

## Сетевое оборудование NSG в банковских и торговых решениях на основе X.25 и IP

### NSG и X.25

Первый вопрос, на который приходится ответить, говоря о технологии X.25 — "а она еще нужна?" Очевидно, нужна. По крайней мере, пока. Хотя на сегодняшний день эта технология выглядит не современной, портфель заказов на сетевое оборудование X.25 для банковских и торговых систем еще далеко не пуст. Причина такого консерватизма вполне очевидна: для такого устройства, как банкомат, коммуникационная (да и вся компьютерная) часть составляет лишь мизерную долю его стоимости. По этой причине период смены технологий в данной области определяется сроками морального старения отнюдь не сетевого оборудования, а сейфовой брони или, как минимум, счетчика купюр. По меркам телекоммуникационной индустрии, это время равно вечности. Добавьте к этому развитый вторичный рынок оборудования, позволяющий банкоматам успешно доживать до этого возраста, менять владельцев... и ставить перед ними одну и ту же задачу: подключение к сети X.25.



Устройство NPS-7e — "рабочая лошадка" банковских систем

Здесь уместно сделать небольшое отступление и обратиться к истории NSG. Основное творческое ядро компании сложилось в конце 1980-х годов в рамках Международной лаборатории систем передачи данных ВНИИПАС, созданной под эгидой СЭВ. Именно в этом институте разрабатывались и развертывались первые советские вычислительные сети — стоит ли пояснять, что это были сети X.25 — и оборудование для них. Дальнейшая судьба лаборатории вполне очевидна, но накопленный опыт воплотился в иной форме в новых исторических условиях. В 1992 году была основана компания NSG — сетевой интегратор, строивший сети X.25 для государственных организаций, операторов связи и первых коммерческих банков новой России. Прибыль от этих проектов позволила продолжить собственные разработки и довести их до серийного производства. В 1995 г. был выпущен первый ISA-адаптер NPS-3 (Network Packet Switch, 3 ports) для сетей X.25, а в 1997 — первое внешнее устройство NPS-7e.

На сегодняшний день NSG остается одним из немногих производителей в мире, предлагающих продукты, изначально разработанные для сетей X.25, и обладающих богатым опытом именно в этой области. Не случайно еще до кризиса 1998 г. специализированная пресса отзывалась об устройствах NPS-7e как об "оптимальном решении для подключения банкоматов". Естественно, за прошедшее с тех пор время компания не теряла времени даром и заняла стабильное положение на этом рынке.

### Классические решения X.25



NSG-500 — эффективное решение для подключения 1-2 банкоматов

Основная продукция компании NSG — модульные мультипротокольные маршрутизаторы и коммутаторы пакетов. Применительно к сетям X.25, они сочетают в себе функции PAD, PAD-концентратора и коммутатора, в зависимости от числа и типа установленных портов. Сменные интерфейсные модули поддерживают асинхронные порты RS-485, синхронные V.35, X.21, RS-530 и, безусловно, RS-232 (V.24) в обоих режимах. Модули в различных портах устанавливаются и настраиваются независимо друг от друга, что позволяет легко подключать разнотипное оборудование. Наряду с внешними устройствами, отдельные продукты NSG реализованы в виде встраиваемых адаптеров ISA или PCI.

Порты, настроенные как PAD, позволяют подключать банкоматы первого поколения, POS-терминалы с интерфейсом RS-485 (в т.ч. системы "точка-многоточка" с шинной топологией) и другие типы асинхронных терминалов, напрямую или через модем, с аппаратным управлением потоком или без него. В качестве PAD устройства NSG предлагают весь набор стандартных возможностей, включая управление модемом, установление входящих и исходящих соединений, установку профиля PAD и отдельных его параметров, идентификацию и парольную аутентификацию пользователей (локально или с помощью удаленных серверов RADIUS, TACACS+), автоматическое установление соединений X.25 и др. В продуктовой линейке NSG представлены как устройства с 2-3 портами, предназначенные для подключения одиночных банкоматов, так и многопортовые PAD-концентраторы.

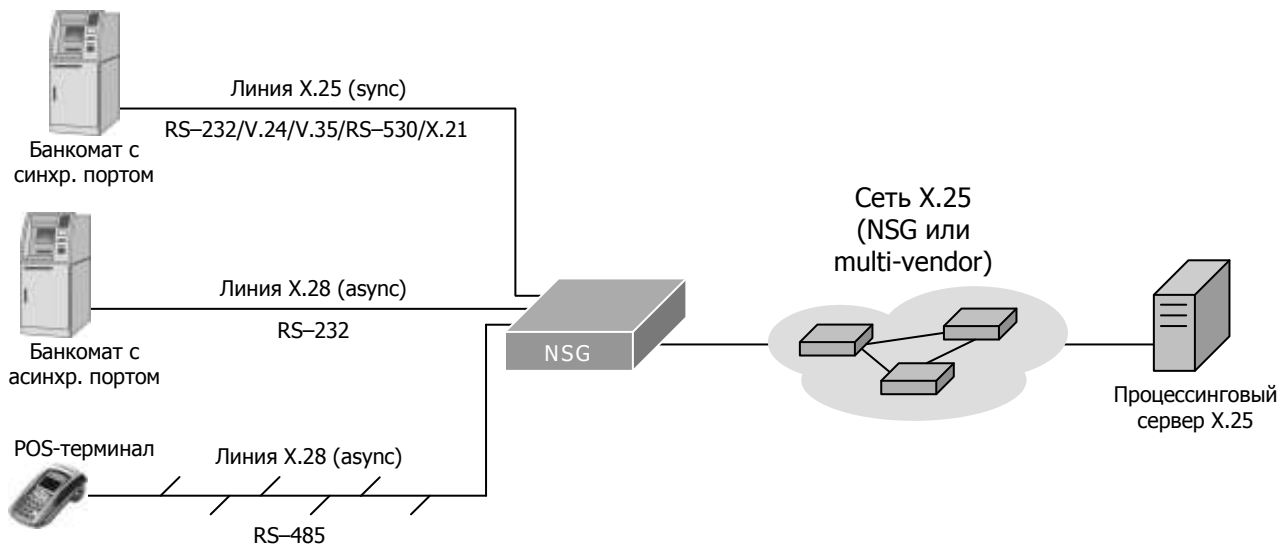


Рис. 1. Устройства NSG в классической сети X.25

Синхронные порты X.25 подключаются к сети X.25 и, как частный случай — к банкоматам второго поколения, оснащенным встроенными PAD. В этом случае устройства NSG выполняют функции коммутаторов пакетов и могут располагаться как на периферии сети, так и в ее ядре. Как коммутаторы, они обеспечивают установление постоянных и коммутируемых соединений X.25, маршрутизацию вызовов по различным критериям (фиксированную, по адресу источника, по адресу назначения, по полю данных), подстановку сетевых адресов, фильтрацию пакетов и автоматическую ремаршрутизацию вызовов с неограниченным числом маршрутов.

Статистика работы портов PAD и X.25 может отсылаться удаленному серверу в формате, идентичном формату статистики устройств Motorola Vanguard (ныне VanguardMS). Биллинговое приложение, настроенное на работу с аппаратурой Vanguard, может обрабатывать эту статистику без каких-либо дополнительных настроек.

Наряду с внешними устройствами, в линейке продуктов NSG имеются также встраиваемые модели для шины PCI либо ISA. С точки зрения хоста, эти устройства выглядят как дополнительный COM-порт и могут использоваться со всеми типами операционных систем. По своим функциональным возможностям они идентичны остальным моделям, работающим под управлением базового программного обеспечения NSG.

## X.25 через ...

Классическая архитектура сетей X.25 предполагает использование отдельных устройств передачи данных — модемов, конвертеров и т.п., подключенных к аппаратуре сетевого уровня через последовательные интерфейсы DTE/DCE. На практике, конечно, эта схема давно уже далеко не единственная, и в качестве транспорта для X.25 используются самые разнообразные технологии физического, канального и сетевого уровня. В этой части возможности устройств NSG особенно богаты.

### ...медную пару

Модульная конструкция устройств NSG позволяет установить на одно и то же шасси не только последовательные интерфейсы, но и встроенные модемы для физических линий. В зависимости от качества линии и требуемого быстродействия пользователь может выбирать интерфейсные модули IDSL, MDSL, SDSL, SHDSL, обеспечивающие скорость до 2320 Кбит/с и дальность до 8 км (а в отдельных инсталляциях и более). Такое интегрированное решение позволяет сократить число отдельных устройств, уменьшить занимаемый ими объем, снизить суммарную стоимость, упростить построение и эксплуатацию сети.

### ...сеть Frame Relay

Устройства NSG поддерживают инкапсуляцию пакетов X.25 в пакеты Frame Relay (ANSI T1.617a Annex G). Таким образом, сеть X.25, или часть ее, может быть наложена на существующую сеть Frame Relay — корпоративную или принадлежащую оператору связи. Это удобное решение, например, для того, чтобы связать несколько подсетей X.25 филиалов банка, расположенных в разных городах, в единую сеть.

### ...сеть оператора связи

С равным успехом вместо последовательного интерфейса может быть установлен интерфейс G.703 для подключения к цифровым каналам, предоставляемым оператором связи: 64 Кбит/с (G.703.1, или DS0, или E0 в разных редакциях стандарта), либо 2048 Кбит/с (неструктурированный поток G.703.6, или E12).

**...таймслот**

Недорогое устройство доступа NSG-520 поддерживает подключение к каналам E1 (ИКМ-30), т.е. G.703 с цикловой структурой. Эту же возможность предоставляют устройства старших серий NSG-800, NX-300. С их помощью можно использовать для передачи трафика X.25 любой выделенный таймслот (канальный интервал) или группу таймслотов, со скоростью, соответственно, 64 или  $N \times 64$  Кбит/с. Устройство может быть подключено к каналу в качестве оконечного (NTU) либо промежуточного (в режиме *drop-and-insert*).

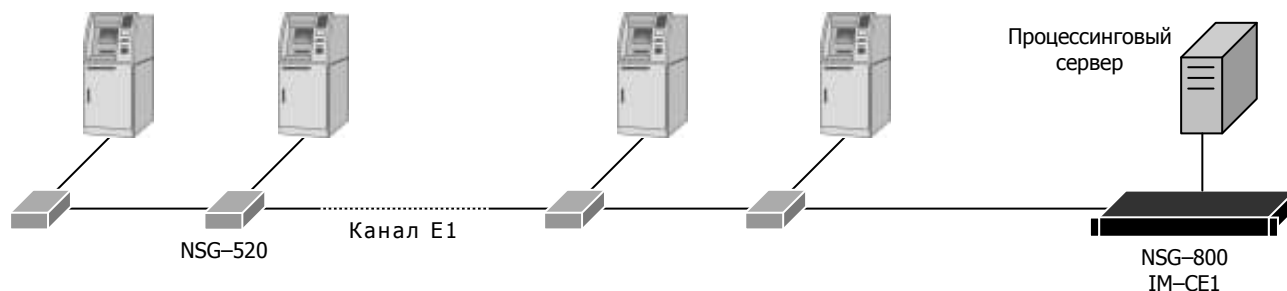


Рис. 2. "Цепочка" устройств X.25 на основе канала E1

Например, банкоматы, установленные на железнодорожных станциях, могут быть подключены "цепочкой" по одному арендованному каналу E1, функционирующему через оптоволоконную или радиорелейную линию вдоль железной дороги. В отличие от любого другого соединения "цепочкой", здесь каждый узел использует выделенный таймслот на физическом уровне; поэтому с точки зрения топологии сеть X.25 представляет собой "звезду", в которой каждый периферийный узел непосредственно связан с виртуальным портом на центральном узле. С практической точки зрения, это означает, что, например, при отказе питания на одном из узлов устройство NSG-520 аппаратно проключает поток E1 из одного порта в другой, и работоспособность остальных узлов, расположенных ниже по "цепочке", не нарушается.

**...сеть Ethernet**

Собственная оригинальная (далее, фирменная) технология X.25-over-Ethernet позволяет эмулировать соединения "точка-точка" X.25 между двумя устройствами NSG через локальную сеть Ethernet. С ее помощью можно решить сразу несколько различных задач, а именно:

- Объединять несколько устройств NSG в стек с необходимым суммарным числом портов. По сравнению с традиционным соединением "цепочкой", такое решение экономит дорогостоящие порты коммутатора, а также оказывается заметно надежнее и проще в конфигурации. Его можно использовать для массового подключения терминального оборудования (десятки и сотни портов в одной системе) или для построения узлов коммутации X.25 с несколькими десятками портов.
- Создавать распределенные сетевые решения, например, подключать группировку банкоматов в аэропортовом комплексе или POS-терминалы во всех отделах торгового центра. На площадках размером до нескольких сотен метров такое решение надежнее последовательных интерфейсов и дешевле модемных соединений. К тому же витая пара UTP5 гораздо практичнее, чем многожильные кабели и громоздкие разъемы. Впоследствии эта же кабельная сеть и концентраторы Ethernet естественным образом используются для перехода на IP-сеть.
- Использовать для передачи трафика X.25 быстро развивающуюся транспортную инфраструктуру общего пользования, такую как городские сети радио-Ethernet или различные системы местного доступа с интерфейсом Ethernet: оптические, оптоволоконные, xDSL- и кабельные модемы и т.п.

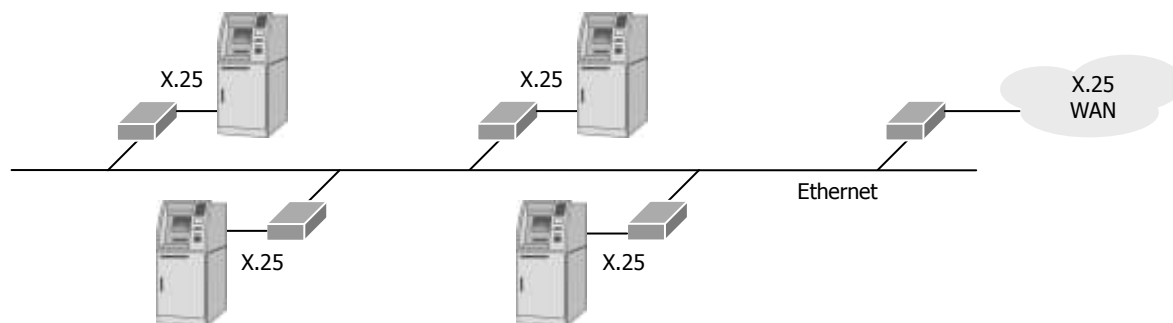


Рис. 3. Распределенная система X.25-over-Ethernet

### ...сеть X.25

Еще одна фирменная разработка NSG позволяет использовать в качестве транспорта для сети X.25 другую сеть X.25 (X.25-over-X.25, ХоХ). В терминах современных сетевых технологий, это есть не что иное, как *туннелирование*, например, создание туннеля для корпоративной сети X.25 через сеть общего пользования. При этом данные, передаваемые по туннелю, могут быть сжаты с помощью алгоритма BSD Compression. В частности, данные традиционных банковских приложений, ориентированных на работу в изолированных сетях X.25, можно передавать таким образом через сеть X.25 общего пользования.

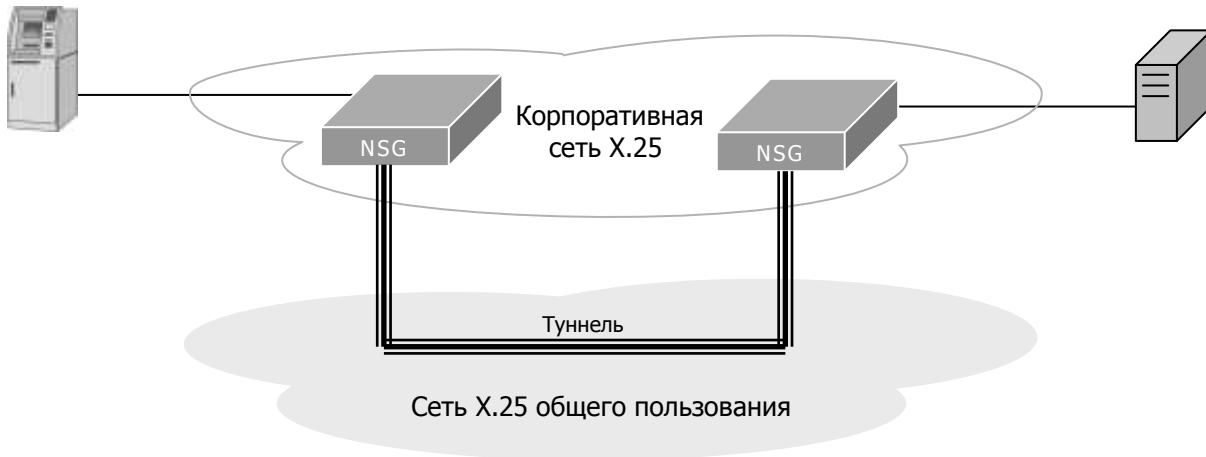


Рис. 4. Наложенная сеть X.25-over-X.25

Другое применение ХоХ состоит в том, чтобы оптимизировать потребление (и, соответственно, оплату) услуг сети общего пользования. Например, туннель может разрываться на физическом уровне при длительном отсутствии активности и динамически восстанавливаться по мере необходимости, в то время как вложенные в него логические соединения X.25 формально остаются непрерывными. Это весьма актуально при подключении банкоматов, с их характерной эпизодической активностью, через сети с временной оплатой.

Кроме того, технология ХоХ упрощает маршрутизацию и позволяет передать по одному логическому каналу транспортной сети X.25 столько каналов, сколько требуется для работы наложенной сети. Более того, в сочетании с описанной ниже технологией Anti-PAD она позволяет передать весь трафик устройства или подсети X.25 по одному *асинхронному* каналу. Такое решение становится ныне весьма актуальным при подключении банкоматов через сотовые сети GSM/GPRS (для этого в ассортименте продукции NSG имеется интерфейсный модуль IM-GPRS). При этом возможность динамического установления и разрыва физических соединений, описанная выше, обеспечивает эффективное использование услуг сотового оператора при поминутной оплате GSM-соединений.

### ...асинхронный канал

Никакой опечатки здесь нет: фирменная технология Anti-PAD действительно обеспечивает подключение аппаратуры X.25 к удаленному PAD по асинхронной линии, например, через обычный аналоговый модем или GSM-модем (в обычном режиме Circuit Switched Data, 9600 кбит/с). Типичным примером такой ситуации является установка банкомата второго поколения, оснащенного встроенным PAD-ом и синхронным портом X.25, на площадке, где доступен только асинхронный сервис PAD. В частности, такой способ подключения становится весьма актуальным в связи с распространением услуг GSM/GPRS.

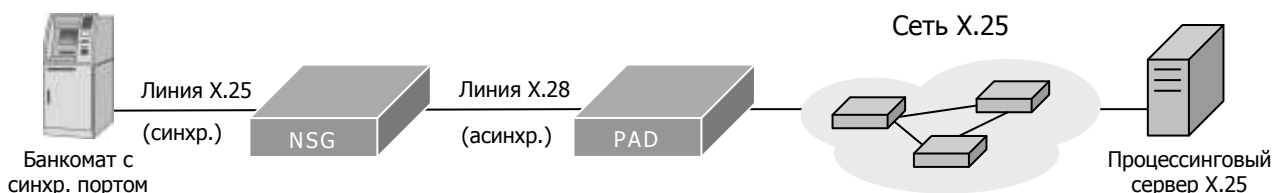


Рис. 5. Подключение синхронного банкомата по асинхронной линии

Если же одновременно использовать технологию ХоХ, то единственный логический канал X.25, который устанавливается через асинхронное соединение, может служить туннелем для передачи трафика не одного банкомата, а целой подсети X.25 — например, группировки банкоматов — требующей нескольких логических каналов.

### ...сеть TCP/IP

Технология X.25-over-TCP/IP, в отличие от трех предыдущих, является стандартной (IETF RFC 1613) и единообразно поддерживается аппаратурой многих производителей. Она представляет собой эффективный механизм для плавного перехода от X.25 к IP, поэтому будет подробно рассмотрена ниже.

Стоит заметить также, что большинство задач с применением фирменных технологий NSG, описанных выше, может быть решено также на основе XOT и дальнейшей передачи IP-трафика по сети Ethernet, асинхронному PPP-соединению и т.п.

## От X.25 к IP

Вторая основная задача, с которой неизбежно придется столкнуться владельцам всех существующих и создаваемых сетей X.25 — это переход, сейчас или в будущем, на технологию IP. Соответственно, любое вновь приобретаемое оборудование должно обеспечивать возможность проведения такой модернизации наиболее простым и безболезненным способом. Мультипротокольные устройства NSG полностью удовлетворяют этому требованию. Они являются не только коммутаторами X.25, но и полноценными IP-маршрутизаторами с весьма широким набором возможностей. Благодаря этому, миграция от X.25 к IP не требует замены сетевого оборудования, а осуществляется одним лишь изменением программной конфигурации устройств.

Следует заметить, что X.25- и IP-решения могут функционировать одновременно на базе одних и тех же устройств. Это позволяет производить модернизацию постепенно, например, по мере замены терминального оборудования. Две системы, старая X.25 и новая IP, могут сосуществовать в течение длительного времени, не прерывая при этом обслуживание клиентов. Собственно миграция от X.25 к IP может производиться по двум основным сценариям, в зависимости от приоритетов и возможностей заказчика.

### IP-периферия, ядро X.25

Один вариант состоит в том, чтобы начать модернизацию с периферии — с установки современных банкоматов и процессинговых приложений на основе IP; в ядре сети при этом сохраняется технология X.25 до тех пор, пока не будет накоплена "критическая масса" периферийных узлов для полной перестройки сети. Для такого сценария NSG предлагает два частных варианта, показанные на рисунке.

В первом случае устройство NSG может выступать в качестве IP-маршрутизатора и сервера PPP-доступа, к которому подключаются новые банкоматы с интерфейсами Ethernet или PPP, соответственно. Дальнейший обмен IP-трафиком между банкоматом и процессинговым сервером происходит через существующую сеть X.25 при помощи инкапсуляции IP-over-X.25. На другой стороне сети X.25 маршрутизатор NSG (или иного производителя, поскольку данная технология является стандартной) передает пакеты IP в сеть Ethernet или синхронный порт, к которому подключен процессинговый сервер.

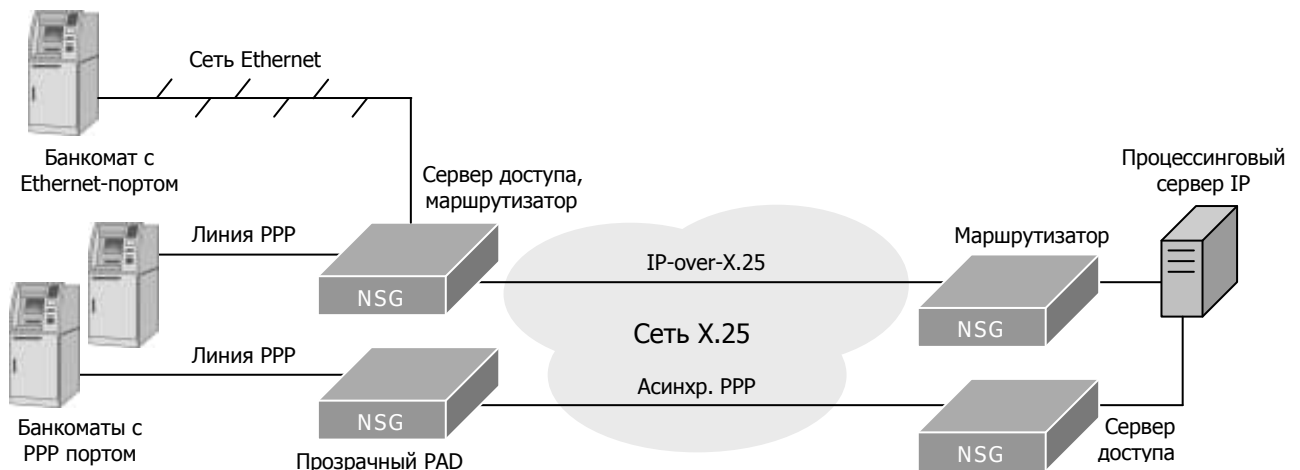


Рис. 6. Модернизация сети по центростремительному сценарию (от периферии к центру)

Во втором случае устройство, расположенное со стороны клиента, функционирует как стандартный PAD. PPP-клиент (банкомат) подключается к нему и посылает вызов устройству NSG, расположенному в процессинговом центре. (Для этого можно использовать механизм скриптов клиента, либо стандартные средства PAD для автоматического установления соединения). Удаленное устройство NSG (или аналогичное от других производителей) сочетает в себе функции коммутатора X.25, PAD и сервера доступа. Входящий вызов маршрутизируется на внутренний PPP-интерфейс, с которым и устанавливается соединение. После этого трафик PPP-клиента прозрачно транслируется через сеть X.25 и обрабатывается маршрутизатором NSG. К другому порту маршрутизатора подключен процессинговый сервер.

Безусловно, сервер может быть также подключен к устройству NSG не напрямую, а через IP-сеть с любой транспортной средой, например, через уже модернизированный сегмент сети банка. По мере модернизации или перенастройки оборудования внутри сети ядро X.25 сокращается, уступая место IP-сетям.

Еще одна возможность устройств NSG, полезная для данной задачи — выбор предоставляемого сервиса (PAD либо PPP) динамическим образом, в зависимости от результатов аутентификации пользователя. Если устройство NSG обслуживает модем, на который могут звонить удаленные клиенты обоих типов — как асинхронные терминалы первого поколения X.25, так и PPP-терминалы — то порт NSG запросит имя и пароль пользователя, а затем будет автоматически сконфигурирован в режиме, назначенном для данного пользователя. Ввод имени и пароля можно организовать с помощью скриптов на терминальных устройствах. Эта возможность особенно актуальна для многопортовых асинхронных серверов NSG-800/16A, каждый порт которых может служить и в качестве сервера PPP-доступа в сеть IP, и в качестве PAD для сети X.25.

### IP-ядро, периферия X.25

Другой сценарий модернизации, особенно актуальный при построении новых сетей — это создание инфраструктуры на основе IP, к которой могут подключаться как новые PPP-терминалы, так и существующие периферийные устройства X.25 (как синхронные, так и асинхронные). В этом случае используется уже упоминавшаяся выше инкапсуляция XOT (X.25-over-TCP/IP). Внутри IP-ядра могут использоваться любые технологии канального и физического уровней, включая, в частности, асинхронный PPP для коммутируемых модемных соединений.

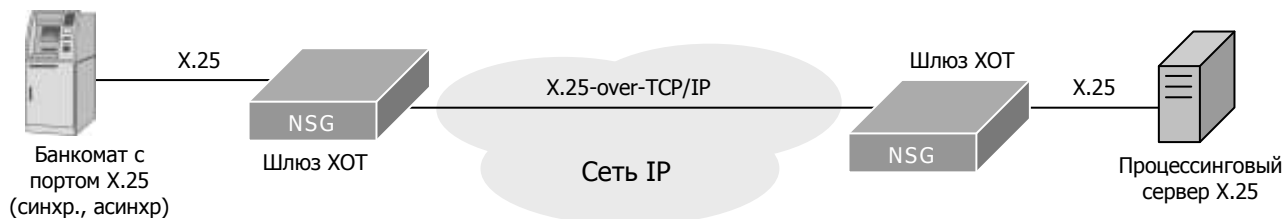


Рис. 7. Модернизация сети по центральному сценарию (от центра к периферии)

Соединения XOT устанавливаются между двумя устройствами на границе IP-ядра; к одному из них подключается банкомат, к другому — процессинговый сервер. В более общем случае это могут быть целые сегменты сетей X.25, еще не прошедшие модернизацию. По мере замены или перенастройки сетевого оборудования в этих сегментах IP-ядро расширяется, постепенно доходя до всех терминалов сети.

### Преобразование Telnet-PAD

Помимо двух основных вариантов, связанных с модернизацией системы на сетевом уровне, не исключены еще две ситуации, в которых сосуществование старой и новой сетей обеспечивается на уровне приложений. Программное обеспечение банковских систем, в общем случае, различается для систем разных поколений, построенных на основе протоколов IP и X.25. По этой причине в процессе перехода от X.25 к IP обычно приходится использовать две параллельные системы с общей сетевой инфраструктурой. Банкоматы X.25 обслуживаются одними процессинговыми серверами, IP-банкоматы — другими. Однако на практике возможна ситуация, когда программное обеспечение удастся сконфигурировать или доработать таким образом, чтобы клиенты одного типа могли обращаться к серверам другого типа. Устройства NSG обеспечивают такую возможность при помощи встроенных клиента и сервера Telnet.

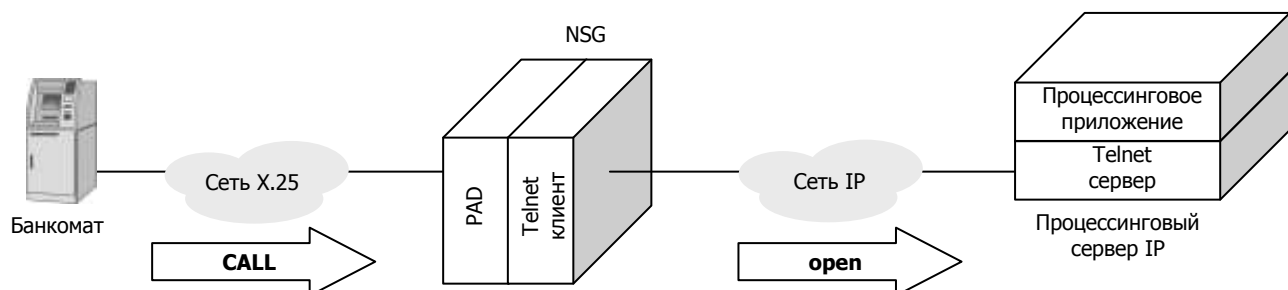


Рис. 8. Банкомат X.25 как клиент приложения, основанного на Telnet-сервере

В первом случае предполагается, что банкомат работает по традиционному протоколу X.25, а сервер — по протоколу IP, причем, как частный случай, может работать в режиме Telnet-сервера, обслуживающего запросы удаленных клиентов. Банкомат посылает вызов устройству NSG, расположенному на границе двух сетей. Этот вызов маршрутизируется в устройстве NSG на клиента Telnet, который устанавливает соединение (автоматически или вручную) с процессинговым сервером.

Во втором случае процессинговый сервер работает в режиме Telnet-клиента, управляющего удаленными устройствами. Встроенный сервер устройства NSG может принять его вызов в режиме PAD, т.е. после соединения с ним прикладное обеспечение процессингового сервера может работать точно так же, как если бы он был подключен асинхронным портом непосредственно к порту PAD NSG. Например, оно может послать вызов на заданный адрес X.121, или окажется уже подключенным к удаленному банкомату по PVC.

Если же речь идет об асинхронном банкомате или терминале первого поколения, непосредственно подключенном к порту устройства NSG, то серверное приложение может получить доступ к этому порту (в режиме Reverse Telnet) и управлять банкоматом в чисто асинхронном режиме, без использования протоколов X.3/X.28/X.29. Любопытно заметить, что эксплуатироваться в таком режиме они могут даже тогда, когда из сети будет удалено последнее устройство X.25. Как часто бывает в процессе эволюции, самые древние и примитивные виды приспособляются к новым технологиям легче, чем их более современные собратья.

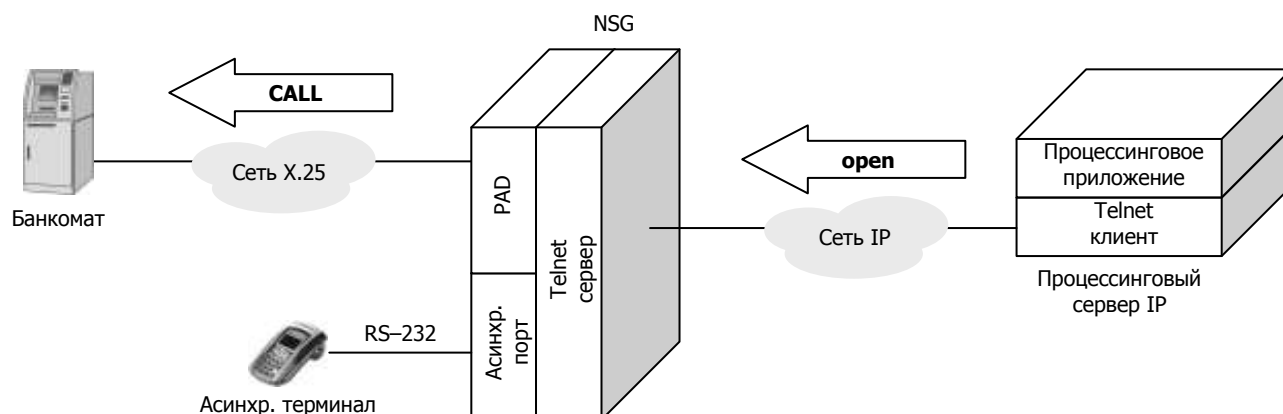


Рис. 9. Управление банкоматами из приложения, основанного на Telnet-клиенте

Оба вышеописанных решения могут, конечно же, работать и в противоположном направлении — для соединения современного PPP-банкомата с унаследованным процессинговым сервером X.25.

## Корпоративные IP-сети

Если корпоративная сеть банка полностью построена на основе протокола IP — будь то старая сеть, модернизированная по любому из описанных сценариев, или новая, сразу построенная на IP — устройства NSG, несомненно, найдут применение и в этой сети. Современные продукты NSG представляют собой полноценные IP-маршрутизаторы с достаточно широким набором сервисных и вспомогательных функций: инкапсуляция IP во все распространенные протоколы канального уровня, NAT, фильтрация пакетов по многим критериям, учет трафика, установление резервных соединений по коммутируемым линиям и т.п. Безусловно, все эти функции реализованы в строгом соответствии как с международными стандартами, так и с фирменными спецификациями основных производителей, поэтому аппаратура NSG без труда уживается в одной сети с аппаратурой всех других ведущих компаний.



Универсальный маршрутизатор NSG-800/4WL и сервер асинхронного доступа NSG-800/16A

Применительно к специфике банковских сетей, особенно в России, следует отметить, что это, во многих случаях, распределенные системы с большим числом узлов и относительно невысокой плотностью трафика (т.е. средним объемом трафика, проходящего через одно устройство). Такое сочетание делает применение маршрутизаторов NSG особенно эффективным, поскольку их программные возможности позволяют решать все задачи для узлов нижнего и среднего уровня (банкоматов, отделений банков и т.п.), а низкая стоимость, помноженная на число устройств, выражается в весьма серьезной сумме сэкономленных средств. Полный набор инструментов удаленного управления (Telnet, SNMP, Web, TFTP upgrade) обеспечивает эффективное управление такими системами.

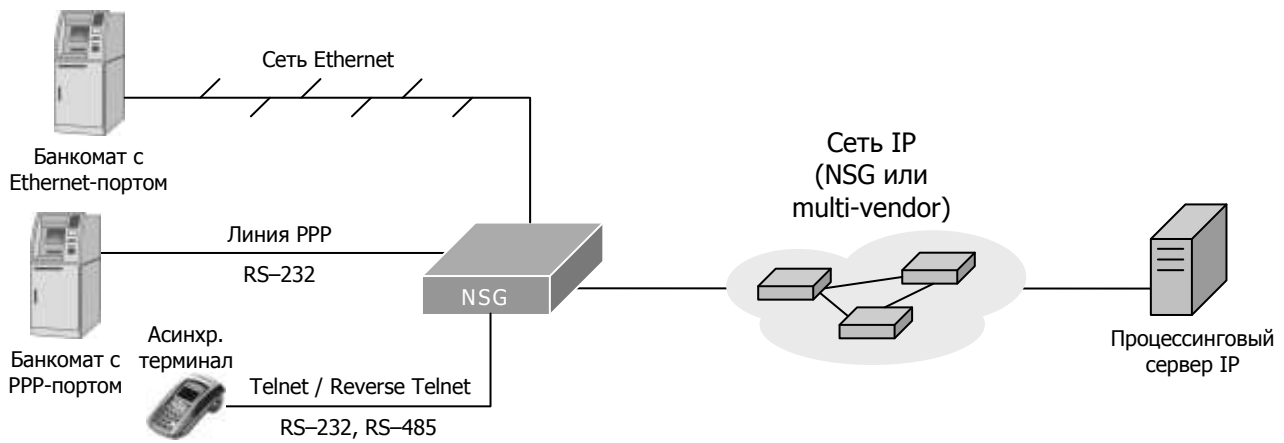


Рис. 10. Устройства NSG в сети IP

В последнее время, в связи с бурным ростом рынка услуг по банковским картам и установкой большого числа современных банкоматов с протоколом IP-over-PPP, особенно актуальной моделью стал сервер асинхронного доступа NSG-800/16A. Это устройство способно обслуживать до 18 модемных линий (даже 19, если считать еще и консольный порт) и идеально подходит для массовых инсталляций, особенно для построения территориально-распределенных систем модемного доступа. Первоначально предназначавшееся для поставщиков услуг Интернет, оно обладает всеми функциональными возможностями PPP-сервера, а также PAD-концентратора или терминального сервера для подключения асинхронных POS-терминалов.

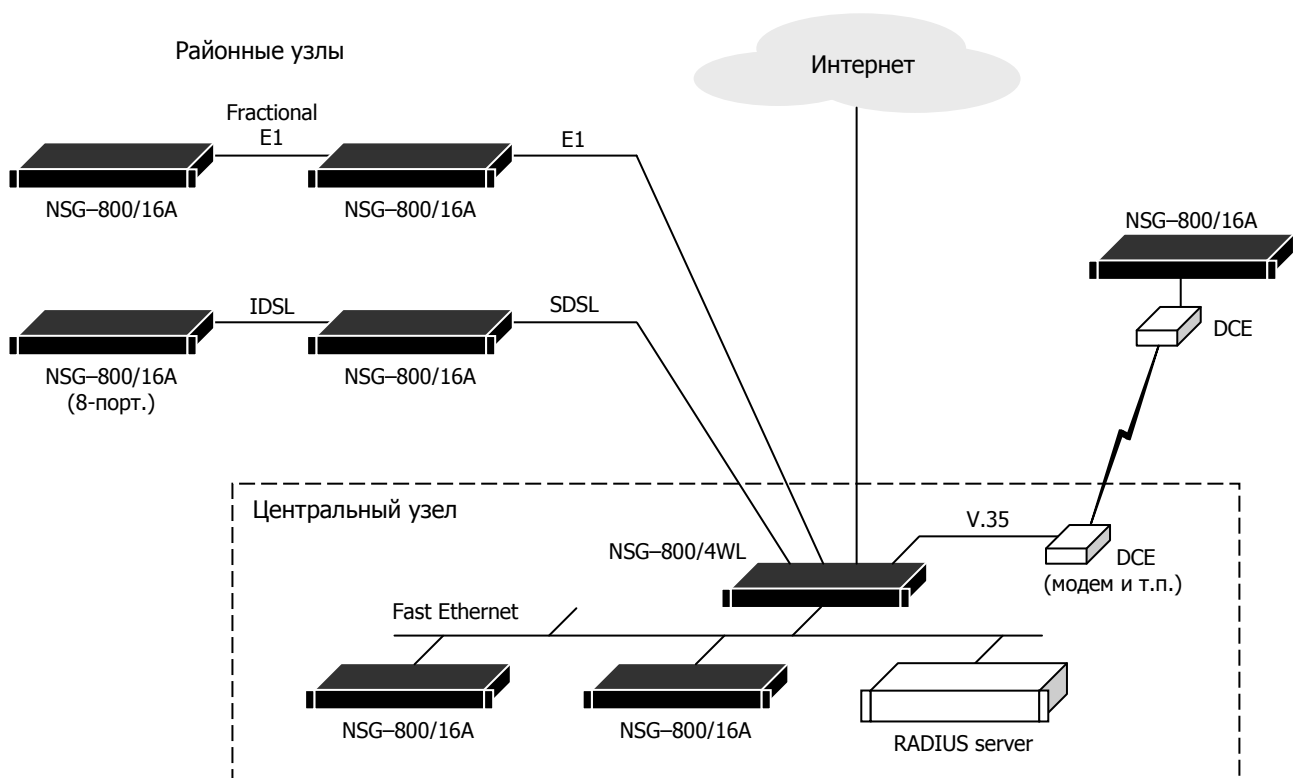


Рис. 11. Территориально-распределенная система модемного доступа со сложной топологией

Наиболее широкие возможности для построения современных IP-сетей предоставляются крайним поколением маршрутизаторов NSG, работающих под управлением нового программного обеспечения NSG Linux. В частности, они поддерживают расширенный набор протоколов динамической маршрутизации, VLAN, управление качеством услуг (QoS), Ethernet Bridge Groups. Кроме того, для управления ими используется привычный многим сетевым администраторам Cisco-подобный набор команд. ПО NSG Linux штатно устанавливается на устройства серии NSG-900 и может быть также использовано на устройствах NSG-800.



## Виртуальные частные сети

Отдельного внимания заслуживает поддержка VPN, также реализованная в программном обеспечении NSG Linux для маршрутизаторов NSG-900 и NSG-700 (а также, опционально, NSG-800). Она соответствует спецификациям IPsec (RFC 2401–2409) и совместима с реализациями VPN других производителей.

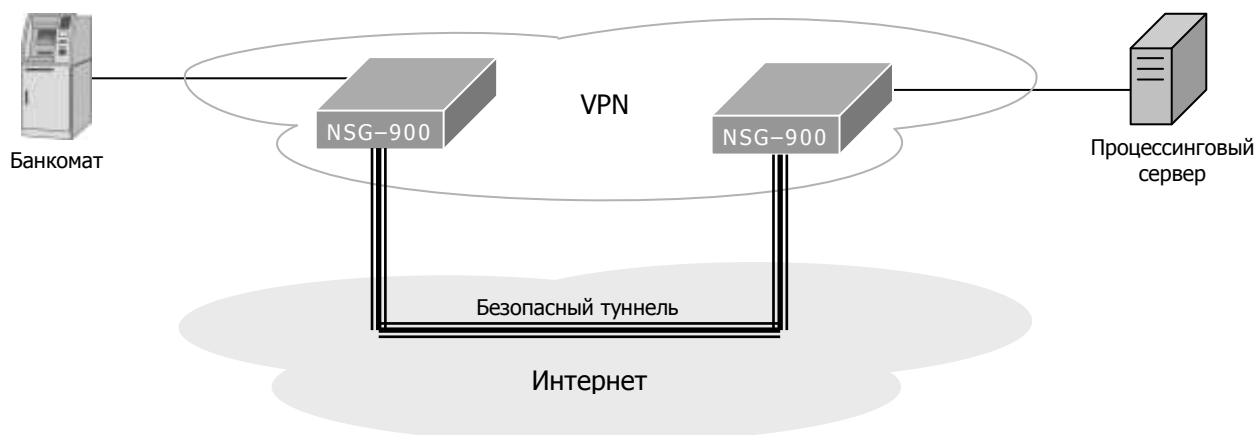


Рис. 12. Устройства NSG в виртуальной частной сети (VPN)

Внедрение технологии виртуальных частных сетей (VPN) представляет собой следующий крупный шаг в развитии банковской сети, в очередной раз радикально меняющий ее архитектуру. Переход от физически изолированной сетевой инфраструктуры к использованию транспортных возможностей IP-сетей общего пользования позволяет резко сократить расходы на содержание сети, а встроенные механизмы аутентификации, защиты и контроля целостности данных обеспечивают как безопасную работу как при реальной работе через "чужие" сети, так и повышенную степень защищенности сети в том случае, если речь идет о полностью приватной сетевой инфраструктуре.

Сочетание функций X.25, XOT и VPN в устройствах NSG-900 создает качественно новое решение — X.25-over-VPN. С его помощью трафик унаследованных банкоматов и систем на основе X.25 может быть безопасно передан через Интернет, через сторонние сети (например, локальную сеть учреждения или магазина, в котором установлен банкомат), или через транспортные сети общего пользования, в том числе через сотовые сети GSM/GPRS и CDMA. Такое объединение трех поколений сетевых технологий (X.25, IP и VPN) придает новую жизнь унаследованному парку оборудования X.25 и обеспечивает его эффективную эксплуатацию вплоть до физического износа.

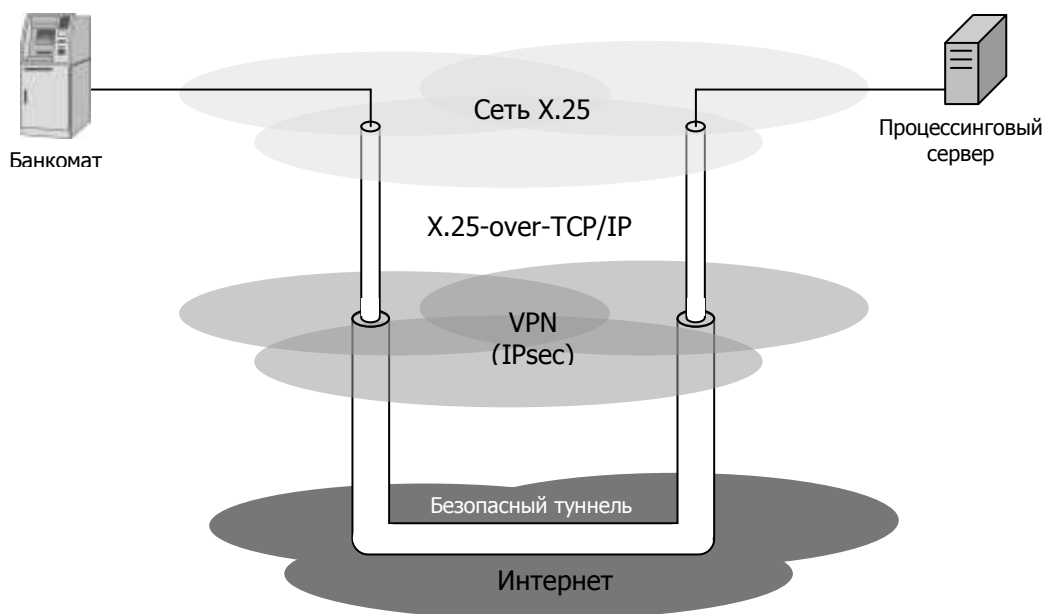


Рис. 13. Технология X.25-over-VPN

## Подключение банкоматов по беспроводным сетям

Новое направление в банковских технологиях связано с подключением оконечного оборудования — банкоматов и POS-терминалов — посредством беспроводных сетей, как глобальных (GSM/GPRS, CDMA), так и локальных (Bluetooth, Wi-Fi). На сегодняшний день эти решения представлены в линейке продуктов NSG интерфейсными модулями всех упомянутых типов.

Технология CDMA относится к третьему поколению сотовой связи, изначально ориентированному на передачу данных в пакетном режиме. Поэтому сети CDMA наиболее предпочтительны для постоянного подключения банкоматов и POS-терминалов к процессинговым центрам. Интерфейсный модуль UIM-CDMA является встраиваемым модемом и работает в диапазоне 450 МГц. Он предназначен для использования в сети Скайлинк, быстро расширяющей свое покрытие в регионах России. Преимущества CDMA особенно заметны в "горячих" точках — деловых и торговых центрах, районах плотной городской застройки, аэропортах и т.п., где сотовые сети сильно загружены.

При подключении в пакетном режиме устанавливается PPP-соединение между пользователем и сетью оператора. Далее трафик банкомата передается в процессинговый центр через Интернет, туннель через IP-сети, или выделенный канал связи (как правило, наземный). Не исключается, однако, возможность подключения процессингового центра непосредственно к сотовой сети аналогичным образом.



Рис. 14. Подключение банкомата X.25 через беспроводную сеть в пакетном режиме

Модуль IM-GPRS поддерживает соединения как по технологии GPRS (General Packet Radio Service), так и по традиционной технологии CSD (Circuit Switched Data) в сетях GSM. Основным достоинством этих сетей является их повсеместное распространение и почти повсеместное наличие услуги GPRS. Однако практические реализации GPRS в большинстве сотовых сетей не всегда удовлетворяют требованиям критически важных сетевых решений. Технология GSM ориентирована преимущественно на передачу голоса в канальном режиме, поэтому при перегрузке соты страдают, в первую очередь, пакетные данные. Услугу GPRS можно рекомендовать для использования на обширных территориях с небольшим сотовым трафиком, например, для подключения POS-терминалов на АЗС вдоль крупных автодорог, в магазинах в сельской местности и т.п.

IP-маршрутизация, PPP-клиент,  
динамическое установление/разрыв  
физического соединения GSM  
без разрыва соединения X.25



Рис. 15. Подключение IP-банкомата с портом Ethernet по каналу GSM "точка-точка"

Если услуга GPRS не обладает достаточным качеством, а альтернативы сетям GSM не имеется, то целесообразно использовать соединение в режиме CSD. Средства динамического установления и разрыва соединений, а также малое время установления модемного соединения (6–8 сек. при использовании протокола V.110) минимизируют неудобства клиента и расходы на соединения CSD с повременной оплатой. Что же касается невысокой скорости соединений CSD (9600 или 14400 бит/с), то для данной прикладной задачи она более чем достаточна.

При работе в канальном режиме устанавливается соединение "точка-точка" с сервером доступа оператора сотовой сети, либо традиционного поставщика услуг коммутируемого доступа в Интернет, либо непосредственно с модемным пулом — проводным или GSM — процессингового центра.

Интерфейсные модули IM–WIFI и IM–BT обеспечивают подключение в пределах ограниченной территории, например, в здании торгового центра. Модули предназначены для использования в устройствах, работающих под управлением NSG Linux: NSG–700, NSG–800 и NSG–900. Модуль IM–WIFI может использоваться в режиме одноранговой сети (в терминологии сетей Wi-Fi — *ad hoc*) либо в качестве станции структурированной сети (*infrastructure*), в т.ч. с защитой данных при передаче в радиоэфире. Для организации точки доступа (*access point node*) структурированной сети в настоящее время следует воспользоваться продуктами сторонних производителей. Архитектура сети в целом выглядит так же, как и при подключении через сотовую сеть в пакетном режиме.

Модуль IM–BT может быть настроен в режиме эмуляции либо одноранговой сети, либо асинхронного соединения "точка-точка". Последний случай по существу аналогичен соединению по сети GSM в канальном режиме.

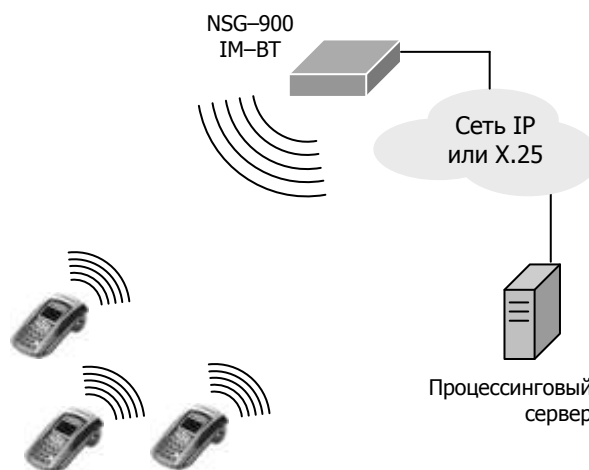


Рис. 16. Беспроводное подключение POS-терминалов

Безопасная передача данных при беспроводных подключениях, в общем случае, может быть обеспечена с помощью технологии VPN — как и в IP-решениях с другими видами транспортной среды.

## Нетрадиционные решения

В заключение следует остановиться на отдельных решениях, предоставляющих пользователю аппаратуры NSG дополнительные возможности для построения своих сетевых решений.

### Прозрачная трансляция трафика

Именно в банковском секторе, в силу его консерватизма, до сих пор встречаются архаичные приложения, ориентированные на непосредственное подключение модемов к процессинговому серверу. Они успешно работают, пока все подключенные к ним банкоматы находятся в пределах одной телефонной сети. Однако в российской практике не редкость, когда такие приложения требуется использовать для подключения большой группы банкоматов, расположенных в другом городе. Аренда нескольких десятков телефонных каналов ТЧ для этой цели — весьма дорогостоящее решение. Значительно дешевле было бы арендовать для этой цели один канал 2 Мбит/с, но с протокольной точки зрения подключение через такой канал (и соответствующую аппаратуру доступа) отнюдь не тождественно прямому соединению и потому не обеспечивает работу приложения.

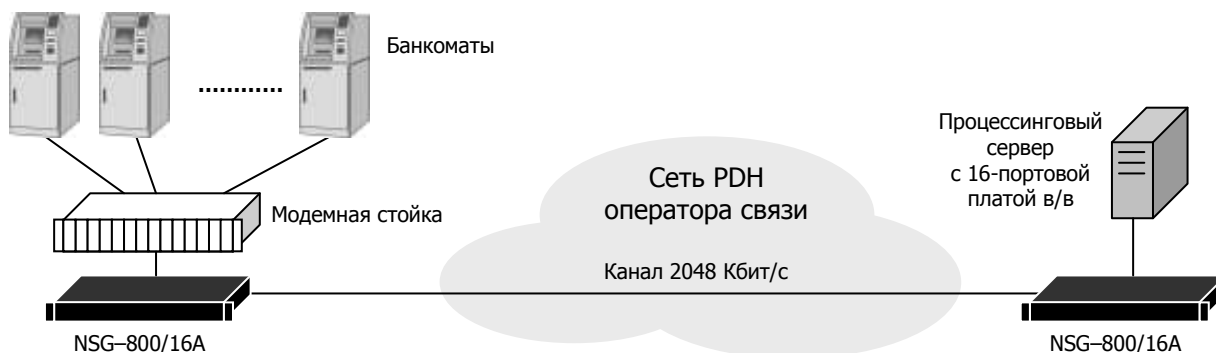


Рис. 17. Прозрачная трансляция многих потоков асинхронного трафика по высокоскоростному каналу

Решить эту задачу возможно при помощи трансляции "сырого" синхронного и асинхронного трафика через канал Frame Relay. Наряду с данными транслируются также сигналы DCD/DTR последовательного интерфейса. Таким образом, процессинговое приложение может управлять модемами, расположенными за сотни километров, точно так же, как если бы они были непосредственно подключены к портам сервера.

### Разнообразие интерфейсов

Почти все устройства, включая самые младшие устройства доступа, NSG оснащены более чем двумя портами, поэтому к ним можно подключить весьма широкий спектр дополнительной аппаратуры. Например, рядом с банкоматом может быть расположена видекамера наблюдения с последовательным или Ethernet-портом, передающая изображение в службу безопасности банка по тому же каналу. Или же в недалеком будущем, следуя последним тенденциям в области безопасности, можно легко установить детектор биометрической информации — сканер отпечатков пальцев, радужной оболочки глаза и т.п. — не обременяя себя приобретением нового банкомата с встроенным детектором.

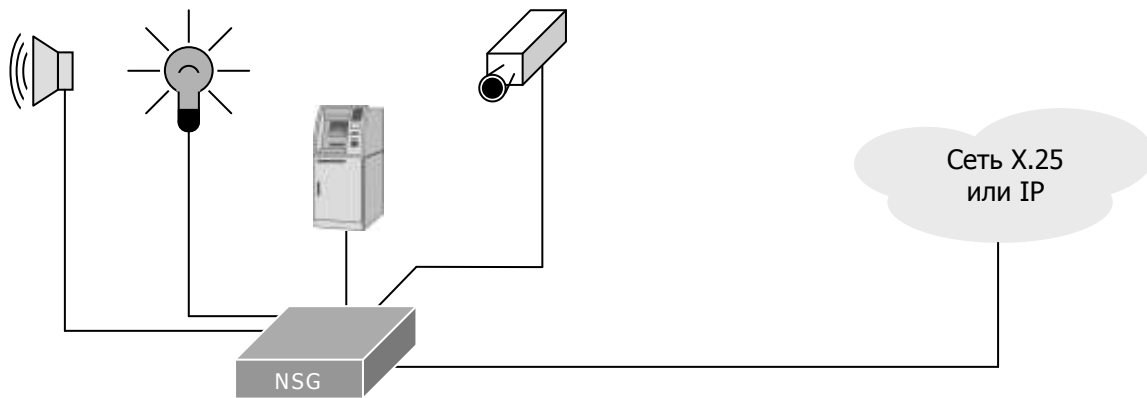


Рис. 18. Подключение вспомогательного оборудования для обслуживания банкомата

Среди сервисных интерфейсов NSG следует особо выделить модули двоичного ввода-вывода. Они позволяют удаленно контролировать состояние нескольких электрических цепей на объекте: следить за пожарными, охранными и другими двоичными датчиками, положением дверей, транслировать сигналы с "сухих контактов" управляемого устройства, перезагружать оборудование на данной площадке, включать/выключать световую и звуковую сигнализацию, открывать замки и т.п. Управление осуществляется по сети с помощью удаленного PAD, клиента Telnet, или любого приложения на основе SNMP.

### Multi-PAD

Технология NSG Multi-PAD позволяет передать через один асинхронный порт несколько потоков данных и предназначена для подключения процессинговых серверов, обслуживающих множественные логические соединения X.25. В частности, она может эффективно использоваться на встраиваемых моделях NSG-509 (выпускаемых в модификациях ISA и PCI), устанавливаемых непосредственно в сервер. Многоканальная передача данных обеспечивается за счет простейшего протокола инкапсуляции, построенного на основе SLIP и открытого для сторонних разработчиков.

## Заключение

В январе 1999 г., в разгар кризиса, газета "Computer-Weekly Moscow" писала в своем предпоследнем номере: "Мы еще будем получать зарплату по кредитным карточкам — в банкоматах, оборудованных аппаратурой NSG!" Тогда эти слова звучали как горькая шутка. Но сегодня NSG — официальный поставщик Сбербанка РФ, а также ряда других крупнейших коммерческих банков. Учитывая масштабы их банкоматных сетей, не будет преувеличением сказать, что услугами маршрутизаторов NSG пользуется каждый российский владелец пластиковых карт.



и рано или поздно на их место придут те, кто занимается реальным производством. Мы еще будем получать зарплату по кредитным карточкам — в банкоматах, оборудованных аппаратурой NSG!

© ООО «Эн-Эс-Джи» 2004–2009

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

Network Systems Group

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

<http://www.nsg.ru>