

## NSG-800: быстрее! больше!... дешевле!

### Сравнительный анализ технико-экономических характеристик мультипротокольных маршрутизаторов NSG

Мультипротокольные маршрутизаторы и коммутаторы пакетов серии NSG-800 предназначены для построения сетей IP, Frame Relay, X.25 и мультипротокольных решений с высоким трафиком. По производительности они многократно превосходят устройства младших серий. В настоящее время серия включает в себя три основные модели: универсальный маршрутизатор NSG-800/4WL, абонентское устройство (*customer premises equipment*, CPE) NSG-800/WL и сервер асинхронного доступа NSG-800/16A (поставляемый в конфигурациях с 16 или 8 асинхронными портами). В разработке находится еще ряд моделей этой серии, включая многопортовые серверы доступа и специализированные абонентские устройства.



### Современный продукт ...

Созданные для применения, в первую очередь, в современных глобальных сетях на основе протокола IP, маршрутизаторы NSG-800 неукоснительно следуют генеральной линии развития сегодняшних сетей, направленной на непрерывное удовлетворение непрерывно возрастающих потребностей пользователей. Производительность этих устройств в 3 раза выше, чем у ближайшей к ним серии продуктов NSG — NX-300, и в 7,5 раз выше, чем у младших моделей NSG-500 и NPS-7e. По объему оперативной памяти NSG-800 превосходит их, соответственно, в 4 и в 8 раз. Благодаря этому оно способно эффективно справляться с задачами, характерными для современных корпоративных сетей, сетей доступа и периферийной части операторских сетей, такими как:

- высокий объем трафика (2–9 Мбит/с)
- трафик с высокой долей мелких пакетов (например, VoIP с минимальным периодом отсылки пакетов)
- сложная обработка пакетов (большое число записей в маршрутной таблице, интенсивная фильтрация, PPP-сжатие и т.п.)
- сложные мультипротокольные преобразования (например, PPPoE, массовое терминирование соединений ХоТ и т.п.)

Встроенный порт Fast Ethernet, также отличающий NSG-800 от предыдущих серий, позволяет эффективно использовать эти устройства для подключения локальных сетей к глобальным каналам связи. Поддержка сменных интерфейсных модулей Ethernet расширяет область применения NSG-800 на такие решения, как шлюзы между двумя или несколькими LAN или подключение к современным широкополосным решениям "последней мили" (городским сетям радио-Ethernet, оптическим, кабельным и xDSL-модемам с портом Ethernet, и др.)

### ... для российских условий ...

Продолжая линейку маршрутизаторов NSG, 800-я серия сохраняет немалый опыт, накопленный специалистами компании за время разработки всех предыдущих серий. Использование отлаженных аппаратных и программных решений позволило NSG-800 унаследовать высокую надежность, присущую всем продуктам NSG.

Общая для всех устройств NSG модульная архитектура позволяет комплектовать устройство в строгом соответствии с сегодняшними потребностями заказчика, а также изменять его аппаратную конфигурацию по мере развития сетевого решения. NSG-800 поддерживает все типы интерфейсных модулей NSG, включая Ethernet, сдвоенный E1 с функцией *drop-and-insert*, и многоканальный E1, позволяющий организовать в одном потоке E1 до 31 независимой группы таймслотов.

Серия NSG-800 идеально подходит для построения распределенной информационной инфраструктуры различного назначения, будь то корпоративная сеть с большим количеством филиалов, система узлов коммутируемого доступа в Интернет, размещенных на удаленных узлах связи, или территориальная сеть оператора связи, состоящая из большого числа необслуживаемых устройств с умеренным (по операторским меркам) трафиком.

Широкий набор средств удаленного управления включает едва ли не все мыслимые технологии: Telnet, SNMP, Web, удаленный PAD в сети X.25, удаленная консоль в сети Frame Relay, дистанционное обновление программного обеспечения по TFTP. В сочетании с высокой надежностью они обеспечивают устойчивую работу сетей, состоящих из сотен устройств и охватывающих территории в сотни километров.

Металлический корпус стандартного 19" формата позволяет без проблем разместить устройства как в 19", так и в 21" аппаратных стойках на узлах связи.

### **...с запасом на будущее ...**

Решая сегодняшние задачи пользователей, устройства NSG-800 одновременно являются долгосрочным вложением средств в развитие сети на многие годы вперед. В то время как возможности модернизации других моделей ограничены, в первую очередь, размером энергонезависимой памяти, NSG-800 располагает 4 МБ ROM и не испытывает никаких проблем с хранением новых версий программного обеспечения. Напротив, устройства предыдущих серий (некоторые из которых выпускаются с 1997 г.) уже не без труда вмещают в себя программное обеспечение, значительно разросшееся за эти годы — вплоть до того, что разработчикам уже приходится удалять редко используемые компоненты ПО, чтобы освободить место для более актуальных функций.

По абсолютному объему энергонезависимой памяти NSG-800 превосходит все предыдущие устройства NSG в 8 раз, а по объему памяти, отведенной собственно для хранения ПО (за вычетом блока, в котором хранится текущая конфигурация устройства) — в 10,5 раз. Такой 10-кратный запас гарантирует совместимость NSG-800 с будущими версиями программного обеспечения в любой обозримой перспективе.

Развитие традиционного программного обеспечения NSG представляет, однако, только одно из направлений дальнейшего развития NSG-800. В отличие от младших моделей, эта серия поддерживает два варианта программного обеспечения: как базовое, так и радикально новое, основанное на Embedded Linux. Благодаря последнему, владельцы NSG-800 уже сегодня могут воспользоваться современными технологиями IP-сетей, которые было сложно или принципиально невозможно реализовать в традиционном ПО. В их число входят, в частности:

- Расширенный набор протоколов динамической маршрутизации (RIP2, OSPF)
- QoS (traffic shaping, поддержка ToS/DiffServ)
- VPN (на базе IPsec)
- VLAN (IEEE 802.1Q)
- Ethernet bridging (Cisco-compatible Bridge Groups)
- PPPoE
- Cisco-подобный интерфейс командной строки, ставший на сегодняшний день стандартом де-факто для сетевых администраторов

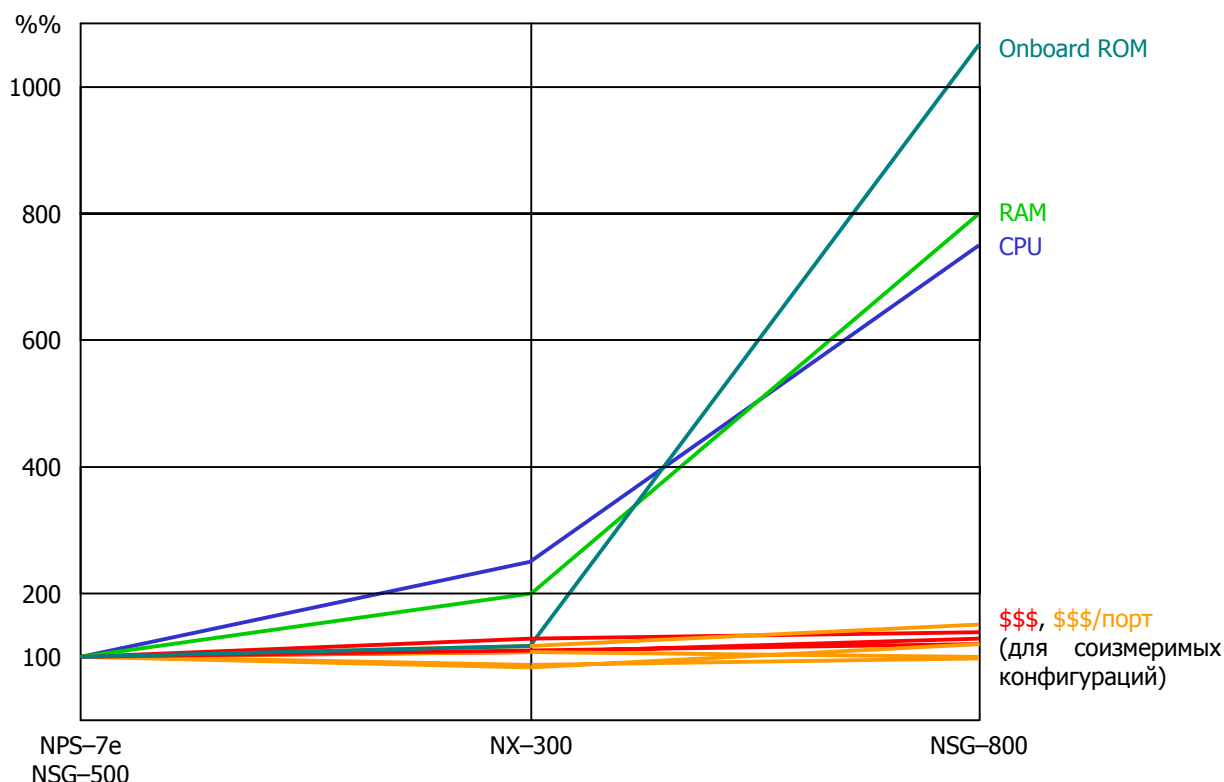
Развитие программного обеспечения на платформе Linux открывает путь к практически неограниченному совершенствованию NSG-800. Хотя сегодня пройдена лишь небольшая часть этого пути, в будущем NSG Linux сможет предоставить пользователям все самые современные технологии не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, в то время как возможности традиционного ПО NSG уже едва ли претерпят значительные изменения.

Одновременно конструкция NSG-800 гарантирует, что при всех заманчивых перспективах Linux не попадет в прокрустово ложе ограниченной памяти. Наряду с 4 МБ ROM, устройства NSG-800 могут быть оснащены модулем расширения памяти Disc-on-Chip размером от 32 МБ до максимального объема, предлагаемого производителями флэш-памяти (на сегодняшний день — до 2 GB).

### **... по цене вчерашней модели**

При всех вышеперечисленных достоинствах, что крайне важно, многократный рост технических характеристик NSG-800 достигается при минимальном увеличении стоимости устройства.

Сравнительные технико-экономические показатели для различных серий мультипротокольных устройств NSG показаны на рисунке; за 100% приняты характеристики серии NPS-7e. Как уже говорилось, по сравнению с этой серией аппаратные ресурсы NSG-800, такие как производительность процессора (в пакетах/с) и объем памяти, увеличились в 7,5–10,5 раз. В то же время можно видеть, что стоимость шасси в целом и стоимость в расчете на 1 разъем расширения (в сравнимой конфигурации) возросла, в среднем, всего на 20–30%. Если же рассматривать стоимость устройства или порта в полной комплектации (с учетом постоянной стоимости интерфейсных модулей), то рост стоимости оказывается еще менее значительным.



Для сравнения приведем расчет стоимости устройства и порта для некоторых типичных конфигураций, исходя из розничных цен NSG на сегодняшний день.

#### Стоимость "длинного" порта WAN (для модулей IM-xDSL, IM-703/64) при наличии порта Ethernet (в т.ч. для построения многопортовых стеков)

Модель	Число портов	Цена	Цена за порт	Примечания*
NSG-500e	2	440	220	1,2 Мбит/с
NX-300/3WL	3°	740	247	3 Мбит/с
NX-300/7WL	5°	1390	278	3 Мбит/с
NSG-800/4WL	4	890	223	9 Мбит/с — full line rate

\* Максимальная производительность устройства в Мбит/с рассчитана в предположении средней длины пакетов 256 байт.

° Для модулей IM-SHDSL — не более 2 шт. на одном шасси

#### Стоимость "длинного" порта WAN без подключения к Ethernet

Модель	Число портов	Цена	Цена за порт	Примечания
NSG-500/Ce	2	300	150	1,2 Мбит/с
NX-300/4W	4°	690	173	3 Мбит/с
NX-300/8W	5°	1290	258	3 Мбит/с
NSG-800/4WL	4	890	223	9 Мбит/с — full line rate

#### Стоимость "короткого" порта WAN или смешанной конфигурации при наличии порта Ethernet

Модель	Число портов	Цена	Цена за порт	Примечания
NSG-500e	2	440	220	1,2 Мбит/с
NPS-7e/3WL	3	690	230	1,2 Мбит/с, только Serial, G.703
NX-300/3WL	3	740	247	3 Мбит/с
NX-300/7WL	7	1390	199	3 Мбит/с
NSG-800/4WL	4	890	223	9 Мбит/с — full line rate

#### Стоимость "короткого" порта WAN или смешанной конфигурации без подключения к Ethernet

Модель	Число портов	Цена	Цена за порт	Примечания
NSG-500/Ce	2	300	150	1,2 Мбит/с
NPS-7e/3W	3	540	180	1,2 Мбит/с, только Serial, G.703
NX-300/4W	4	690	173	3 Мбит/с
NX-300/8W	8	1290	151	3 Мбит/с
NSG-800/4WL	4	890	223	9 Мбит/с — full line rate

Как можно видеть, наиболее невыгодной для NSG-800 является ситуация, когда требуется большое число последовательных портов с ограниченной производительностью, а также "чистые" WAN-решения без соединения с ЛС Ethernet. В первом случае выигрывают 8-портовые устройства NX-300, во втором — встроенный порт Fast Ethernet оказывается бесполезной нагрузкой. Однако даже тогда, когда выполнены оба эти условия, NSG-800 оказывается менее чем на 50% дороже аналогичных решений на основе серии NX-300 — что совершенно несоизмеримо ни с различиями в производительности, ни с различиями в сроке морального устаревания тех и других устройств.

С другой стороны, в некоторых конфигурациях стоимость порта на NSG-800 оказывается даже ниже, чем на устройствах предыдущих серий. Наиболее наглядным примером являются системы с большим числом "длинных" интерфейсных модулей NSG (IM-xDSL, IM-703/64). Что же касается различий в функциональных возможностях, то тут, с учетом развития NSG Linux, NSG-800 и предыдущие серии просто несопоставимы друг с другом.

Следует подчеркнуть также, что все вышеприведенные расчеты никак не принимают во внимание производительность устройств и относятся только к механическому набору портов. Таким образом, они формально включают даже такие конфигурации, которые не могут быть работоспособными на устройствах младших серий. Например, хотя в шасси NX-300 могут быть установлены 3–4 модуля IM-SDSL (4×2,3=9,2 Мбит/с) или IM-703 (4×2=8 Мбит/с), практический смысл в таком сочетании портов есть только для NSG-800.

Любопытно сравнить также стоимость многопортовых стеков из нескольких устройств, объединенных через сеть Ethernet или Fast Ethernet.

#### Стоимость стеков с "длинными" портами

Число×Модель	Число портов	Цена	Цена за порт	Примечания
2×NX-300/3WL	6	1480	247	2×3 Мбит/с
2×NSG-800/4WL	8	1780	223	2×9 Мбит/с — full line rate
3×NX-300/3WL	9	2220	247	3×3 Мбит/с
2×NSG-800/4WL + NSG-800/WL	9	2270	252	3×9 Мбит/с — full line rate
3×NSG-800/4WL	12	2670	223	3×9 Мбит/с — full line rate
4×NSG-800/4WL	16	3560	223	4×9 Мбит/с — full line rate
5×NSG-800/4WL	20	4450	223	5×9 Мбит/с — full line rate

#### Стоимость стеков с "короткими" и смешанными портами

Число×Модель	Число портов	Цена	Цена за порт	Примечания
2×NSG-800/4WL	8	1780	223	2×9 Мбит/с — full line rate
3×NX-300/3WL	9	2220	247	3×3 Мбит/с
2×NSG-800/4WL + NSG-800/WL	9	2270	252	3×9 Мбит/с — full line rate
3×NSG-800/4WL	12	2670	223	3×9 Мбит/с — full line rate
2×NX-300/7WL	14	2780	199	2×3 Мбит/с
4×NSG-800/4WL	16	3560	223	4×9 Мбит/с — full line rate
3×NX-300/7WL	21	4170	199	3×3 Мбит/с
5×NSG-800/4WL	20	4450	223	5×9 Мбит/с — full line rate

Как можно видеть, в многопортовых конфигурациях NSG-800/4WL безусловно выигрывает у продуктов серии NX-300 по стоимости "длинного" порта. Единственная ситуация, в которой каскадировать NX-300/7WL оказывается дешевле, чем NSG-800/4WL — это, опять же, узлы коммутации с большим числом "коротких" интерфейсных модулей (фактически речь идет почти исключительно о последовательных интерфейсах). Однако даже в этом случае оптимальное решение оказывается неоднозначным. Оно зависит от точного числа требуемых портов и, как следствие, от тенденций и перспектив развития сети.

Например, если в данный момент требуется 14 портов, то стек из 2 устройств NX-300/7WL оказывается дешевле, чем 4 устройства NSG-800/4WL. Однако такое решение стратегически недальновидно хотя бы по той причине, что дальнейшее расширение данного узла, если оно потребуется, обойдется существенно дороже. (Не говоря уже о функциональных преимуществах NSG-800.) С другой стороны, если цифра 14 портов взята с учетом дальнейшего развития сети, а на данный момент из них актуальны только 12, то стек из трех NSG-800/4WL выигрывает и по цене, и по функциональности, и по перспективам развития; впоследствии к нему можно добавить четвертое устройство или, что будет более рационально, заменить его на одно многопортовое устройство серии NSG-800, выпуск которого ожидается в недалеком будущем. При этом универсальные высокопроизводительные 4-портовые устройства, вне всякого сомнения, найдут себе повторное применение на периферии сети и прослужат еще много лет, чего нельзя сказать об NX-300/7WL с их значительно более специфической конфигурацией и ограниченными возможностями.

Другой наглядный пример — построение стека на 9 "длинных" портов. Решение из трех устройств NX-300/3WL выигрывает по цене на целых 50 у.е. (около 2%) и выглядит более привлекательным с точки зрения однородности. Однако стек из двух NSG-800/4WL и одного NSG-800/WL на практике оказывается значительно более гибким и позволяет как увеличить число портов до 12, так и отложить покупку 9-го порта до возникновения действительной необходимости. Если же конфигурация стека изменится, то NSG-800/WL можно будет снова использовать, например, для подключения удаленного сегмента сети. Кроме того, в большинстве случаев требуется именно асимметричная конфигурация, например, один магистральный порт и восемь портов для подключения конечных пользователей.

В заключение интересно рассмотреть стоимость асинхронных портов. В отличие от предыдущей калькуляции, здесь придется рассчитать стоимость сервера доступа в полной комплектации, поскольку число и стоимость интерфейсных модулей и кабелей сильно различаются. Отдельно следует рассмотреть две задачи: подключение к WAN (без учета стоимости интерфейсного модуля) и подключение к локальной сети Ethernet.

#### Стоимость асинхронных серверов

Модель, комплектация	Число асинхр. портов	Цена	Цена за асинхр.порт	Uplink	Макс. скорость
NPS-7e/7WL 4×CAB-V24/xx/xx/A	4	880	220	Serial, G.703, Ethernet	19,2 Кбит/с
NSG-800/4WL 4×IM-V24 4×CAB-V24/D25/xx	4	1030	258	Ethernet	115,2 Кбит/с
NPS-7e/7WL 2×IM-V24 2×CAB-V24/D25/xx 4×CAB-V24/xx/xx/A	6 (1 порт зарезервирован на подключение WAN)	950	158	Serial, G.703	19,2 Кбит/с
NPS-7e/7WL 3×IM-V24 3×CAB-V24/D25/xx 4×CAB-V24/xx/xx/A	7	985	141	Ethernet	19,2 Кбит/с
NX-300/8A CAB-OCT/D25/MT	8	1270	159	Serial, G.703 Ethernet	115,2 Кбит/с
NSG-800/16A (8-порт.) CAB-OCT/D25/MT	8	1370	171	Serial, G.703, xDSL, G.703.1, Ethernet	115,2 Кбит/с
NX-300/8A CAB-OCT/D25/MT 2×IM-V24 2×CAB-V24/D25/xx	10	1340	134	Ethernet	115,2 Кбит/с
NSG-800/16A (8-порт.) CAB-OCT/D25/MT 2×IM-V35-2 CAB-V24/D25/xx	10	1460	146	Ethernet	115,2 Кбит/с
NPS-7e/14W 5×IM-V24 5×CAB-V24/D25/xx 8×CAB-V24/xx/xx/A	13	1545	119	Serial, G.703	19,2 Кбит/с
2×NPS-7e/7WL 6×IM-V24 6×CAB-V24/D25/xx 8×CAB-V24/xx/xx/A	14	1970	141	Ethernet	19,2 Кбит/с
NSG-800/16A (16-порт.) 2×CAB-OCT/D25/MT	16	1850	116	Serial, G.703 xDSL, G.703.1 Ethernet	115,2 Кбит/с
NSG-800/16A (16-порт.) 2×CAB-OCT/D25/MT 2×IM-V35-2 2×CAB-V24/D25/xx	18	1940	109	Ethernet	115,2 Кбит/с
3×NPS-7e/7WL 9×IM-V24 9×CAB-V24/D25/xx 12×CAB-V24/xx/xx/A	21	2955	141	Ethernet	19,2 Кбит/с
NSG-800/16A (16-порт.) NSG-800/16A (8-порт.) 3×CAB-OCT/D25/MT	24	3220	134	Serial, G.703 xDSL, G.703.1 Ethernet	115,2 Кбит/с

Стоимость в расчете на порт изменяется под влиянием двух противоположных факторов: с ростом числа портов на одном устройстве она падает, с ростом функциональности (в первую очередь, максимального быстродействия) — растет. Как можно видеть, первая из этих тенденций значительно преобладает над второй. В категориях устройств с 13–18 портами и многопортовых стеков NSG-800/16A оказывается лидером по стоимости порта, что вполне закономерно.

Более примечательно, однако, что и в менее выгодной категории устройств с 7–10 портами, для которой NSG-800/16A поначалу вообще не предназначалось, это устройство проигрывает самым экономичным аналогам из младших серий всего лишь 7–8% стоимости порта. Наконец, даже для совершенно нетипичной для этой серии задачи — подключения 4 асинхронных клиентов к сети Ethernet — решение на базе универсальной модели NSG-800/4WL оказывается всего лишь на 15% дороже, чем представитель самой младшей серии NPS-7e/7WL, при очевидно несоизмеримой производительности.

## Заключение

Как можно видеть из вышеприведенных расчетов, устройства серии NSG-800 представляют собой наиболее эффективное решение для широкого круга задач — даже если сравнивать исключительно экономические аспекты, такие, как стоимость в расчете на порт — и игнорировать различия в производительности и функциональных возможностей. С учетом же производительности, функциональности нового программного обеспечения NSG Linux, и ожидаемого срока эксплуатации устройств до их морального устаревания NSG-800 безусловно превосходит все младшие серии устройств NSG.

Таким образом, устройства серии NSG-800 на сегодняшний день являются предпочтительным выбором для большинства задач, решаемых с помощью оборудования NSG. В первую очередь, это относится к сетям с высоким трафиком и с преобладанием IP-трафика. Именно эти устройства следует рассматривать в первую очередь при поиске оборудования для конкретной задачи.

Применение устройств NX-300, NSG-500 и NPS-7e на сегодняшний день можно считать оправданным лишь для ограниченного числа специфических задач, а именно:

- Построение узлов коммутации X.25 и Frame Relay с большим числом последовательных портов.
- Сетевые решения, в которых объем трафика и функциональные требования ограничены самой природой сети и заведомо не выходят за рамки возможностей младших серий — например, подключение банкоматов, подключение малых локальных сетей по каналам WAN со скоростями менее 1 Мбит/с, и т.п.
- Сетевые решения с жестко ограниченным бюджетом, в ущерб нынешней и будущей производительности и функциональности.
- Крупномасштабные распределенные решения с большим числом устройств и низкой *плотностью* трафика (т.е. объемом трафика в расчете на одно устройство); наиболее очевидным примером является построение информационной инфраструктуры в сельской местности. В этом случае экономия в абсолютном исчислении может составить значительную величину за счет большого количества устройств.

При этом первая из перечисленных задач входит в данный список временно, до выпуска многопортовых модификаций NSG-800. В двух последних случаях не следует забывать, что заниженная оценка сегодняшних и завтрашних потребностей сети приведет, в конечном случае, к скорой и дорогостоящей модернизации сети, прямые и косвенные затраты на которую превзойдут сиюминутную экономию. Это именно та ситуация, когда "скупой платит дважды".

Компания NSG рекомендует своим заказчикам использовать устройства NSG-800 во всех приложениях, для которых эти устройства могут рассматриваться как альтернатива младшим сериям. Компания NSG предостерегает от чрезмерной экономии при выборе сетевого оборудования и предупреждает, что производительность, функциональные возможности и перспективы дальнейшей модернизации устройств NPS-7e, NSG-500 и NX-300 ограничены в той же мере, что и их цена.

© ООО «Эн-Эс-Джи» 2003–2004