



**Мультипротокольные  
маршрутизаторы  
NSG  
Программное обеспечение NSG Linux**

**Руководство пользователя  
Часть 5  
Подсистема X.25**

Версия программного обеспечения 1.0 build 0

Обновлено 20.09.2007

Москва 2007

## АННОТАЦИЯ

Данный документ содержит руководство по настройке и применению мультипротокольных маршрутизаторов NSG, оснащенных программным обеспечением NSG Linux. Руководства по применению других продуктов NSG, а также базового программного обеспечения NSG для серий NPS-7e, NSG-500, NX-300 и NSG-800 содержатся в отдельных документах.

Документ состоит из следующих разделов:

- Часть 1. Общесистемная конфигурация
- Часть 2. Физические порты и службы канального уровня (Ethernet, PPP, Frame Relay)
- Часть 3. Маршрутизация и службы IP
- Часть 4. Туннелирование и виртуальные частные сети (VPN)
- Часть 5. Подсистема X.25

В пятой части Руководства рассматриваются вопросы, относящиеся к конфигурации подсистемы X.25 — самого коммутатора X.25, механизмов передачи трафика X.25 по сетям других типов и инкапсуляции трафика других протоколов в X.25. Кроме того, средства X.25 обеспечивают доступ к командным оболочкам устройств NSG с удаленного терминала, подключенного к PAD сети X.25.

Общее описание системы, описание общесистемных параметров и командного языка системы приведены в Части 1. Вопросы индивидуальной настройки физических портов и организации трафика средствами канального уровня (Ethernet bridging, VLAN, коммутация пакетов Frame Relay, организация PPP-доступа) рассмотрены в Части 2. Настройка IP-маршрутизации и связанных с ней служб, а также механизмов управления IP-трафиком и обеспечения QoS, описана в Части 3. Часть 4 посвящена построению виртуальных частных сетей (VPN) на базе спецификации IPsec.

**ВНИМАНИЕ** Продукция компании непрерывно совершенствуется, в связи с чем возможны изменения отдельных аппаратных и программных характеристик по сравнению с настоящим описанием. Сведения о последних изменениях приведены в файлах README.TXT, CHANGES, а также в документации на отдельные устройства.

Замечания и комментарии по документации NSG принимаются по адресу: [doc@nsg.net.ru](mailto:doc@nsg.net.ru).

© ООО «Эн-Эс-Джи» 2003–2007

ООО «Эн-Эс-Джи»  
Россия 105187 Москва  
ул. Кирпичная, д.39, офис 1302  
Тел.: (+7-495) 918-32-11  
Факс: (+7-495) 918-27-39

<http://www.nsg.ru/>  
<mailto:info@nsg.net.ru>  
<mailto:sales@nsg.net.ru>  
<mailto:support@nsg.net.ru>

## § СОДЕРЖАНИЕ §

### Часть 5. Подсистема X.25

§5.1. Настройка физического порта X.25.....	4
§5.1.1. Общие параметры синхронного порта .....	4
§5.1.2. Параметры канального уровня X.25 .....	5
§5.1.3. Параметры пакетного уровня X.25 .....	5
§5.2. Маршрутизация и фильтрация вызовов X.25 .....	8
§5.3. Мультипротокольные инкапсуляции X.25 .....	10
§5.3.1. X.25-over-TCP/IP .....	10
§5.3.2. Инкапсуляция IP-over-X.25 .....	10
§5.4. Удаленное управление по сети X.25 .....	12

## §5.1. Настройка физического порта X.25

### §5.1.1. Общие параметры синхронного порта

Физический порт X.25 является частым случаем синхронного порта, с которым в процессе конфигурации связываются (и настраиваются) механизмы канального и пакетного уровней протокола X.25. Соответственно, настройка физического порта X.25 разбивается на три этапа:

- Настройка параметров физического уровня (общих для всех типов портов)
- Настройка параметров канального уровня (LAPB)
- Настройка параметров пакетного уровня (X.25 Layer 3)

Порт представляет собой комплексное понятие, включающее компоненты физического, канального и пакетного уровней. В качестве физического интерфейса для синхронного порта могут использоваться:

- последовательные интерфейсы DTE/DCE (V.24, V.35, RS-530, X.21)
- модемные интерфейсы xDSL
- интерфейсы цифровой плезиохронной иерархии:
  - E0 (G.703.1)
  - E12 (G.703.6, неструктурированный поток 2048 Мбит/с)
  - Fractional E1 (группа из нескольких канальных интервалов в структурированном потоке E1)
  - виртуальный порт (tN) на интерфейсе Channelized E1 (одна из групп канальных интервалов в потоке E1)

Для использования порта в режиме X.25 необходимо, в первую очередь, в меню (config-nsg)# установить тип интерфейсного модуля при помощи команды card, например:

```
(config-nsg)# card s1 im-x21
(config-nsg)# port s1
(config-port-s1)#
```

(Подробно о команде card см. Часть 1). Дальнейшая настройка производится в меню физического порта (в данном случае — s1):

adm-state { up | down }

Установка административного статуса порта. По умолчанию, все порты находятся в состоянии up (при условии, что для них известен тип физического интерфейса).

baudrate <бит/с>

Скорость работы порта. Набор допустимых скоростей зависит от типа интерфейсного модуля, назначенного для данного порта. Для просмотра списка скоростей введите "baudrate?".

mode { external | internal | ttc } (для последовательных модулей DCE/DTE)

mode { master | slave } (для модулей xDSL)

mode { local | loop } (для модулей цифровой плезиохронной иерархии)

Режим синхронизации порта. Набор допустимых значений параметра зависит от типа интерфейсного модуля.

physical-layer sync

Только для интерфейса V.24: выбор синхронного режима работы. Данная команда введена по той причине, что модули IM-V24 и IM-V35(-2) поддерживают также и асинхронный режим V.24. По умолчанию установлен режим sync. Если установить режим async, то работа в качестве порта X.25 будет невозможна.

Подробное описание этих команд приведено в Части 2 данного руководства.

encapsulation x25

Установка инкапсуляции X.25 для данного порта.

После того, как порту назначена инкапсуляция X.25, в меню появляются два новых пункта, относящиеся к настройке канального и пакетного уровней X.25, соответственно: lapb и x25. Эти пункты меню рассмотрены в двух следующих параграфах.

### §5.1.2. Параметры канального уровня X.25

Настройка параметров канального уровня (Layer 2) X.25 производится в подменю (config-lapb)# для выбранного физического порта. Подменю содержит следующие команды:

mode { dte | dce }

Логический тип порта (на канальном уровне). Для двух портов, соединенных друг с другом, должны быть установлены противоположные типы — один DTE, другой DCE.  
Значение по умолчанию — dte.

Следует отметить, что логический тип порта, в общем случае, никак не связан с его аппаратным типом. Кроме того, логический тип для канального и пакетного уровней устанавливается в NSG Linux отдельно (в отличие от базового программного обеспечения NSG, где параметр TE относится одновременно к обоим уровням). Однако на практике такие сложные конфигурации требуются нечасто, в большинстве случаев логический тип обоих уровней совпадает с аппаратным типом.

modulo { 8 | 128 }

Формат поля номера пакета в заголовке канального уровня:

8        длина поля 3 бита, т.е. пакеты могут нумероваться от 0 до 7 (значение по умолчанию)  
128     длина поля 7 бит, т.е. пакеты могут нумероваться от 0 до 127

k <1 ... modulo-1>

Размер окна канального уровня, т.е. максимальное число пакетов, которые могут быть переданы, не дожидаясь подтверждения о приеме предыдущего пакета. Минимальное значение 1 означает, что порт должен ждать подтверждения для каждого пакета, прежде чем отправить следующий пакет. Максимальное значение равно количеству неповторяющихся номеров кадров, которые возможны при данном значении параметра modulo: 7 либо 127, соответственно.

По умолчанию устанавливается максимальное значение.

Аналогом данного параметра в базовом ПО NSG для устройств младших серий является FW.

t1 <1...64>

Время ожидания подтверждения от удаленной стороны, в секундах. Значение по умолчанию — 3 сек. Аналог в базовом ПО NSG — параметр T1.

t2 <1...32>

Интервал послышки служебных пакетов (аналог *keepalive*) при отсутствии активности, во избежание разрыва соединения удаленной стороной. Значение по умолчанию — 3 сек. В базовом ПО NSG аналогичный параметр имеет фиксированное значение — удвоенное T1.

n2 <1...255>

Максимальное число повторных попыток передачи пакета, если за время t1 не получено подтверждение о приеме. Значение по умолчанию — 9. Аналог в базовом ПО NSG — параметр N2.

### §5.1.3. Параметры пакетного уровня X.25

Настройка параметров пакетного уровня (Layer 3) X.25 производится в подменю (config-x25)# для выбранного физического порта. Подменю содержит следующие команды:

mode { dte | dce }

Логический тип порта (на пакетном уровне). Для двух портов, соединенных друг с другом, должны быть установлены противоположные типы — один DTE, другой DCE.  
Значение по умолчанию — dte.

Следует отметить, что логический тип порта, в общем случае, никак не связан с его аппаратным типом. Кроме того, логический тип для канального и пакетного уровней устанавливается в NSG Linux отдельно (в отличие от базового программного обеспечения NSG, где параметр TE относится одновременно к обоим уровням). Однако на практике такие сложные конфигурации требуются нечасто, в большинстве случаев логический тип обоих уровней совпадает с аппаратным типом.

modulo { 8 | 128 }

Формат поля номера пакета в заголовке пакетного уровня:

8        длина поля 3 бита, т.е. пакеты могут нумероваться от 0 до 7 (значение по умолчанию)  
128     длина поля 7 бит, т.е. пакеты могут нумероваться от 0 до 127

win <1 ... modulo-1>

Размер окна пакетного уровня для входящих соединений. Данный размер используется по умолчанию, если иное не указано в пакете CALL.

wout <1 ... modulo-1>

Размер окна пакетного уровня для исходящих соединений.

Максимальное значение обоих параметров `win` и `wout` равно количеству неповторяющихся номеров кадров, которые возможны при данном значении параметра `modulo`: 7 либо 127, соответственно. По умолчанию оба параметра имеют значение 2. В базовом ПО NSG вместо двух этих параметров используется один параметр `PW`.

Максимальный размер пакета (точнее, поля данных пакетного уровня) также устанавливается отдельно для входящих и исходящих пакетов:

```
x25 ips { 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 | 2048 | 4098 }
```

Максимальный размер входящих (*incoming*) пакетов, в байтах.

```
x25 ops { 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 | 2048 | 4098 }
```

Максимальный размер исходящих (*outgoing*) пакетов, в байтах.

Значение по умолчанию для обоих параметров — 128 байт. В базовом ПО NSG размер пакета в обоих направлениях устанавливается одним параметром `LG`.

Следующая группа параметров позволяет регулировать распределение номеров логических каналов:

```
lic <1...4095>
hic <1...4095>
```

Диапазон номеров логических каналов, которые могут использоваться только устройством DCE (*lowest/highest incoming channel*).

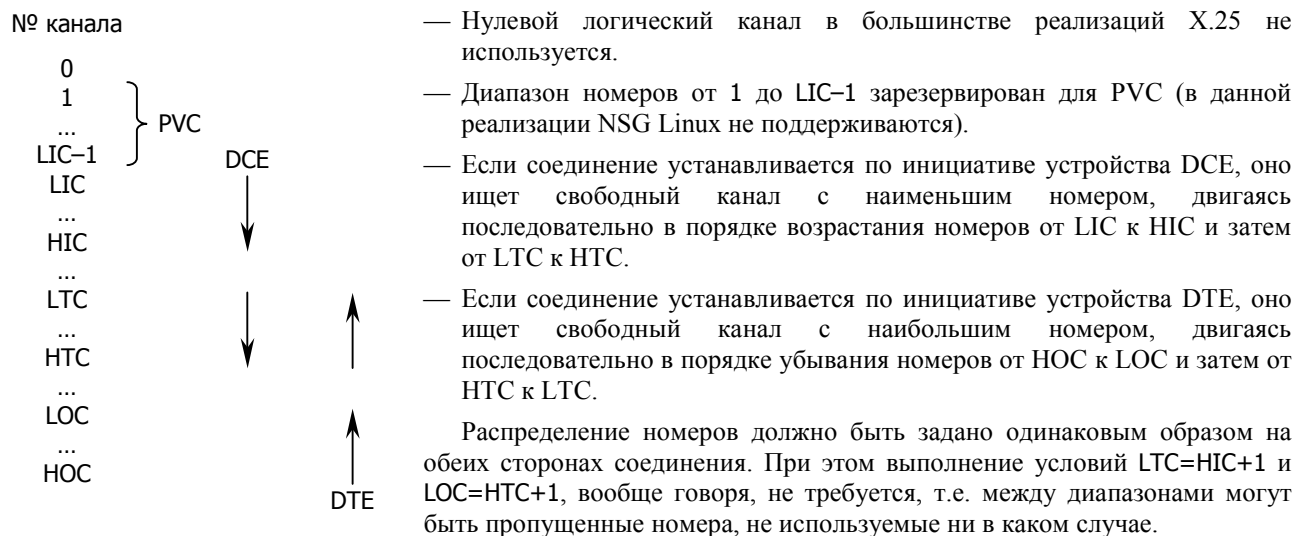
```
ltc <1...4095>
htc <1...4095>
```

Диапазон номеров логических каналов, которые могут использоваться как устройством DCE, так и устройством DTE (*lowest/highest two-way channel*).

```
loc <1...4095>
hoc <1...4095>
```

Диапазон номеров логических каналов, которые могут использоваться только устройством DTE (*lowest/highest outgoing channel*).

Понятия *incoming* и *outgoing* здесь используются применительно к устройству DTE. Выбор номера канала при установлении логического соединения происходит следующим образом (см. рисунок):



Такой алгоритм позволяет избежать ситуации, когда оба устройства DCE и DTE одновременно пытаются установить соединение по одному и тому же логическому каналу (за исключением случая, когда этот канал — последний свободный). Наличие отдельных диапазонов для входящих и исходящих соединений оставляет каждому из устройств некоторый запас логических каналов, находящихся в его монопольном распоряжении. Это гарантирует, что каждое из устройств будет в состоянии инициировать соединение даже в том случае, если все каналы, выделенные для двусторонних соединений, заняты по инициативе удаленной стороны.

По умолчанию `lic=hic=loc=hoc=0`, `ltc=1`, `htc=1024`, т.е. зарезервированные диапазоны отсутствуют, а каналы с номерами от 1 до 1024 могут использоваться для установления SVC по инициативе любой из сторон. Подобная же упрощенная схема используется в базовом ПО NSG, с той разницей, что параметр, определяющий верхнюю границу диапазона номеров, именуется `LC`; номера каналов при установлении PVC задаются явным образом и автоматически исключаются из рассмотрения при установлении SVC.

---

Последние четыре параметра относятся к порту, работающему в режиме Layer 3 DTE, и определяют максимальное время ожидания подтверждения (в секундах) для различных типов пакетов. Если за указанное время подтверждение от удаленной стороны не получено, производится повторная передача. Названия таймаутов приведены в соответствии с терминологией стандарта X.21:

t20 <1...1000>

DTE Restart Request retransmission timer. Значение по умолчанию — 180 сек.

t21 <1...1000>

DTE Call Request retransmission timer. Значение по умолчанию — 200 сек.

t22 <1...1000>

DTE Reset Request retransmission timer. Значение по умолчанию — 180 сек.

t23 <1...1000>

DTE Clear Request retransmission timer. Значение по умолчанию — 180 сек.

В базовом ПО NSG аналогом параметра t21 является T2, остальные таймауты не настраиваются.

## §5.2. Маршрутизация и фильтрация вызовов X.25

Создание маршрутов и фильтров для пакетов X.25 CALL производится в меню (config-nsg)# при помощи команды следующего вида:

```
x25 route add [prio <1...512>] <критерии> <назначение>
```

Создание маршрута X.25. Команда содержит три группы параметров:

- prio <1...512>** Приоритет, он же порядковый номер записи в таблице маршрутизации (1 — наивысший). Параметр необязательный. Записи в таблице всегда имеют сплошную нумерацию. Если параметр отсутствует или превосходит число существующих записей более чем на единицу, то создаваемому маршруту присваивается номер, следующий за последним существующим. Если заданный номер меньше числа существующих записей, то новая запись вставляется в указанную позицию, а все последующие сдвигаются вниз.
- <критерии>** Маршрутизация или сброс пакета CALL может производиться на основании следующих критериев:
- destination <шаблон>** Шаблон вызываемого адреса (*called address*) X.121. Подробно о формате шаблона см. ниже.
  - source <шаблон>** Шаблон вызывающего адреса (*calling address*) X.121.
  - input-port {порт|служба}** Имя порта или службы (например, s1 или хот), через который получен данный пакет. Данный критерий равносителен фиксированной маршрутизации в базовом ПО NSG.
  - cid <строка>** Значение поля данных (*call user data*) в пакете CALL — символьная строка. Если строка содержит пробелы или дефисы, ее необходимо заключить в кавычки, в остальных случаях кавычки необязательны. Максимальная длина поля — 124 символа при использовании *facility* Fast Select, 12 символов в остальных случаях.
- Обязательным является указание хотя бы одного из вышеперечисленных критериев маршрутизации. В отличие от базового ПО NSG, допускается также маршрутизация по совокупности критериев, например, по вызываемому и вызывающему адресам одновременно.
- <назначение>** В качестве выходного объекта должно быть указано одно и только одно из следующих ключевых слов и имен:
- clear** Уничтожить данный пакет, т.е. отвергнуть вызов.
  - contunue** Продолжить поиск в таблице маршрутизации. В данной версии NSG Linux параметр является формальным (т.е. строка с таким значением ничего не делает) и просто зарезервирован для последующих версий.
  - local** Вызов должен направлен на одну из локальных служб X.25 на устройстве NSG. В данной версии NSG Linux единственной такой службой является *X.25 daemon*. Обратившись к нему с удаленного PAD, можно получить доступ к управлению устройством в режиме командной строки. (Подробно об управлении по сети X.25 см. п.5.4.)
  - port <порт>** Направить вызов в указанный физический порт X.25.
  - xot <ip-адрес> [xot-source <ip-адрес>]** Направить вызов через службу ХОТ на указанный удаленный IP-хост. Дополнительно можно указать IP-адрес, который будет подставляться в пакеты ХОТ в качестве IP-адреса источника. Если этот адрес не указан, в качестве *source address* указывается адрес IP-интерфейса, через который отправляются пакеты.

Примеры создания маршрутов X.25:

```
(config-nsg)# x25 route add prio 1 destination 1234567 port s2
(config-nsg)# x25 route add prio 2 destination 987654 xot 123.145.167.189
```

При обработке пакета CALL записи в таблице маршрутизации рассматриваются последовательно в порядке убывания приоритета (возрастания порядкового номера). Как только найдена первая запись, под которую подпадает данный пакет, он отправляется по указанному маршруту (за исключением маршрута continue,



означающего продолжение поиска в таблице маршрутизации). Все последующие записи игнорируются; никакого сравнения записей на предмет соответствия большему или меньшему числу критериев, большего или меньшего соответствия шаблонам не производится.

Если соединение по указанному маршруту не может быть установлено, стороне-инициатору соединения посылается пакет CLEAR, и на этом обработка вызова заканчивается. Альтернативная маршрутизация в данной версии NSG не предусмотрена.

Для вывода таблицы маршрутизации X.25 используется команда `display all` или `display config` в меню `(config-x25-route)#` или любом вышестоящем меню. Для удаления маршрута используется команда:

```
x25 route del <номер>
```

Удаление маршрута производится только по его порядковому номеру. После удаления записи из середины таблицы все последующие сдвигаются на одну строку вверх, поэтому удалять несколько записей подряд следует в порядке убывания номеров, либо проверять текущий вид таблицы маршрутизации после каждого удаления.

В качестве критерия для маршрутизации пакета CALL может использоваться как точный вызываемый или вызывающий адрес X.121, так и шаблон адреса. Шаблон может содержать, помимо десятичных цифр, следующие подстановочные символы:

- \* Любое число любых цифр, в том числе и их отсутствие
- ? Любая одна цифра
- [...] Любая одна цифра из перечисленных в квадратных скобках

Подстановочные символы могут располагаться в шаблоне в любой позиции, любое число раз. Примеры шаблонов:

- \*123\* Подходят все адреса, содержащие фрагмент "123" в начале, середине или конце.
- ?123\* Подходит адрес 712345, не подходят 12378 и 56123
- 123[45]678 Подходят адреса 1234678 и 1235678, не подходит 12345678

## §5.3. Мультипротокольные инкапсуляции X.25

### §5.3.1. X.25-over-TCP/IP

Служба X.25-over-TCP/IP (ХОТ) позволяет использовать в качестве транспорта для коммутируемых виртуальных каналов X.25 сеть IP и, как ее частные случаи — безопасный туннель VPN через сеть общего пользования, PPP-соединение по асинхронной модемной линии, каналу GSM, сети GPRS, и т.п. Служба ХОТ реализована в соответствии со стандартом IETF RFC–1613 и совместима с продуктами других производителей.

Серверная часть ХОТ включена постоянно и принимает входящие пакеты на порту TCP 1998. Из полученных пакетов IP извлекаются пакеты X.25, которые передаются коммутатору X.25. Клиент ХОТ активируется в том случае, если получен пакет CALL, для которого в таблице маршрутизации X.25 задан маршрут через ХОТ. В этом случае он инкапсулирует пакеты X.25 в оболочку IP и отправляет их по указанному IP-адресу. Подробно о маршрутизации вызовов X.25 см. п.5.2.

В качестве IP-адреса источника (*source address*) для пакетов ХОТ может использоваться некоторый адрес, установленный пользователем принудительно, например:

```
(config-nsg)# x25 route add prio 2 destination 987654 xot 123.145.167.189 xot-source 198.176.154.132
```

Если адрес источника для пакетов ХОТ явным образом не указан, то используется IP-адрес интерфейса, через который отправляется данный пакет.

**ВНИМАНИЕ** В качестве *xot-source* могут использоваться только адреса, принадлежащие какому-либо из IP-интерфейсов данного устройства. Если требуемый адрес не назначен ни одному интерфейсу, необходимо предварительно назначить его фиктивному интерфейсу *dummy0*:

```
!
interface dummy0
  ip address 10.1.1.1/32
nsg
x25 route add prio 1 destination 777666100 xot 10.2.2.2 xot-source 10.1.1.1
```

Тонкая настройка остальных параметров службы ХОТ в данной версии NSG Linux не предусмотрена. Для всех пакетов используются следующие параметры по умолчанию:

- Максимальная длина поля данных пакетного уровня — 128 байт.
- Величина окна пакетного уровня для входящих и исходящих пакетов — 2.
- Время ожидания установки TCP-соединения — определяется параметрами протокола TCP (около 3 минут).

### §5.3.2. Инкапсуляция IP-over-X.25

Для передачи пакетов IP через сети X.25 используется инкапсуляция IP-over-X.25. При этом создается туннель через сеть X25 посредством установки SVC с аналогичной службой на удаленной стороне. Конечная точка туннеля описывается в сети X.25 некоторым X.121 адресом и представляет собой IP-интерфейс с присущим ему набором параметров. Имена создаваемых интерфейсов — *tunxN*, где N — номер туннеля.

Сервис работает и как сервер, и как клиент. Если установлено коммутируемое виртуальное соединение (SVC) с удаленной стороной, то по туннелю будет идти обмен пакетами. Если в очередь к интерфейсу становится IP-пакет, но SVC в данный момент не установлено, то интерфейс устанавливает SVC к заданному хосту X.25. Если в течение некоторого времени никакого трафика по туннелю нет, то SVC разрывается.

Создание, настройка и удаление туннелей IP-over-X.25 производится в меню `(config-nsg)#` командами:

```
tunnel x25 <1...255>
no tunnel x25 <1...255>
```

Создание/изменение и удаление туннеля, соответственно. Номер туннеля используется только как локальный идентификатор в устройстве NSG и никак не связан с номером, присвоенным этому туннелю на удаленной стороне (если таковой имеется).

Дальнейшая настройка производится в меню `(config-tunnel-N)#`. Меню содержит следующие команды (помимо общих для всех подменю узла *nsg*):

```
local-x121-address {<адрес X.121> | "" }
```

Адрес X.121, который будет указываться в качестве вызывающего (Calling Address) в пакетах CALL, посылаемых данным интерфейсом для установления соединения X.25. Этот же адрес ожидается в качестве вызываемого (Called Address) в пакетах CALL, получаемых от удаленной стороны. Максимальная длина адреса — 15 цифр. Аналогом данного параметра в базовом ПО NSG является LADR.

`remote-x121-address { <адрес X.121> | "" }`

Адрес X.121, который будет указываться в качестве вызываемого (Called Address) в пакетах CALL, посылаемых данным интерфейсом для установления соединения X.25. Этот же адрес ожидается в качестве вызывающего (Calling Address) в пакетах CALL, получаемых от удаленной стороны. Максимальная длина адреса — 15 цифр. Аналогом данного параметра в базовом ПО NSG является XADR.

По умолчанию оба параметра `local-x121-address` и `remote-x121-address` имеют пустое значение. Для установки пустого адреса следует ввести пару двойных кавычек.

Значение `remote-x121-address` должно быть уникальным для каждого интерфейса IP-over-X.25, созданного в устройстве. При установлении входящих соединений X.25 автоматически выбирается интерфейс, у которого этот параметр точно соответствует полю Calling Address полученного пакета CALL. Если такой интерфейс не найден, то будет установлено соединение с локальным интерфейсом командной строки (см. п.5.4), которое по очевидным причинам окажется неработоспособным.

`window <1...7>`

Размер окна пакетного уровня X.25. (Аналог параметров `win`, `wout` для физического порта.) Значение по умолчанию — 2.

`packet_size { 16 | 32 | 64 | 128 | 256 | 512 | 1024 | 2048 | 4098 }`

Максимальный размер пакетов 3 уровня X.25, в байтах. (Аналог параметров `x25 ips`, `x25 ops` для физического порта.) Значение по умолчанию — 128.

`timeout <1...2147483647>`

Таймаут неактивности для разрыва X.25 SVC, в секундах. Значение по умолчанию — 300 сек. Аналогом данного параметра в базовом ПО NSG является KEEP.

Остальные команды являются общими для всех подузлов меню `nsg`, представляющих собой IP-интерфейсы (физических портов, Frame Relay DLCI, Ethernet VLAN):

`adm-state { up | down }`

Разрешение и запрещение работы туннеля. По умолчанию, все создаваемые туннели находятся в состоянии `up`.

`description "<комментарий>"`

Административное описание данного интерфейса.

`[no] access-group ...`

Настройка фильтрации IP-пакетов на данном интерфейсе. Подробно см. Часть 3.

`[no] crypto ...`

Настройка защищенных туннелей VPN, создаваемых на данном IP-интерфейсе. В данном случае трафик частной сети IP передается внутри защищенного туннеля VPN, который, в свою очередь, проходит по туннелю IP через сеть X.25. Подробно о настройке VPN см. Часть 4.

`[no] ip ...`

Настройка параметров протокола IP. Подробно см. Часть 3.

`mtu <64...18000>`

Установка размера MTU для IP-пакета. Подробно см. Часть 3.

`nat ...`

Настройка трансляции сетевых IP-адресов (NAT) для данного интерфейса. Подробно см. Часть 3.

`[no] service-policy ...`

Выбор и настройка политики управления IP-трафиком для данного интерфейса. Подробно см. Часть 3.

`show ...`

Просмотр состояния и статистики интерфейса. Подробно см. Часть 3.

Для работы туннеля IP-over-X.25 в таблице маршрутизации X.25 должна быть сделана соответствующая запись с назначением `local`, например:

```
tunnel x25 1
  local-x121-address 1234567890
  .....
  exit
x25 route add destination 1234567890 local
```

**Пример конфигурации:**

```
card s4 im-v35
port s4
  encapsulation x25
  x25 htc 16
  exit
tunnel x25 7
  local-x121-address 88
  remote-x121-address 77
  ip address 12.0.0.2/8 anycast 0.0.0.0
  exit
x25 route add prio 1 destination 77 port s4
x25 route add prio 2 destination 88 local
```

## §5.4. Удаленное управление по сети X.25

Управление устройством NSG может осуществляться с терминала, подключенного к удаленному PAD в сети X.25. Для получения доступа к устройству следует:

— Назначить устройству NSG некоторый адрес X.121 и настроить маршрутизацию вызовов с этим адресом назначения на объект local, например:

```
x25 route add destination 123456789 local
```

— Настроить в сети X.25 маршрутизацию вызовов с адресом назначения 123456789 на данное устройство.

— Послать с удаленного PAD вызов по адресу 123456789. После установления соединения на терминал будет выведено приглашение для ввода имени пользователя (nsg либо root) и пароля. Дальнейшая работа с устройством полностью идентична управлению через консольный порт или по Telnet.

В общем случае вместо адреса назначения могут использоваться, конечно, и другие критерии маршрутизации — например, уникальное имя устройства, записанное в поле Call User Data:

```
x25 route add cud "nsg@urupinsk" port s1
x25 route add cud "nsg@moskva" port s2
x25 route add cud "nsg@gadukino" local
```

8-)