

# Общие сведения о категории службы VBR-nrt (переменная скорость передачи не в реальном времени) и управлении трафиком для виртуальных каналов АТМ

## Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Общие сведения](#)

[Зачем использовать формирование трафика?](#)

[Что такое применение политики к трафику?](#)

[Число ячеек в секунду и скорость порта интерфейса](#)

[Поддерживаемые значения скорости на интерфейсах Cisco](#)

[Знакомство с VBR-nrt VC](#)

[Наблюдение пакета сигналов VBR-nrt](#)

[Конфигурация уникальных формирующих значений на двух конечных точках](#)

[Поиск и устранение проблем формирования трафика](#)

[Выпадения на выходе](#)

[Ошибки выполнения команды "ping"](#)

[Группировка ячеек](#)

[Дополнительные сведения](#)

## **Введение**

Форумом АТМ опубликованы различные рекомендации по дальнейшему использованию технологии АТМ.

## **Предварительные условия**

### **Требования**

Для этого документа отсутствуют особые требования.

### **Используемые компоненты**

Настоящий документ не имеет жесткой привязки к каким-либо конкретным версиям программного обеспечения и оборудования.

Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в этом документе, были запущены с чистой (стандартной) конфигурацией. В рабочей сети необходимо изучить потенциальное воздействие всех команд до их использования.

## Условные обозначения

[Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в документе Условные обозначения технических терминов Cisco.](#)

## Общие сведения

[В спецификации управления трафиком версии 4.0 определено пять категорий служб ATM, которые описывают трафик, передаваемый пользователями в сеть, и качество обслуживания \(QoS\), которое сеть должна предоставить для этого трафика.](#) Пять категорий сервисов перечислены здесь:

- [постоянная скорость передачи данных \(CBR\)](#)
- переменная скорость передачи не в реальном времени (VBR-nrt)
- [переменная скорость передачи данных в реальном времени \(VBR-rt\)](#)
- [доступная скорость передачи \(ABR\)](#)
- [неуказанная скорость соединения \(UBR\) и UBR+](#)

В этом документе основное внимание уделено VBR-nrt.

Формирование собственного трафика ATM, как правило, внедряется путем присвоения виртуального канала (VC) на Категорию обслуживания vbr-nrt. ATM-интерфейсы маршрутизатора Cisco реализуют формирование трафика VBR-nrt способом, нехарактерным для другого оборудования.

Терминология, отнесенная к Формированию трафика VBR-nrt, может очень сбить с толку. В этом документе подробно рассказывается о пиковой скорости передачи ячеек (PCR), устойчивой скорости передачи ячеек (SCR) и параметрах максимального размера пакета (MBS), которые задаются при настройке VBR-nrt VCs. Этот документ содержит также сведения об управлении трафиком в интерфейсах ATM-маршрутизатора Cisco.

## Зачем использовать формирование трафика?

Формирование трафика ограничивает скорость передачи и приглаживает коэффициенты передачи путем хранения трафика, который является выше настроенной скорости в очереди.

Иначе говоря, когда пакет поступает на интерфейс для передачи на виртуальную цепь (VC) ATM, происходит следующее:

- Если очередь свободна, входящий пакет становится в очередь. В течение каждого интервала времени регулировщик трафика планирует и отправляет пакет.

- Если очередь заполнена, пакет отбрасывается. Такая ситуация известна как сброс с конца очереди (tail-drop), при этом имеется в виду, что очередь по умолчанию формируется по принципу "первым вошел -первым вышел" (FIFO).

Почему бывает необходимо управлять скоростью или ограничивать ее в ATM VC? Для этого может быть несколько причин:

- Для разделения T1 T3, и даже OC-3 (оптическая несущая) связывается в каналы меньшего размера.
- Гарантировать, что трафик от одного VC не использует всю пропускную способность интерфейса, таким образом неблагоприятно влияя на другие VC с потерей результирующих данные.
- Управлять доступом к полосе пропускания, когда политика диктует, что скорость данного VC в среднем не превышает определенную скорость.
- Для согласования скорости передачи локального интерфейса и скорости удаленного интерфейса получателя. Предположим, что один конец ссылки передает в 256 кбит/с и передачи другого конца в 128 кбит/с. Без даже, от начала до конца передайте по каналу, промежуточному коммутатору, вероятно, придется отбросить некоторые пакеты в конце малого быстродействия, разрушив приложения с помощью ссылки.

Служба формирования трафика сохраняет лишние данные на маршрутизаторе и позволяет маршрутизатору запустить механизмы интеллектуального обеспечения качества обслуживания (QoS) – например, взвешенное произвольное раннее обслуживание (WRED) и взвешенную организацию очередей на основе классов (CBWFQ). Данные механизмы QoS определяют то, в каком порядке должны обслуживаться пакеты в рамках очередей для каждого VC, а также то, какие пакеты будут отбрасываться при превышении очередями определенных пороговых значений.

**Примечание:** Команда `bandwidth` под интерфейсом atm не предоставляет формирование трафика на интерфейсе. Вместо этого она используется для алгоритмов протоколов маршрутизации, таких как IGRP и EIGRP, для подсчета составной метрики, позволяющей определить наилучший путь к маршруту.

## Что такое применение политики к трафику?

Поставщики коммутируемых сетей ATM обеспечивают выполнение условий контрактов в отношении трафика с помощью механизмов ограничения трафика. Управление параметрами использования (UPC) применяет математическую формулу, чтобы определить, соответствует ли трафик, передаваемый маршрутизатором на VC, договору. Обычно 'провайдеры реализуют политику на первом выходящем в сеть коммутаторе, в точке, называемой интерфейсом "пользователь - сеть" (UNI). Так как коммутаторы ATM работают на уровне 2 Эталонной модели OSI, они не могут считать поля в IP - заголовке и определить, какие пакеты имеют приоритет, когда происходит перегрузка. Применение политик базируется просто на временах поступления ячейки.

На коммутаторах серии Catalyst 8500 и маршрутизаторах коммутации LightStream1010 ATM настройте управление трафиком, указав значение параметра UPC в команде `atm pvc`.

```
atm pvc vpi vci [cast-type type] [upc upc] [pd pd] [rx-cttr index] [tx-cttr index] [wrr-weight weight]
```

Поканальная политика UPC указывает, что одно из трех действий для взятия с ячейками

считало не соответствующим стандарту коммутатором ATM:

- Отбросить ячейки.
- Пометьте ячейки, установив бит приоритета потери ячеек (CLP) в заголовке ATM.
- Передача ячеек.

По умолчанию UPC пропускает все несовместимые ячейки.

Вот типичный пример ряда правил, который политика UPC принудит для VC VBR-nrt:

- Ячейки, принимаемые на скорости SCR или ниже, без изменений передаются через сеть.
- Блоки ячеек со скоростями выше SCR, но ниже PCR переданы неизменные для размеров пакета, меньших, чем MBS.
- Ячейки, принятые на скорости выше PCR, считаются несоответствующими и подлежащими настроенному действию UPC, такому как пометка или отбрасывание.
- Пакеты ячеек, превышающие число ячеек MBS, считаются несоответствующими и подлежащими настроенному действию UPC, такому как пометка или отбрасывание.

На ATM-коммутаторах Cisco используйте команду **show atm vc interface atm** для отображения количества нарушений UPC Rx и Tx, а также любых получающихся отбрасываний.

```
switch#show atm vc interface atm 1/0/1 0 100 Interface: ATM1/0/1, Type: elsuni VPI = 0 VCI = 100
Status: UP Time-since-last-status-change: 00:09:51 Connection-type: PVC Cast-type: point-to-
point Packet-discard-option: disabled Usage-Parameter-Control (UPC): drop Wrr weight: 2 Number
of OAM-configured connections: 0 OAM-configuration: disabled OAM-states: Not-applicable Cross-
connect-interface: ATM4/0/0, Type: oc3suni Cross-connect-VPI = 0 Cross-connect-VCI = 100 Cross-
connect-UPC: drop Cross-connect OAM-configuration: disabled Cross-connect OAM-state: Not-
applicable Threshold Group: 3, Cells queued: 0 Rx cells: 5317, Tx cells: 5025 Tx Clp0:5025, Tx
Clp1: 0 Rx Clp0:5317, Rx Clp1: 0 Rx Upc Violations:45, Rx cell drops:45 Rx Clp0 q full drops:0,
Rx Clp1 qthresh drops:0 Rx connection-traffic-table-index: 70 Rx service-category: VBR-nrt (Non-
Realtime Variable Bit Rate) Rx pcr-clp01: 720 Rx scr-clp01: 320 Rx mcr-clp01: none Rx cdvt: 300
Rx mbs: 64 Tx connection-traffic-table-index: 70 Tx service-category: VBR-nrt (Non-Realtime
Variable Bit Rate) Tx pcr-clp01: 720 Tx scr-clp01: 320 Tx mcr-clp01: none Tx cdvt: 300 Tx mbs:
64
```

Обычно контроль трафика реализован только в коммутаторах ATM. Теперь, как часть набора возможностей надежного качества обслуживания (QoS) Cisco, интерфейсы маршрутизаторов Cisco ATM могут настраиваться на то, чтобы устанавливать CLP-бит как часть политики служб, разработанной для управления трафиком. На маршрутизаторе мониторинг трафика отличается от формирования трафика путем отбрасывания дополнительного трафика или перезаписи заголовка пакета, вместо того, чтобы хранить избыток в очереди.

При помощи команды **set-clp-transmit** настройте маршрутизатор для установки бита CLP в качестве действия политики. Для этого создайте карту политик и затем настройте команду политики с **set-CLP-transmit** как действие.

```
7500(config)# policy-map police 7500(config-pmap)# class group2 7500(config-pmap-c)# police bps
burst-normal burst-max conform-action action exceed-action action violate-action action
```

Команда **set-clp-transmit** поддерживается программным обеспечением Cisco IOS®, начиная с версии 12.1(5)T для платформ RSP и 12.2(1)T для других платформ.

## [Число ячеек в секунду и скорость порта интерфейса](#)

Каждый интерфейс маршрутизатора имеет скорость порта, которая определяет максимальное число битов, которые могут быть переданы и получены по физическому интерфейсу в секунду. Иногда скорость порта называют "пропускной способностью линии". Например, RA-A3-T3 предоставляет один порт ATM на уровне 2 и DS 3 на уровне 1. Физическая скорость порта на DS-3 округлена до 45 Мбайт/с.

Скорость линии интерфейса преобразовывает во многие 53-байтовые ячейки ATM. Для определения этого номера используйте следующую формулу:

**Скорость линии / 424 бит на ячейку = число ячеек или временных интервалов ячеек в секунду**

Например, DS-1 (без издержек формирования кадров) выполняет передачу на скорости 1.536 Мбит/сек. Скорость линии DS 1 1.536 Мбит/с, разделенных на 424 бита за ячейку, равняется 3622 ячейкам в секунду. В таблице ниже показан тип линии в Мбит/сек, а также скорость передачи ячеек в секунду для различных скоростей в линии:

Тип линии	Мбит/с	Скорость передачи ячеек в секунду
STS-1	51.84	114,113.21
STS-3с	155.2	353,207.55
STS-12с	622.8	1,412,830.19
DS 1	1.544	3622.64
DS 3	44.76	96,000.00
E1	2.048	4528.30
E-3	34.38	80,000.00

**Примечание:** Многие коммутаторы ATM измеряют полосу пропускания в ячейках в секунду, в то время как маршрутизаторы Cisco используют биты в секунду. Фактор преобразования между ячейками в секундах и битах в секунду:

**1 ячейка = 53 байта = (53 байта) \* (8 бит/байт) = 424 бита**

Пиковую скорость и среднюю скорость в кбит/с можно вычислить по следующим формулам:

**Пиковая скорость = пиковая скорость передачи ячеек (PCR) [ячеек в секунду] x 424 [бит в ячейке]**

**Поддерживаемая скорость = поддерживаемая скорость ячейки [ячейка в секунду] x [бит на ячейку]**

Полезно понять, что такое время ячейки ATM. Время, необходимое для прохода одной ячейкой ATM заданной точки в интерфейсе, называется временем задержки одной ячейки. Это значение можно вычислить следующим образом:

**Время ячеек ATM = 1 ячейка / скорость ячейки ATM (в ячейках на секунду)**

Ниже приведен пример расчета для канала DS-1:

**1 ячейка / 3622 ячейки в секунду = .0002760417 секунд на ячейку ATM**

**Примечание:** Миллисекунда 0.001 (тысячная) из секунды, и микросекунда 0.000001 (миллионная) из секунды. Представление.0002760417 в миллисекундах.276, и представление в микросекундах 276.04. Этот документ использует представление времен задержки одной ячейки в микросекундах.

## Поддерживаемые значения скорости на интерфейсах Cisco

Все интерфейсы маршрутизатора Cisco ATM поддерживают некоторую форму формирования трафика. Большинство интерфейсов поддерживают собственное формирование трафика ATM с помощью команды vbr-nrt.

При выборе PCR и значений SCR, консультируйтесь со следующей таблицей, которая описывает официально поддерживаемые значения для каждого типа интерфейсного оборудования. Интерфейсы маршрутизатора Cisco ATM не поддерживают значения кбит/с в диапазоне от нуля до скорости линии. Вместо этого они поддерживают ряд значений, которые придерживаются формулы или ряда увеличенных значений. Кроме того, обратите внимание, что установленные значения в кбит/с включают пропускную способность, использованную пользовательскими данными, а также всей служебной информацией ATM, включая заголовок с 5 байтовыми ячейками, заполнение ячеек и издержки AAL5.

Так как установка одинаковых значений для PCR и SCR устраняет возможность любой разбивки, можно больше не задавать ненулевое значение для MBS в этой конфигурации, если Cisco IOS Software Release содержит изменения CSCdr50565 и CSCds86153.

Оборудование интерфейса	Поддерживаемые параметры формирования трафика
AIP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PCR поддерживает от 130 кбит/с до 155 Мбит/с.</li> <li>• Настройте пиковую скорость передачи ячеек PCR как кратное средней скорости (SCR): SCR=PCR, SCR=PCR/2 или SCR=PCR/3.</li> <li>• Поддерживает до восьми очередей с максимальной скоростью.</li> <li>• Настройте пакет в виде суммы 32 ячеек. <a href="#">Также см. "Формирование трафика с помощью AIP"</a>.</li> </ul>
PA-A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не поддерживает собственное формирование трафика ATM.</li> <li>• См., что также <a href="#">Адаптер для порта ATM PA-A1 Поддерживает Формирование трафика?</a></li> </ul>
PA-A3-OC3 / PA-A6-OC3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживает PCR и SCR с шагом 4,57 Кбит/с для OC-3с и первого уровня модуля синхронной передачи (STM-1).</li> <li>• Настройка MBS для увеличения на 1</li> </ul>

	ячейку.
PA-A3-T3/E3 / PA-A6-T3/E3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживаются значения PCR и SCR с шагом 1.33 Кбит/с для уровня цифрового сигнала 3 (DS-3) и 1.03 Кбит/с для E-3.</li> <li>• Настройка MBS для увеличения на 1 ячейку.</li> </ul>
PA-A3-OC12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживает максимальный PCR или SCR 299520 кбит/с или половину скорости линии.</li> <li>• Первоначально настройка неподдерживаемого значения в командной строке вызвала следующее сообщение об ошибках: %ATMPA-4-ADJUSTPEAKRATE: ATM2/0/0: Shaped peak rate adjusted to 299520</li> </ul>
NP-1A-DS3 NP-1A-E3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживает до 4 очередей с максимальной скоростью.</li> </ul>
NP-1A-SM-LR NP-1A-SM NP-1A-MM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживает до 4 очередей с максимальной скоростью</li> </ul>
NM-1A-OC3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживает PCR, SCR и MCR с шагом 32 кбит/с.1</li> </ul>
NM-1A-T3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживает PCR, SCR и MCR с шагом 32 кбит/с.1</li> </ul>
NM-4T1-IMA NM-8T1-IMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PCR поддержек и SCR в инкрементах <sup>8 кбит/с</sup> 1</li> <li>• Идентификатор ошибки Cisco CSCdr50853 решает проблему с пакетами, ограничиваемыми 2 ячейками только.</li> <li>• Использует Значения MBS 32 ячеек для VC VBR, сформированных ниже 4 МБ и 200 ячеек для VC, сформированных выше 4 МБ. (CSCdv06900)</li> </ul>
NM-1ATM-25	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PCR поддержек и SCR оценивают между 201 кбит/с и 25000. (Идентификатор ошибки Cisco CSCdp28801 является запросом усовершенствования функции внедрить минимальные значения.)</li> </ul>
AIM-ATM AIM-ATM-VOICE-30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Минимальная поддерживаемая скорость формирования трафика 32 Кбит/с.</li> <li>• Разрешение со скоростью 1 кбит/с</li> </ul>

	<p>для средней (SCR) и пиковой (PCR) скоростей передачи ячеек.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Максимальное допустимое значение MBS составляет 255 ячеек.</li> </ul>
Магистральный модуль Multiflex (MFT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Значения PCR поддержек произошли из следующей формулы:  <math>PCR = \text{Скорость линии} / N</math></li> <li>В этой формуле N — целое число (например, 1, 2 или 3), а скорость канала равна 1920 для интерфейса E1 и 1536 для интерфейса T1. Для T1 PCR может составлять 1536, 768, 512, 384, 307, 256 и т. д.</li> <li>Маршрутизатор устанавливает любое настроенное значение в следующее меньшее официальное значение. Например, если настроить скорость PCR, равную 900, на самом деле будет создан VC с <math>PCR = 768</math>.</li> </ul>
Интерфейс ADSL для 826, 827	<p>Организации очереди VBR-nrt, UBR и CBR для каждого VC. <a href="#">Дополнительные сведения см. в документе "Организация очереди и формирование трафика ATM на маршрутизаторе Cisco 827"</a></p>
Интерфейс ADSL для IAD 2400	<p>Формирователь IAD поддерживает только целочисленные значения параметра peak-inter-cell-delay, например 1,2,3,... Следовательно, если скорость линии равна 1536, то доступны PCR 1536, 768, 512, 384. Это не означает, что вы не можете настроить значение, но что используемое актуальное значение совпадет с <sup>выше 2</sup></p> <p>Для SCR, необходимо задать максимальное число ячейки пакета для регулирования трафика должным образом. Все категории обслуживания являются настраиваемыми.</p>
WIC-1 ADSL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Пиковая скорость передачи ячеек (PCR) и поддерживаемая средняя скорость (SCR) должны быть кратны 32 кбит/с. В противном случае используется следующее меньшее значение, кратное 32.</li> <li>Для конфигурации vbt-nrt: Нижняя граница PCR – 32, верхняя – скорость, на которой обучается линия. SCR Lowerbound равняется</li> </ul>



	<p>32, Верхняя граница, является настроенным значением PCR.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Очередность Per-VC поддерживается в версиях Cisco IOS 12.2(2)XK и 12.2(4)XL.</li> <li>• В Cisco IOS версий 12.1(5)YB или 12.2(4) организация очередей для каждого виртуального канала не поддерживается.</li> </ul>
WIC-1SHDSL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пиковая скорость передачи ячеек (PCR) и поддерживаемая средняя скорость (SCR) должны быть кратны 32 кбит/с. В противном случае используется следующее меньшее значение, кратное 32.</li> <li>• Для конфигурации vbt-nrt: Нижняя граница PCR — 10, верхняя граница равна следующему меньшему значению, кратному 32, на которое настроена линия. SCR Lowerbound - это 10 Upperbound сконфигурированного значения PCR.</li> <li>• Средства IP QoS (как поддерживаемые в Cisco IOS 12.2(4)XL и 12.2(4)XL2)</li> <li>• Функции IP QoS не поддерживаются в 12.2(8)T). Функции включают поканальную Функцию ATM Shaping для VBR-nrt.</li> </ul>
OSM-2OC12-ATM-SI OSM-2OC12-ATM-MM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживает значения PCR и SCR от 37 кбит/с до половины скорости линии передачи.</li> </ul>
7300-2OC3ATM-MM 7300-2OC3ATM-SMI 7300-2OC3ATM-SML	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PCR поддерживает значения от 38 кбит/с до 77.5 Мбит/с и 155 Мбит/с.</li> <li>• Поддерживает значения SCR в диапазоне от 38 Кбит/с до средней и пиковой скоростей.</li> </ul>
4xOC3 для ESR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживает значения пиковой скорости передачи (PCR) от 38 Кбит/с до 149 760 Кбит/с.</li> <li>• Поддержка значений нормальной скорости передачи от 38 Кбит/с до пиковой скорости передачи.</li> </ul>

1xOC12 для ESR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживает значения PCR в диапазоне от 84 Кбит/с до 299520 Кбит/с и 599040 Кбит/с.</li> <li>• SCR поддержек от 84 кбит/с до 299,520 кбит/с и 599,040 кбит/с.</li> </ul>
-------------------	--

1 Модули сети ATM для линеек 2600 и 3600 используют RS8234 SAR, поддерживающий 256 predetermined значений PCR для VBR-nrt.

2 Например, если PCR настроена на 320, программа формирования трафика снизит скорость до 298. Это значит, что, несмотря на то, что поддерживаемая скорость передачи ячеек (SCR) в 320 позволяет одновременно вести четыре голосовых вызова, качество четвертого вызова будет хуже, поскольку SCR превышает PCR 298. В данном случае следует заменить PCR в конфигурации IAD на 448 (=896/2).

## Знакомство с VBR-nrt VC

Категория службы VBR-nrt при формировании трафика использует три параметра:

Параметр формирования трафика	Определение
SCR	Определяет среднюю скорость, с которой ожидается передача данных, голоса или видео. Проследите, чтобы SCR соответствовала реальной пропускной способности VC, а не средневзвешенное значение объема трафика за длительный промежуток времени.
PCR	Определяет максимальную скорость, на которой ожидается передача данных, голосовых и видео данных. Рассмотрим PCR и MBS в качестве средств уменьшения задержки, а не увеличения пропускной способности.
MBS	Определяет продолжительность отправки маршрутизатором данных при PCR. Вычислите данное время в секундах с помощью следующей формулы: $T = (\text{ячейки пакета} \times 424 \text{ бита за ячейку}) / (\text{PCR} - \text{SCR})$ MBS примет временные всплески или короткие скачки в структуре трафика. Например, MBS в 100 ячеек позволяет разбивать на части три кадра Ethernet размера MTU или один кадр FDDI размера MTU. Важно разбить пакеты с большей продолжительностью передачи на SCR .

**Примечание:** Максимальный MBS для NM-1A-T3, NM-1A-E3 и модулей NM-1A-OC3 является 200 ячейками. См. этот дефект [CSCeb42179](#). Максимальный MBS для PA-A3-OC3 и модулей PA-A3-T3/E3 является 23376 ячейками. См. этот дефект [CSCdk37079](#).

При начале в 12.3 (5) поведение Значения MBS было пересмотрено для PVCs, которые имеют PCR, равный SCR. При полагании, что MBS поддерживает продолжительность пакета, когда PCR равняется SCR, мы не настроили PCR, больше, чем не будут использоваться SCR и Значение MBS. Вместо того, чтобы позволять пользователю настраивать MBS, это примет значение по умолчанию к 1. Предыдущее поведение позволило бы MBS быть настроенным даже при том, что игнорировалось значение. Пример ниже показывает выходные данные от маршрутизатора, где PCR настроен для равенства SCR.

Когда PCR равняется SCR, ниже приводится пример Значения MBS:

```
Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt ?
<1-6093> Peak Cell Rate(PCR) in Kbps
Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1000 ?
<1-1000> Sustainable Cell Rate(SCR) in Kbps
Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1000 1000 ?
<1-1> Maximum Burst Size(MBS) in Cells <cr>
```

Реализации VBR-nrt придерживаются алгоритма дырявое ведро или алгоритма token bucket. Для передачи ячейки ATM VC должен содержать маркер в сегменте. Алгоритм восполняет маркеры в "ведре" со скоростью SCR. Если источник является простаивающим и не передает срок на время, маркеры накапливаются в блоке. VC ATM может использовать накопленные маркеры для выдачи со скоростью PCR, пока не опустеет бакет, в этой точке маркеры снова добавляются со скоростью SCR.

Важно понимать, что PCR является временным пакетом. Время, в течение которого можно передавать ячейки на пиковой скорости (PCR) вычисляется из значения максимального размера всплеска (MBS). Например, по формуле, приведенной выше, снова вычислите время ячейки с каналом DS-1:

**1 ячейка/3622 ячеек в секунду = 276,04 миллисекунд на ячейку ATM**

Значение MBS, равное 100, на канале DS-1 соответствует длительности PCR, равной 2,8 сек. Мы рекомендуем не торопиться, чтобы понять, как Значение MBS преобразовывает в длительность PCR при инициализации VC VBR-nrt.

Так как пакет PCR является временным, настройте VC как VBR-nrt, если ваш трафик является пульсирующим и может извлечь выгоду из кратковременных всплесков в PCR. В противном случае, если ваша структура трафика является массовой передачей данных, PCR не приносит фактически преимуществ. Причина в том, что для передачи всплеска трафика с пиковой скоростью PCR скорость передачи для виртуального канала ATM должна в течение некоторого времени быть ниже средней скорости передачи SCR. Давайте посмотрим на некоторые примеры.

Примите потребность передать интерактивный трафик, который состоит из одного 1500 пакетов в 1 байт каждую секунду для в общей сложности 12 кбит/с. (Мы проигнорируем служебную информацию ATM в данном примере.) Настраивают VBR-nrt с помощью следующих спецификаций:

- PCR = 800 кбит/с
- SCR = 64 Кбит/с

- MBS = 32 ячейкам

Значение PCR в 800 кб/сек означает, что первый пакет будет отправлен за 15 мс (12 кб/сек пакета/800 кб/сек PCR). Token bucket требуется 187,5 микросекунд (12 Кбит/с / 64Кбит/с SCR) на заполнение. Следующий пакет отсылается через 15 микросекунд. Данный пример показывает, как блоки пакетов PCR уменьшают задержку. Без PCR, на VC с только SCR 64 кбит/с, потребовалось бы 187.5 микросекунд для передачи первого и второго пакета.

Теперь, предположим, требуется передать большой файл. Только первый пакет (вероятно), передан в PCR. Средняя скорость передачи достигнет пика в SCR, так как не могут накопиться маркеры. Поэтому пакетная передача VBR-nrt предлагает небольшие преимущества для передачи файлов большого объема.

В примерах использовано значение MBS, которое точно совпадает с размером одного 1500-байтного пакета. Некоторые приложения, например, определенные видеоустройства посылают очень большие IP-пакеты – до 64 КБ. Эти пакеты превышают MTU канала, и может быть полезно опраивать целый пакет как всплеск. Таким образом, выберите MBS из 1334 ячеек, производных от формулы 64 Кб пакетов / 48 байтов полезной нагрузки на ячейку.

Нет никакого официального определения пакета. Мы можем думать о пакете с точки зрения кадров размера MTU или безотносительно кадра размера подарки структуры трафика. Этот кадр будет разбит на несколько ячеек. Наилучшим решением будет следовать рекомендациям и использовать MBS.

Обратите внимание, что при настройке PCR=SCR расчет пакета игнорируется и кредиту присваивается значение 1 вне зависимости от размера пакета. Таким образом, рекомендуется при выборе параметров формирования трафика VBR-nrt для VCs следующее:

- SCR: Эта скорость должна быть такой, которую вы выбрали бы, если бы ваш трафик ограничивался постоянной скоростью передачи данных и вас не заботило время задержки. Рассматривайте его как реальную полосу пропускания виртуального канала.
- MBS: Количество ячеек, соответствующее стандартному размеру пакета при пульсирующем трафике.
- PCR: Данное соотношение следует устанавливать вместе с MBS, чтобы достичь желаемого значения времени ожидания для пульсирующего трафика. Это дает возможность скорее сократить задержку в виртуальном канале, а не увеличить полосу пропускания.

## [Наблюдение пакета сигналов VBR-nrt](#)

Один из наиболее распространенных отчетов Центру технической поддержки Cisco является сбоем, чтобы видеть, что ATM-интерфейс разрывает в настроенном PCR. Важно понять, что ATM-интерфейс действительно разрывает, но делает так только, когда VC ATM передал на время ниже SCR. Если виртуальный канал ATM всегда передается на SCR, то пакетные кредиты не накапливаются.

Чтобы "увидеть" всплеск, Cisco рекомендует использовать следующую процедуру проверки, при наличии доступа к тестеру ячеек ATM:

1. Настройте PCR, который является два раза скоростью кбит/с SCR.

2. Запустите тестер ячеек.
3. Запустите генератор трафика и выполняйте передачу данных со скоростью выше PCR.
4. Консультируйтесь с измеренным интервалом между ячейками на тестере ячеек. Вы увидите пакет, так как тестер ячеек предоставит отчет о небольшом интервале между ячейками.
5. Остановите тестер ячеек и продолжайте пересылку в PCR по генератору трафика.
6. Запустите тестер ячеек снова. Значительно, вы не будете видеть пакет. Это объясняется тем, что генератор трафика всегда отправлял трафик со скоростью выше PCR (и/или выше SCR). Скорость передачи по ATM VC никогда не бывает ниже SCR, и поэтому никогда не накапливается достаточно разрешений для повторного отправления со скоростью, превышающей SCR.

При настройке значений параметра формирования трафика для VC VBR-nrt разложите на множители, любой поддержанный врезается в SCR. Как проиллюстрировано с вышеупомянутой процедурой проверки, MBS не разработан для длительной передачи выше SCR.

## [Конфигурация уникальных формирующих значений на двух конечных точках](#)

В обычных топологиях широкомасштабных сетей типа "звезда" объем потока трафика является асимметричным, т. е. больший поток направляется к удаленному узлу, нежели поступает от него. Такие конфигурации могут извлечь выгоду из инициализации асимметричной постоянной виртуальной цепи (PVC), которая использует другой PCR и значения параметра формирования трафика SCR в двух концах маршрутизатора PVC nrt-VBR.

Посмотрите [делают оба конца маршрутизатора постоянного виртуального канала ATM должны использовать те же значения параметра формирования трафика?](#) для указаний по настройке асимметричных PVC.

При конфигурации коммутируемых виртуальных цепей (SVC) на интерфейсе маршрутизатора ATM, команда `vbr-nrt` принимает параметры `input-pcr`, `input-scr` и `input-mbs`. В следующем примере мы задаем выходные данные PCR и SCR 5 МБ и входной PCR и SCR 2.5 МБ.

```
Router(config-subif)#svc nsap 47.00918100000000E04FACB401.00E04FACB401.00 Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1536 768 94 ? <1-1536> Input Peak Cell Rate(PCR) in Kbps <cr> Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1536 768 94 1536 768 ? <1-65535> Input Maximum Burst Size(MBS) in Cells <cr>
```

Указывая параметры трафика для PVC, обратите внимание, что тот же оператор "`vbr-nrt configuration`" не позволяет настроить эти значения, т. к. VC не осуществляет сигнализацию.

```
Router(config)#int atm6/6.1 Router(config-subif)#pvc 100/100 Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1536 1536 ? <1-1> Maximum Burst Size(MBS) in Cells <cr> Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1536 1536 1 ? <cr>
```

## [Поиск и устранение проблем формирования трафика](#)

Убедитесь, что правильно настроили конфигурацию формирования трафика на маршрутизаторах. Без формирования трафика ячейки, переданные маршрутизатором, не будут соответствовать контракту по трафику с сетью ATM. Такое несоответствие приведет к

нарушениям и потере избыточных ячеек, если коммутатор ATM настроен на ограничение трафика.

Признаки неверно настроенных параметров формирования трафика включают в себя следующее:

- Обмен небольшими пакетами с оборудованием на дальнем конце завершается успешно, а пакеты больших размеров - не доходят.
- Некоторые приложения, например Telnet, функционируют, а другие, такие как протокол передачи файлов FTP - нет.

Если вы испытываете эти признаки, мы рекомендуем связаться с вашим провайдером услуг сети ATM, чтобы заняться расследованиями, определяют ли коммутаторы политику и испытал ли VC потерю ячеек. Определите, следует ли вносить какие-либо изменения в конфигурацию на маршрутизаторе.

## Выпадения на выходе

Так как формирование трафика ограничивает выходные данные VC, можно видеть отбрасывания выходных данных на ATM-интерфейсе или на одном или более VC. Посмотрите [Отбрасывания Результата устранения проблем на Интерфейсах маршрутизатора ATM](#) для руководства при решении этой проблемы.

Часто задаваемый вопрос к Центру технической поддержки Cisco - то, почему отбрасывания выходных данных происходят даже при том, что VC, кажется, не достигает настроенного SCR, как показано в выходных данных **atm show interface**. Другими словами, почему интерфейсная скорость кбит/с никогда не поражает настроенный SCR (или PCR, если PCR равен SCR)? Существует несколько причин, по которым скорость интерфейса может быть ниже, чем SCR:

- **Ядро управления трафиком не учитывает трейлер AAL5 и заголовок ячейки ATM в скорости передачи (кбит/с), которая отображается при использовании команды `show interface atm`.**
- Механизм формирования не дифференцирует фактические байты данных и заполнение или полезную нагрузку фильтров. Ячейка ATM должна содержать 48 байт в поле полезной нагрузки. ATM-интерфейс использует две ячейки для пересылки 64-байтового IP-пакета. Во второй ячейке "потраченное впустую" информационное наполнение в форме заполнения посчитано коммутатором ATM, но проигнорировано маршрутизатором. Таким образом, неиспользованная полезная часть ячейки может помешать фактической скорости передачи достичь SCR.
- Средняя скорость передачи основывается на интервале загрузки по умолчанию 5 минут. (Используйте команду **load-interval interface** для регулировки интервала вниз к его самому низкому значению 30 секунд.) Всплески трафика могут превысить SCR, и PCR для короткого периода времени, вызывая отбрасывания выходных данных *eventhough длительный срок* ниже SCR.

Соответственно, избегайте использование единиц бит в секунду в выходных данных команды `show interface atm` для измерения точности формирования трафика. Вместо этого мы рекомендуем преобразовать SCR в пакеты в секунду. Большой размер пакета должен произвести немного скорости, которая ближе к настроенному SCR. Кроме того, мы настоятельно рекомендуем использовать анализатор ATM-трафика для измерения точности формирования трафика.



## Ошибки выполнения команды "ping"

VC ATM с помощью очень низкого значения SCR могут испытать времена ожидания эхо-ответа. Например, 1500 пакетов в 1 байт составляют уравнение к 12,000 битов без издержек или 13,200 битам с 10-процентным "cell tax". Настройка SCR 8 кбит/с дает вам двух-секундное время передачи, которое совпадает со временем ожидания эхо-ответа по умолчанию. Поэтому для решения проблемы может понадобиться увеличить значение времени ожидания.

Если виртуальный канал ATM настроен с более высоким значением SCR и на нем существуют проблемы сбоя ping, проведите проверки ping различных размеров и отследите время приема-передачи, отображаемое на экране. Обратите внимание на значения min/avg/Max. туда и обратно.

```
1500 Byte Ping Results:
  Sending 5, 1500-byte ICMP Echos to 2.2.2.2, timeout is 2 seconds:
  !!!!!
  Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =
  420/1345/1732 ms
```

## Группировка ячеек

В идеале интерфейс ATM должен распределять ячейки VC ATM с постоянной скоростью и равными промежутками между ячейками. Например, при настройке ATM VC с помощью SCR при скорости 500 кбит/с на физическом интерфейсе, VC должен быть назначен каждый третий таймслот (скорость связи 1500 кбит/с делится на 500 кбит/с, SCR=3).

В некоторых случаях планировщик на интерфейсе маршрутизатора ATM передает встречно-параллельные соседние ячейки, а не с ожидаемым интервалом между ячейками. Это условие упоминается как группирование ячеек. При возникновении такой ситуации коммутатор ATM может обоснованно определить, что скорость передачи (кбит/с), передаваемая маршрутизатором, формально превышает допустимую в VC скорость передачи на данный момент времени.

Коммутаторы ATM поддерживают настраиваемое значение, известное как допустимое отклонение задержки ячейки (CDVT), которое внедряет "фактор прощения" для группирования ячеек. Другими словами, если несколько ячеек переданы вплотную и задержки, внедряющие штраф UPC, это *прощает* маршрутизатор и VC ATM. CDVT измерен в секундах и разработан для размещения очевидных нарушений контракта по трафику.

## Дополнительные сведения

- [Поддержка технологии ATM](#)
- [Формирование трафика Настройки на PA-A3 и адаптерах для порта ATM PA-A6](#)
- [Traffic Management Specification версия 4.0](#)
- [Основные сведения о формировании трафика с помощью AIP](#)
- [Поддерживает ли адаптер ATM-порта PA-A1 формирование трафика?](#)
- [Нужно ли на обоих концах маршрутизатора ПВК ATM использовать одинаковые значения формирования трафика?](#)
- [Устранение неисправностей при перепадах выходного сигнала на интерфейсы маршрутизатора ATM](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)