка I.2. Индексы могут быть 1,2 и 3.

dsgIfTunnelGrpToChannelTable – В этой таблице имеется 4 записи.

- Первые два объекта содержат первую запись, каждый с первым индексом [1] и подчиненным индексом [1] и [2] для первых двух нисходящих каналов. Для каждого нисходящего канала индекс {dsgIfTunnelGrpDsIfIndex} равен IfIndex соответствующего нисходящего канала в dsgIfDownStreamChannelTable.
- Третий и четвертый объекты содержат вторую запись, каждый с первым индексом [2] и подчиненными индексами [1] и [2] для последних двух нисходящих каналов. Для каждого нисходящего канала индекс {dsgIfTunnelGrpDsIfIndex} равен IfIndex соответствующего нисходящего канала в dsgIfDownStreamChannelTable.

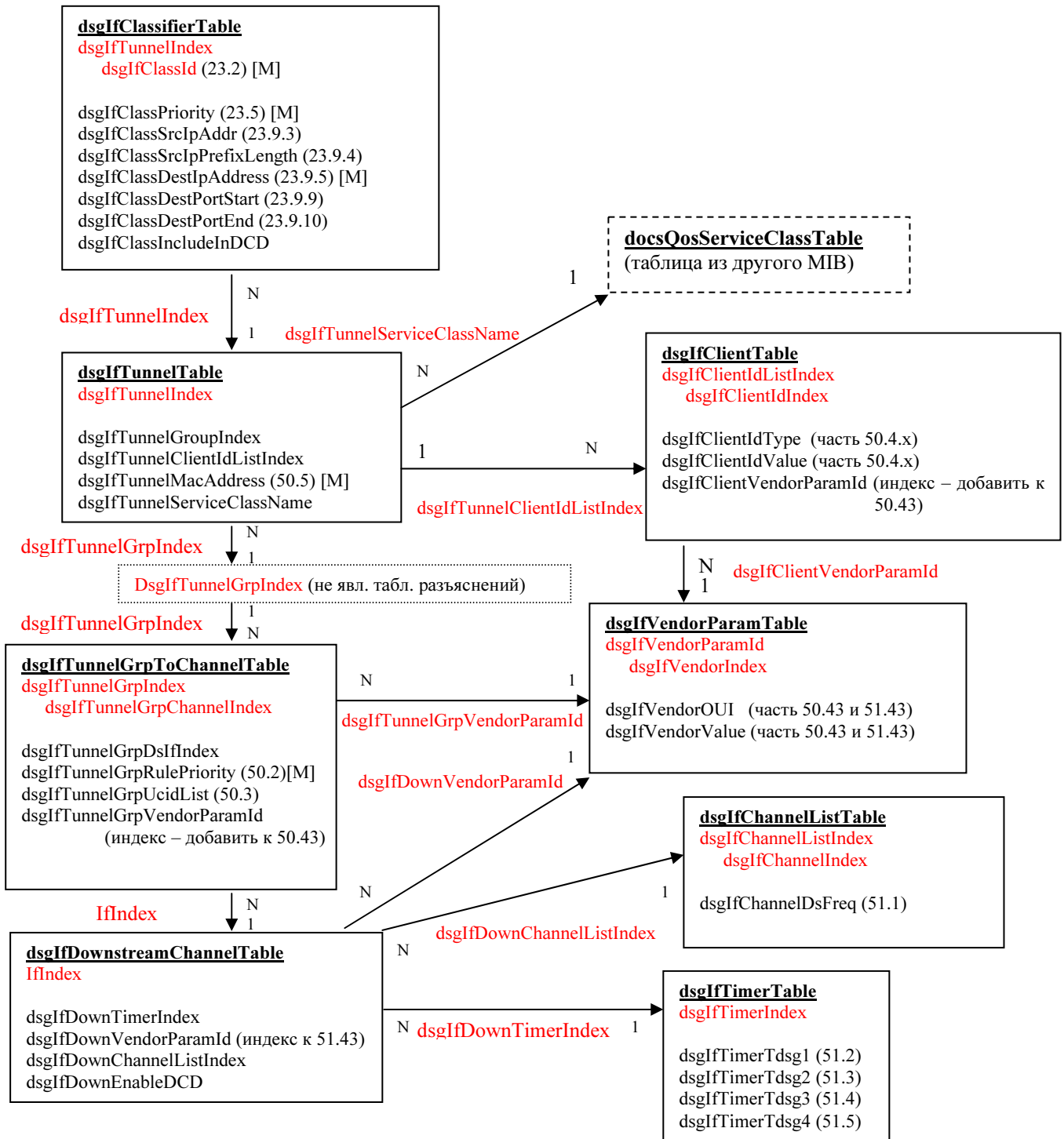
dsgIfTunnelTable – В данной таблице имеется 3 записи, по одной для каждого туннеля, с индексами от [1] до [3].

dsgIfClassifierTable – В этом примере, в данной таблице имеется 3 записи. Первые два объекта содержат первую запись с основным индексом [1] и подчиненными индексами [1] и [2] для двух классификаторов туннеля. Вторая и третья записи, с основными индексами [2] и [3], каждая содержит один классификатор и один подчиненный индекс. Подчиненные индексы являются идентификаторами классификаторов.

Правила DCD данного примера

На рисунках I.3, I.4, I.5 и I.6 показано формирование правил DCD в данном примере MIB.

- Первый нисходящий канал, правило 1 – На рисунке I.3 показано правило 1, единственное правило для нисходящего канала 1. Пунктирной линией в левой части рисунка показано формирование правила, обозначено "<<< правило 1". Формально говоря, пунктирная линия, подходящая к dsgIfClassifierTable, не является частью правила, но ей отображается связь классификаторов с правилом.
- Второй нисходящий канал, правило 1 – На рисунке I.4 показано правило 1 для нисходящего канала 2. Для данного канала, данные получаются из первого туннеля.
- Второй нисходящий канал, правило 2 – На рисунке I.5 показано правило 2 для нисходящего канала 2. Для данного канала, данные получаются из второго туннеля.
- Второй нисходящий канал, правило 3 – На рисунке I.6 показано правило 3 для нисходящего канала 2. Для данного канала, данные получаются из третьего туннеля.
- Правила третьего нисходящего канала – Рисунки, отображающие два правила для нисходящего канала 3 отсутствуют. Конструкция данных двух правил очень похожа на конструкцию правила 2 и 3 нисходящего канала два и оставлена в качестве упражнения для читателя. Данные для третьего нисходящего канала должны получаться из второго и третьего туннелей.



[M] – Обозначает 'Обязательный', как определено в таблице 5-1.

Рисунок I.1/J.128 – Структура MIB

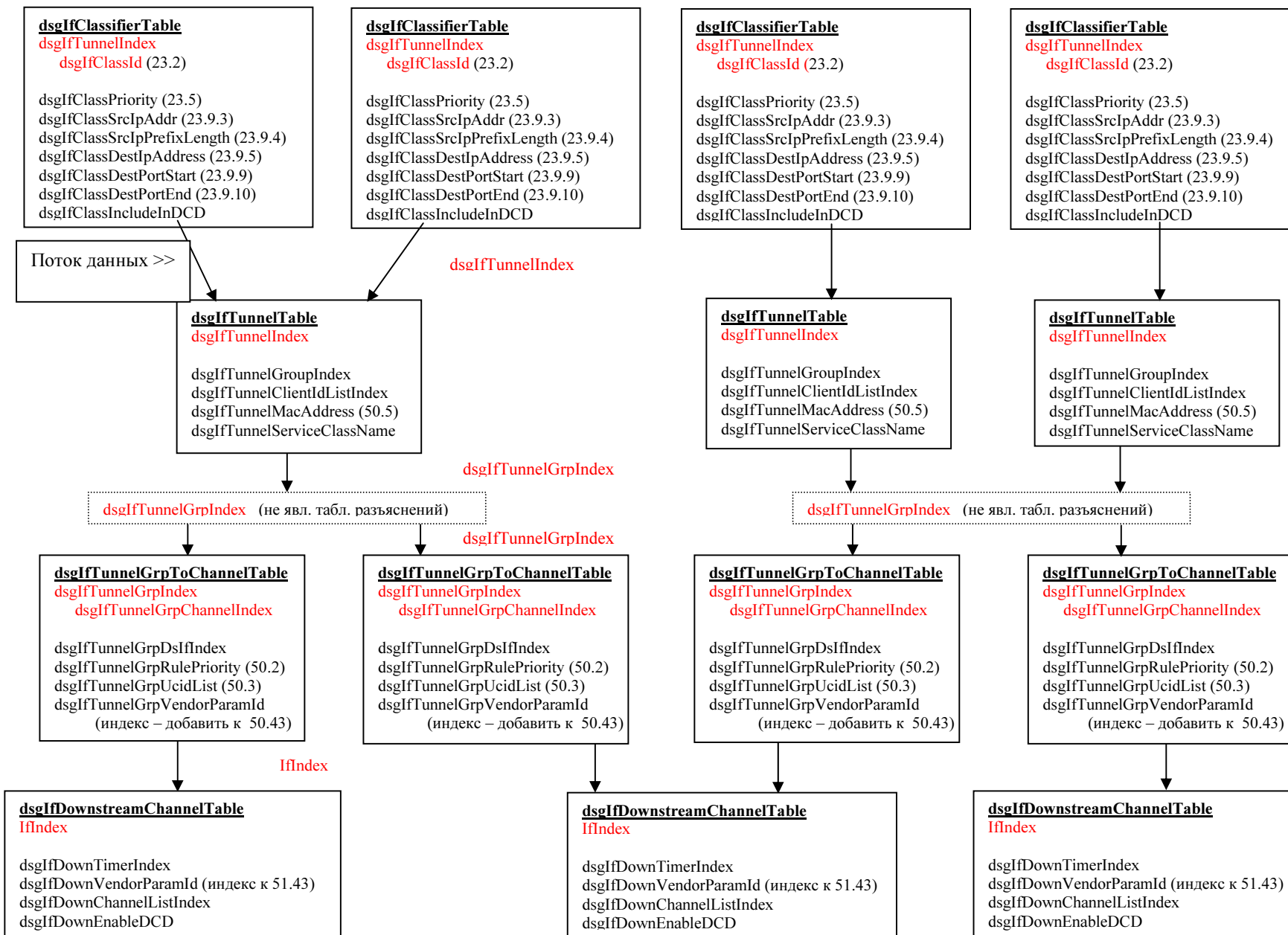


Рисунок I.2/J.128 – Пример проектирования

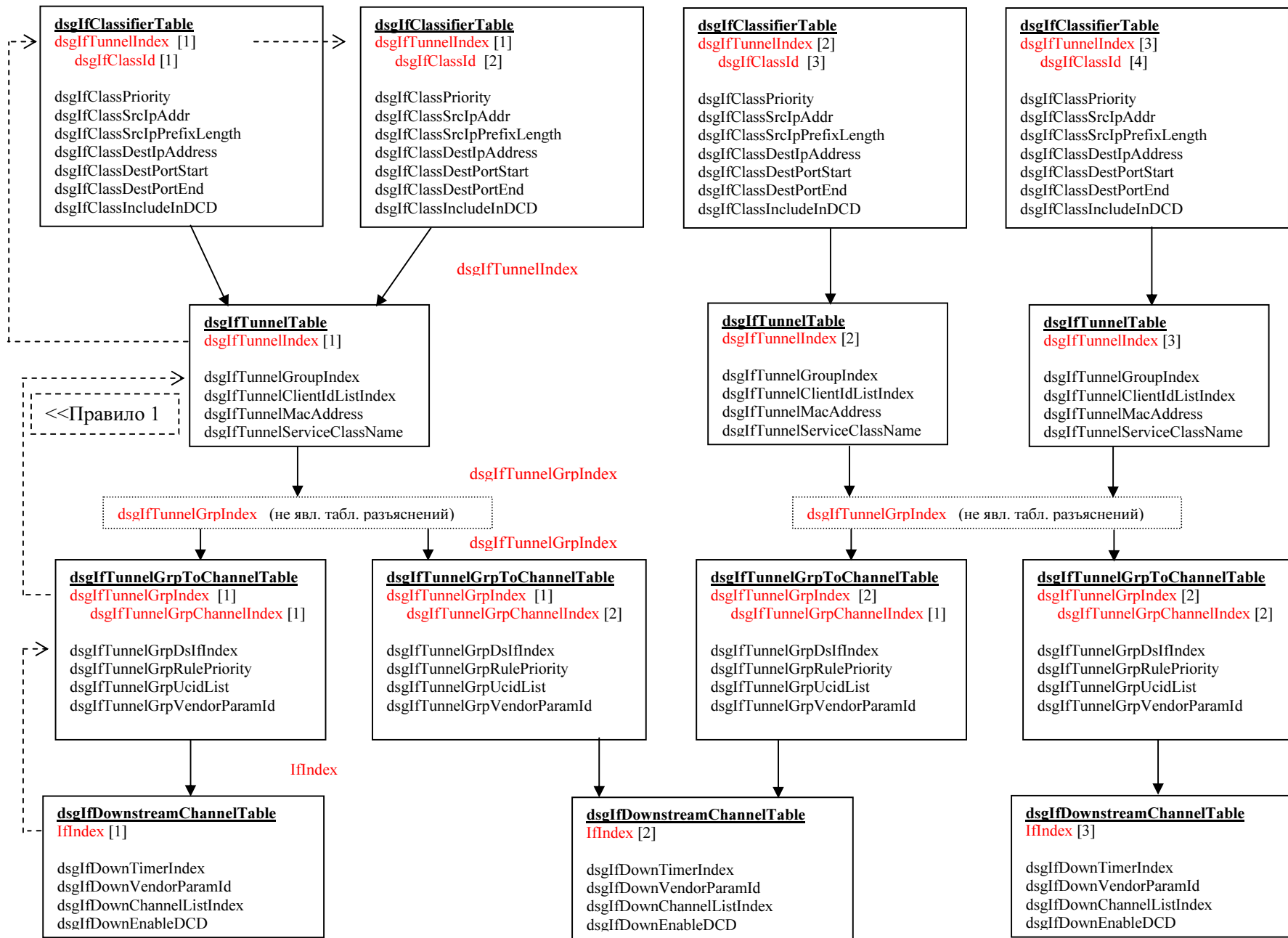


Рисунок I.3/J.128 – Туннели правила 1, нисходящего канала 1

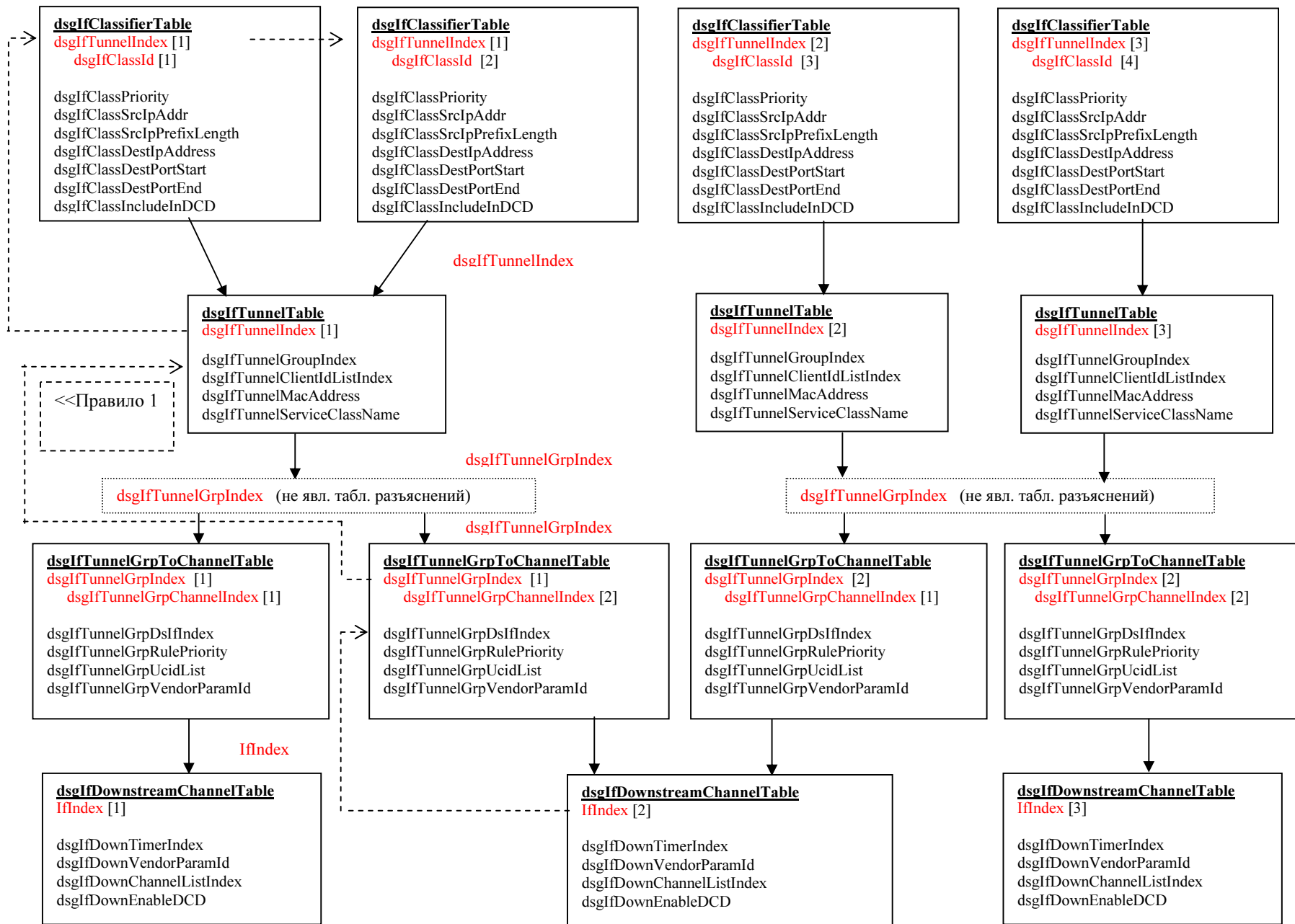


Рисунок I.4/J.128 – Правило 1 нисходящего канала 2

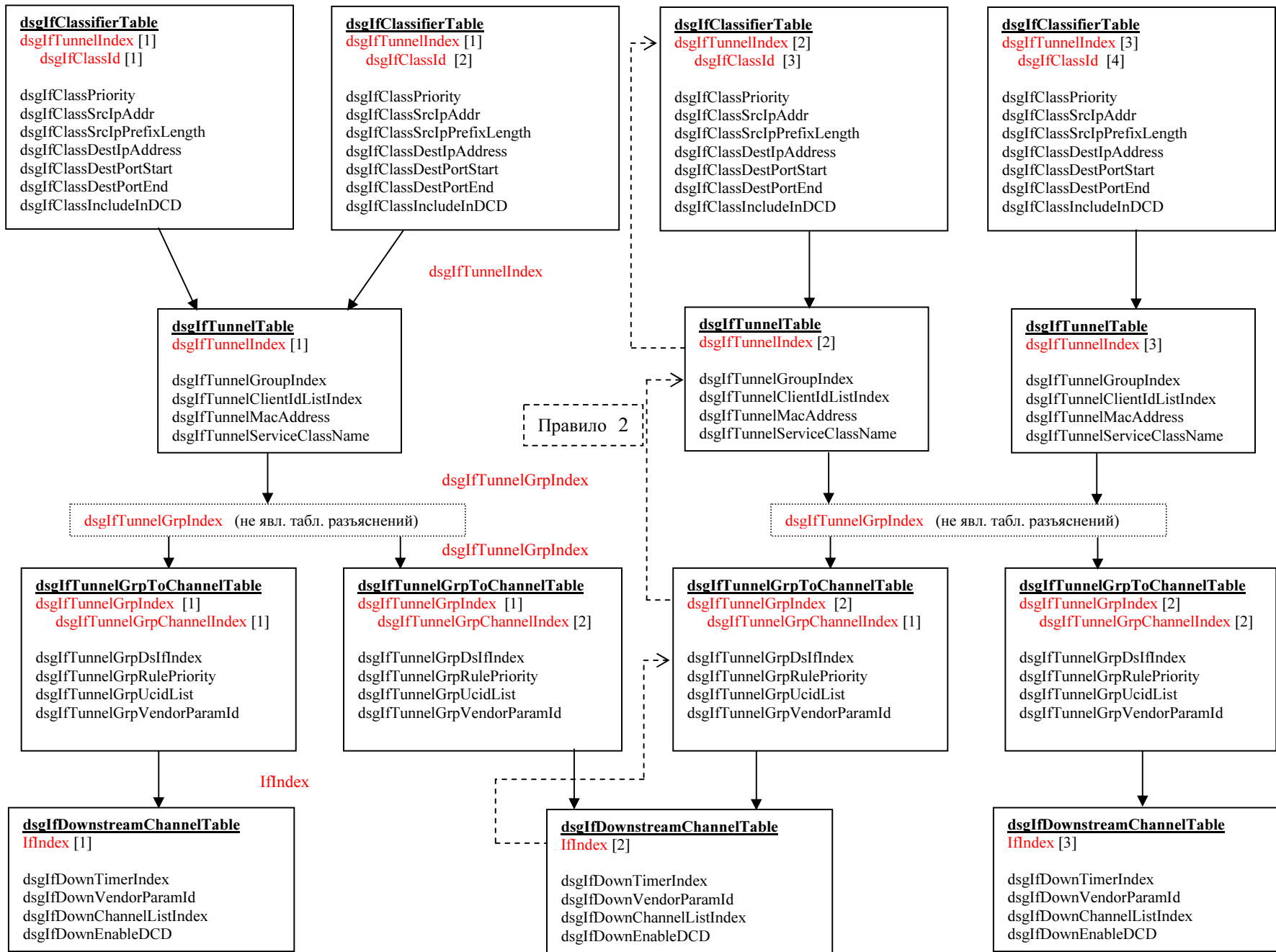


Рисунок I.5/J.128 – Правило 2 нисходящего канала 2

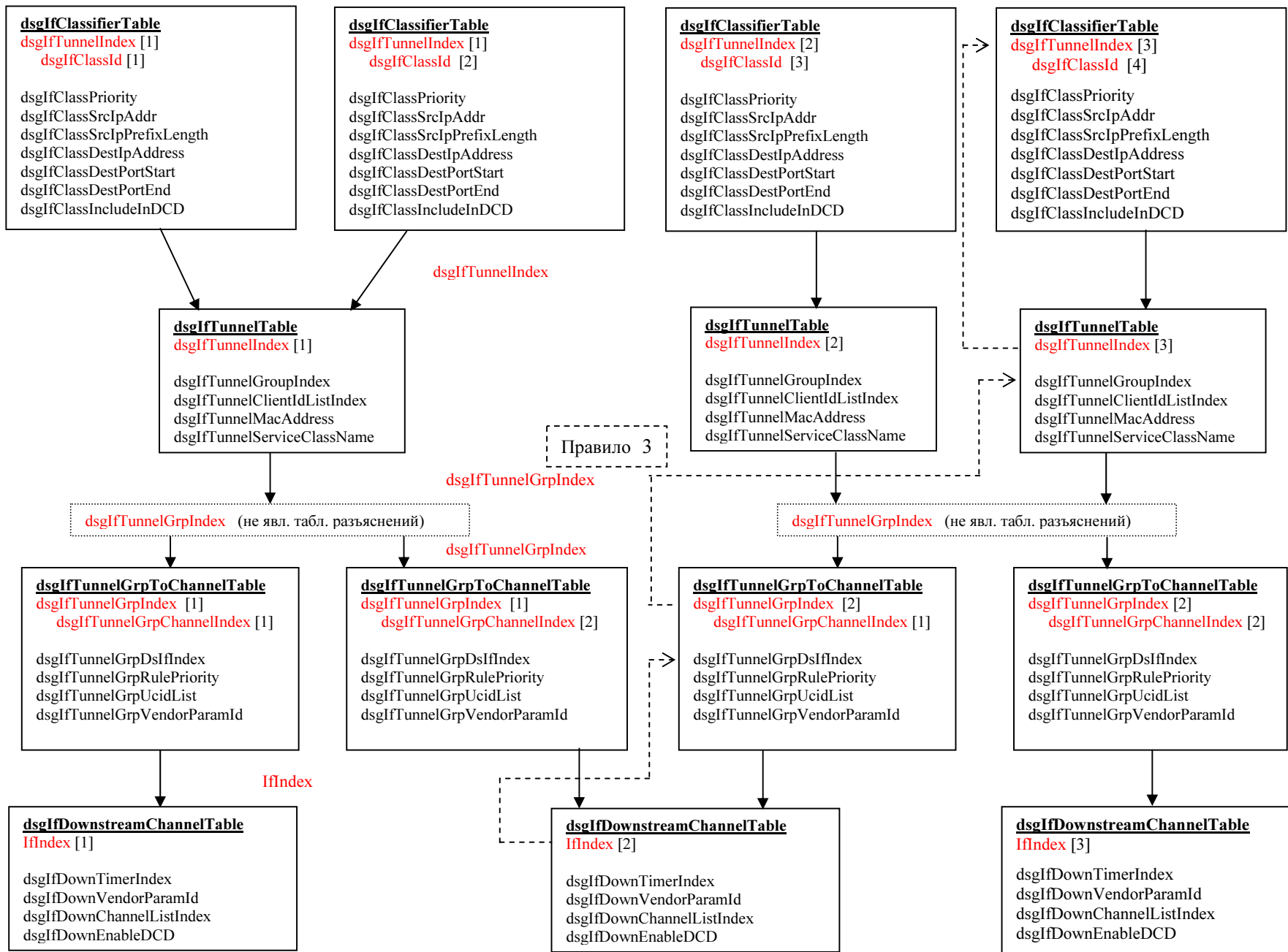


Рисунок I.6/J.128 – Правило 3 нисходящего канала 2

БИБЛИОГРАФИЯ

- [OC-CC-IF] OpenCable™ CableCARD™ Interface Specification, OC-SP-CC-IF-I18-041119, November 19, 2004, <http://www.opencable.com/>.
- [OC-HOST-CFR] OpenCable™ Host Device 2.0 Core Functional Requirements, OC-SP-HOST2.0-CFR-I02-041119, <http://www.opencable.com/>.

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 межсетевых протоколов и сети последующих поколений
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи