

УСТРОЙСТВА МУЛЬТИСЕРВИСНОГО ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА



А.Б. Гольдштейн
Доцент СПбГУТ,
начальник сектора ЛОНИИС, к.т.н.

Сейчас уже нельзя сказать, что вопросам мультисервисного доступа уделяется мало внимания. Скорее наоборот, сети доступа стали одним из направлений, наиболее активно развиваемых операторами связи, и можно смело утверждать, что будущее оператора во многом зависит от того, какие решения выбраны для его сети доступа. Большинство традиционных сетей доступа, эксплуатировавшихся операторами до настоящего времени, отличались высокой стоимостью и низкой эффективностью. Даже с началом конвергенции сетей связи в процессе перехода к NGN все новые решения относились преимущественно к транспортной сети, способам создания услуг и устройствам управления. Столкнувшись с необходимостью предоставления абоненту полного спектра Инфокоммуникационных услуг, операторы пришли к рассматриваемому здесь понятию мультисервисного доступа.

Triple Play

Общее требование к современным технологиям мультисервисного доступа сформулировать несложно: должна обеспечиваться передача любых видов трафика в одном канале. Сегодня более красиво это называется "triple-plays": видео, речь и данные, причем переход к NGN требует более широкой трактовки этих понятий. Передача речи - это и услуги местной телефонной связи, и выход на междугородную и международную связь (по новым правилам должен быть реализован выход на альтернативного оператора), и IP-телефония. Аналогичным образом расширяются и понятия услуг передачи видео и данных.

Конечно, новые инфокоммуникационные услуги сначала будут востребованы сравнительно небольшой группой абонентов, но это будет самая высокодоходная категория пользователей в абонентской базе оператора. Расслоение абонентов по уровню спроса на новые виды услуг продолжится и в дальнейшем, дифференцируя тем самым приносимые доходы. Собственно говоря, сегодня задача оператора заключается в том, чтобы найти разумные решения при построении сети доступа, учитывающие возникающую дифференциацию уровня спроса на услуги среди отдельных групп абонентов.

Современные сети доступа

Особенности сетей доступа в России

Одно из преимуществ отечественных сетей доступа заключается в том, что более короткие, чем в большинстве стран, абонентские линии позволяют сравнительно просто применять оборудование типа xDSL и другие современные технические средства. Для России DSL-технологии особенно интересны, так как в российских сетях доступа преобладают многопарные кабели связи с медными жилами.

Однако на практике условия эксплуатации большинства абонентских кабелей не позволяют повсеместно внедрять современные услуги связи. Практически в каждом случае применения оборудования систем передачи (включая аппаратуру типа xDSL) необходимо проводить измерения абонентских кабелей.

Мультисервисный доступ

Пересматривая подходы к построению сети доступа, операторы преследуют несколько основных целей: удержать эксплуатационные расходы в разумных пределах, избежать построения специализированных сетей для каждого типа трафика и обеспечить удовлетворяющее абонентов качество услуг. Таким образом и появляется понятие мультисервисной сети доступа, основное назначение которой – обеспечение быстрого, экономичного и качественного доступа любого пользователя ко всем услугам сети оператора связи.

К оборудованию мультисервисной сети доступа в первую очередь относятся мультисервисные абонентские концентраторы, шлюзы доступа, шлюзы IP-телефонии (медиашлюзы), мультисервисные коммутаторы доступа и т.п., а также различные интегрированные устройства абонентского доступа (IAD), в значительной мере влияющие на принципы построения сети доступа.

Достаточно важно отметить некоторые аспекты работы современного оборудования доступа. Основная транспортная технология мультисервисной сети – IP. Следовательно, и доступ должен базироваться на IP-протоколе. Вместе с тем большинство решений в области мультисервисного доступа, предлагаемых сегодня на рынке, основаны на технологии ATM. Кроме того, доступ становится широкополосным: уровень доступа уже не должен оказываться "узким местом" операторской сети.

Производители оборудования, как правило, используют термин "оборудование доступа", не стараясь привязать свой продукт к какой-то классификации. Гораздо более важен набор поддерживаемых технологий, которые позволят оператору предоставить абонентам требуемый набор услуг. Второй ключевой момент – эффективность и простота внедрения оборудования в сети доступа.

Технологии доступа

Итак, какие же технологии следует использовать при реализации мульти-сервисной сети доступа? В настоящее время оператору доступны самые разные технологии для модернизации сетей доступа. Перед тем, как начать анализ, попробуем разделить все технологии по используемой среде передачи: оптический кабель, беспроводный доступ и металлические линии.

Оптический доступ

Суть технологии PON (Passive Optical Network) заключается в том, что между центральным узлом и удаленными абонентскими узлами создается полностью пассивная оптическая сеть, имеющая топологию "дерево". Оптика на сегодня далеко не самое востребованное решение для российских сетей доступа, однако ее перспективы выглядят достаточно многообещающе, чтобы можно было не сомневаться в необходимости наличия оптического интерфейса в оборудовании доступа.

Беспроводный доступ

Радиодоступ абонентов к услугам телефонии и передачи данных организуется с помощью технологий WLL. Одной из первых WLL-технологий, получивших широкое распространение на рынке, по праву считается стандарт DECT. Кроме того, для организации беспроводного абонентского доступа используются технологии классов WPAN (Wireless Personal Area Network), WLAN и WMAN.

Среди стандартов WPAN, обеспечивающих непосредственное подключение абонентских терминалов к устройствам доступа, наиболее широко распространены беспроводный оптический IrDA (связь по ИК-каналу) и Bluetooth.

Их основное отличие – ограниченный радиус действия (1-10 м) и отсутствие проблем с частотным диапазоном.

Самым известным на рынке стандартом локальных сетей радиодоступа WLAN на сегодняшний день можно с уверенностью назвать IEEE 802.11a/b/g (технология Wi-Fi). Европейский (ETSI) аналог стандарта называется HiperLAN2. Различные версии стандарта ориентированы на работу в диапазонах от 2,4 до 5,8 ГГц и обеспечивают скорость передачи данных от 1 до 54 Мбит/с.

Новое модное слово в секторе беспроводных городских (Wireless MAN) сетей – WiMAX. Это коммерческое название группы стандартов IEEE 802.16, поддержанных промышленной группой, в состав которой входит ряд известных компаний-разработчиков. Этот протокол разработан для организации беспроводного доступа на уровне мегаполисов и призван решить проблему "последней мили" для самых требовательных провайдеров, а также сократить финансовые расходы и временные затраты на развертывание новых подключений благодаря унификации решения. Заявленные высокие скорости (до 70 Мбит/с) и дальность связи (до 50 км) должны обеспечить технологии WiMAX большое будущее.

Проводной доступ

Среди проводных технологий доступа первое место все еще занимает ISDN. Базовый доступ ISDN (ISDN BRI) можно назвать устаревшей технологией, но для многих операторов и абонентов это по-прежнему вполне эффективное и удобное решение. ISDN – это полностью цифровая (вплоть до абонентского терминала в странах, где развитие ISDN шло наиболее интенсивно), но все же телефонная сеть общего пользования; основное приложение ISDN – коммутируемый доступ к ресурсам Интернета - в лучшем случае позволит получить полосу пропускания 128 кбит/с. Если же соединение устанавливается только по одному каналу В, то общая полоса пропускания сравнима с тем, что может обеспечить современный модем. Для массового внедрения услуг ISDN необходима дорогостоящая модернизация ТфОП,

поэтому ISDN будет пользоваться популярностью только в тех странах, где такая модернизация финансировалась государством (например, в Германии). Ключевым ISDN-приложением могла бы стать видеоконференц-связь, однако со времен создания ISDN техника видеоконференций активно развивалась на основе протокола IP, а не коммутации каналов ISDN.

Поддерживаемый набор протоколов семейства xDSL – наверное, самая важная характеристика оборудования доступа, поскольку использование технологий DSL, как уже упоминалось, наиболее актуально в России.

Для организации домашнего высокоскоростного доступа в Интернет удобны асимметричные DSE-решения, например, ставшая наиболее распространенной в сегменте индивидуальных пользователей технология ADSL. Сегодня с ее помощью обеспечивается доступ на скоростях всего около 64-128 кбит/с из-за ограничений полосы пропускания в магистральных каналах существующих Интернет-провайдеров.

Все более популярным и востребованным, особенно среди корпоративных пользователей, становится симметричный доступ, например SHDSL (Рек. G.991.2). Стандарт описывает технологию передачи данных с одинаковой скоростью в прямом и обратном направлениях – до 2,3 и 4,6 Мбит/с по одной и по двум парам проводов соответственно. Технология SHDSL допускает использование репитеров, что позволяет организовывать каналы связи длиной до 18,5 км.

Сетевые интерфейсы

До недавнего времени интерфейсы между выносными абонентскими концентраторами и модулями подключения к оборудованию АТС не подлежали международной стандартизации. Практически во всех установленных до сегодняшнего дня цифровых АТС для этих интерфейсов используются цифровые тракты 2048 кбит/с и собственные "внутрифирменные" протоколы. Очевидным недостатком такого подхода является ограничение свободы выбора у операторов при установке дополнительного абонентского оборудования. Только в случае построения сети оператора на основе оборудования одного производителя этот внутренний интерфейс перестает быть проблемой.

Интерфейс V5

В последнее время в связи с расширением номенклатуры средств сети абонентского доступа, и в частности с распространением оборудования WLL, возросла потребность в "универсальном" интерфейсе, который позволил бы совмещать в одной сети оборудование разных производителей, реализующее различные типы доступа (по аналоговым линиям, ISDN BRI и PRI). Созданный для этой цели интерфейс V5 обусловил, по сути, революционные преобразования в организации взаимодействия оборудования сети доступа и узлов коммутации.

Для применения интерфейса V5 не требуется никакой определенной технологии доступа или среды передачи, хотя его разработку в значительной степени предопределило развертывание оптических и беспроводных средств доступа.

Национальные особенности в спецификации интерфейса V5 определяются для каждой страны в отдельности. Российские спецификации были утверждены в 1997 г. Мининформсвязи РФ (тогда – Госкомсвязи).

Интерфейс V5.1 позволяет подключать оборудование сети доступа к АТС по цифровому тракту 2048 кбит/с. Это обеспечивает подключение (без концентрации нагрузки) до 30 аналоговых абонентских линий либо 15 абонентов ISDN BRI. Информация сигнализации передается по каналу КИ16.

Интерфейс V5.2 ориентирован на группу от 1 до 16 трактов 2048 кбит/с и поддерживает концентрацию нагрузки. В каждом тракте предусмотрено несколько каналов сигнализации (КИ16, КИ15, КИ31). Таким образом, один интерфейс V5.2 может поддерживать (в зависимости от коэффициента концентрации) до 2000 портов ТфОП или до 1000 портов ISDN BRI.

В обоих случаях порты ТфОП и ISDN могут использовать один и тот же тракт интерфейса V5. Интерфейс V5.1 позволяет предоставлять услуги для клиентов сети в режиме по требованию (on-demand), а также в режиме полупостоянной линии (Semi-permanent). V5.2, предусматривающий возможность концентрации абонентской нагрузки, включает в себя протокол размещения несущих каналов для портов, находящихся в активном состоянии.

Интерфейс ISDN

Иногда оператору удобнее использовать ISDN, уже *реализованный* в сети, в качестве интерфейса между оборудованием доступа и сетью. Этот вид доступа обычно используется для включения УАТС, концентраторов и других выносных модулей в цифровые коммутационные станции. Конечно, в таких случаях отсутствует универсальность, свойственная V5, исчезает возможность предоставления дополнительных услуг (ДВО) телефонной станции, однако далеко не на всех АТС, к которым подключается оборудование доступа, поддерживается V5. В этом случае чаще необходима замена версии, что приводит к дополнительным расходам.

Конструктив

Конструктивное исполнение оборудования доступа более стандартно, чем используемые технологии. Как правило, это 19-дюймовая стойка, позволяющая "подобрать" платы для реализации нужных оператору услуг. В некоторых случаях платы заменяемы, то есть существует возможность вместо части аналоговых абонентов (POTS) подключить ISDN-абонентов. Наиболее удобна для операторов модульная архитектура оборудования с возможностью наращивания.

Размещение оборудования доступа может различаться как физически, так и архитектурно. С физическим размещением все достаточно привычно - оборудование доступа может находиться на территории опорной станции и работать в качестве абонентского расширения или блока предоставления новых услуг, например VoIP (особенно в варианте медиашлюза).

Более интересна архитектурная составляющая. Оборудование может являться составной частью сетевой концепции и в собранном виде представлять собой новый сетевой узел. Мультисервисный концентратор может быть частью узла NGN (Softswitch Class 5), а медиашлюз - входить в состав распределенной IP-УАТС.

Заключение

В дополнение к вышеизложенному для выбора того варианта, который будет оптимальным в конкретной сети доступа, оператору следует выполнить еще две взаимосвязанные операции. Во-первых, необходимо провести планирование сети доступа – разработать проектную документацию. Во-вторых, должен быть проведен подробный технико-экономический анализ проектных решений с целью исследования финансовых аспектов модернизации сети доступа.

В настоящее время ни методика, ни тем более инструменты для выполнения этих двух операций не разработаны. Поэтому оператор и проектировщик вынуждены использовать либо старые методики, которые не учитывают радикальных изменений, происходящих в сетях доступа, либо принимать интуитивные решения. В обоих случаях могут быть выбраны решения, далекие от оптимальных. Поэтому разработку методики планирования современных сетей доступа и соответствующих инструментальных средств можно считать одной из важных задач для операторов связи.

С помощью продуманной концепции сети доступа оператор сможет выбрать наиболее подходящее ему оборудование доступа, составить и реализовать программу внедрения его в своей сети с минимальными затратами и организовать эффективное предоставление услуг на базе этого оборудования. •

ОТ РЕДАКЦИИ

Сводная таблица характеристик оборудования составлена редакцией по данным, полученным непосредственно от компаний-производителей и поставщиков. В число обязательных вошли параметры, принципиально важные, по мнению автора статьи, для сравнения разных решений мультисервисного доступа.

Производитель	Название Изделия	Сертификат Мининформсвязи России	Сетевые технологии	Среда передачи	Конструктивное исполнение	Стык с ТфОП	Интерфейс с сетью ПД	Абонентские интерфейсы	Услуги пользователя (VoIP; Nx64 кбит/с)	Цена	Дополнительные характеристики
AddPac Technology	AP-MG3000	ОС/1-СПД0059	-	IP, ТфОП	Для монтажа в 19" стойку размером 1 U	E1 (PRI)	IP (10/100 M Ethernet)	ISDN PRI	VoIP	14 500 дол. (4 порта E1)	Медиашлюз IP-телефонии (VoIP) с поддержкой до 4 интерфейсов E1. Режимы работы E1-master/slave, network/user, overlap. Тройной стек протоколов H.323, SIP, MGCP, одновременный прием/отправка звонков с использованием указанных протоколов (без обновления ПО). Широкие функции: возможности VoIP-медиашлюза и маршрутизатора данных, встроенные средства обеспечения гибкой маршрутизации сетевого трафика и телефонных вызовов, сетевой безопасности, качества обслуживания (QoS), статистики и мониторинга. Высокие эксплуатационные характеристики, надежен в работе
AddPa Technology	AP2650	ОС/1-СПД0059	Любая	IP, ТфОП	Для монтажа в 19" стойку размером 2 U	E1 (PRI), E&M, 2-проводной аналоговый	IP (10/100 M Ethernet)	Аналоговые линии, ISDN PRI, Ethernet	VoIP	150 дол за порт	Универсальный VoIP-шлюз со встроенными средствами маршрутизации данных. Одновременное подключение аналоговых и цифровых линий. Подключение до 32 аналоговых портов и 2 E1 с максим. производительностью 84 VoIP- канала. Тройной стек протоколов H.323, SIP, MGCP - одноврем. взаимодействие с другим оборудованием. Маршрутизация локального трафика. Высокие эксплуатационные характеристики. 2 блока питания для повышения надежности работы
Alcatel	Litespan 1540	ОС/1-СДС-40	"Точка - точка", "цепь", каскадирование "звезда", "кольцо"	"Медь", оптоволокно, радиолнии	Н/д	V5.1., V5.2	ATM	POTS, ISDN (BRI, PRI), Fast Ethernet, ADSL, HDSL, SHDSL, VDSL; аналоговая выделенная линия, Беспроводный доступ	VoIP, Nx64 кбит/с	-	-
AudioCodes Ltd	Medint 1000	Сертифицируется	Любые	"Медь"	Для монтажа в 19" стойку	От1до4E1. Сигнализации CAS, ISDN PRI	1 порт - 10/100 Ethernet с резервированием	От 4 до 24 портов FXS/FXO/ смешанный состав портов	VoIP-H.323, SIP, MGCP, MEGACO	Зависит от комплектации	Модульный шлюз, комбинирование портов и установка сервера доп. голосовых приложений (IP PBX и т.п.) непосредственно в шасси шлюза

AudioCodes Ltd	Medint 3000	Сертифицируется	Любые	"Медь", "оптика"	Для монтажа в 19" стойку	От16до 128E1. Сигнализации CAS, ISDN PRI, SS7/SIGTRAN	SDH STM-1 или GbEthernet	Нет	VoIP	Зависит от комплектации	Модульный шлюз операторского класса с возможностью резервирования медиаплат
Cisco Systems	Cisco 2800 Series Integrated Services Router	Сертифицируется	"Звезда"/ "точка - точка" "древо видная"/ "кольцо" 'полносвязная" сеть	"Медь", "радио" (802.11a/b/g) ВОЛС	1 и 2 RU шасси для установки в 19" и 23" стойки	BRI, PRI, 2-проводной, E&M	IP, ATM, Frame Relay, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, ADSL, G.SHDSL	До 36 портов FXO, до 20 - BRI, до 12- E1, до 52-FXS 802.11a/b/g, до 64 Fast Ethernet	VoIP, мини-АТС (обслуживание до 96 IP-телефонов Cisco), голос, почта, межсетевой экран, обнаружение и отражение атак, контроль доступа к сети (Network Admission Control), ВЧС, кэширование трафика	Зависит от конфигурации	-
Cisco Systems	Cisco3800 Series Integrated Services Routers	Сертифицируется	"Звезда"/ "точка - точка" "древо видная"/ "кольцо" полносвязная" сеть	"Медь", "радио" (802.11a/b/g) ВОЛС	2 RU и 3 шасси для установки в 19" и 23" стойки	BRI, PRI, 2-проводной, E&M	IP, ATM, Frame Relay, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, ADSL, G.SHDSL	До 56 портов FXO, до 32 - BRI, до 24 - E1, до 88-FXS , 802.11a/b/g, до 112 Fast Ethernet	VoIP, мини-АТС (обслуживание до 240 IP-телефонов Cisco), голос, почта, межсетевой экран, обнаружение и отражение атак, контроль доступа к сети (Network Admission Control), ВЧС, кэширование трафика	Зависит от конфигурации	-
IskrateL, Искра-УралТЕЛ	Мульти-сервисный узел доступа SI2000 MSAN	Сертифицируется	"Звезда"/ "древо-видная"/ "кольцо" цепь	GE - оптич. или электр. Интерфейсы	SI2000: MEA20/10/5	ОКС № 7, PRI (EDSS1), 2BCK, 1BCK, R2D, V5.2	IP/Ethernet; IP- телефония; SIP-T, H.323, SIP, H.248 (MEGACO), MGCP, SIGTRAN (M3UA, IUA)	Z /аналоговая АЛ/; ADSL2+; FE FO; VDSL2; SHDSL; E1 N5.2, PRI EDSS1 PRI QSIG	IP-телефония, VoIP, POTS, BBA	-	Универс. точка присутствия NGN за счет свободной комплектации функций. элементов на перифер. позициях. Применяется в качестве SSW (Class4/Class5), RAGW, AGW, S&MGW, а также узла широкополосного доступа (DSLAM/FTTx)
IskrateL, Искра-УралТЕЛ	Узел коммутации и доступа SI2000 SAN	Сертифицируется	Определяется транспортной сетью	TDM/E1. FE электр. Интерфейс	SI2000: MLC/ AT320	ОКС № 7, PRI (EDSS1), 2BCK, 1BCK, R2D, V5.2	IP/Ethernet; IP- телефония; SIP-T, H.323	Z /аналоговая АЛ/; ADSL2+; FE FO; E1/V5.2, PRIEDSS1, PRI QSIG	IP-телефония, ТфОП, широкополосный доступ, подключение УАТС	-	Конвергентная точка присутствия NGN. Защита инвестиций операторов в оборудование семейства SI2000 V5 и V4 при миграции к технологиям NGN. Полнофункц. АТС TDM SI2000 V5, оснащенная встроенными шлюзами для IP-транкинга и обслуживания терминалов IP-телефонии
Lucent Technologies	Any Media® Access	Отсутствует	POTS, V5.2, IP, Ethernet,	Волоконно-оптический	Полка 19", 23"	V5.x	ATM 155 Мбит/с, ATM IMA	POTS, ISDN BRI/PRI, ADSL,	Поддержка SIP, H.248, MGCP	-	AnyMedia® Access System - глобальная платформа для обеспечения сетевого доступа при помощи любого носителя - волоконно-оптической линии,

	System		xDSL	ие линии, медная пара, витая пара			E1, 10/100Base-T Ethernet, Gigabit Ethernet	ADSL2+, выделенные линии Nx64k, Nx64 по HDSL; SDSL multi-rate (144-2320 кбит/с)			медной витой пары, радиоканала. AnyMedia® поддерживает интерфейсы стандартов V5.x. и совместима со всеми цифровыми коммутационными станциями. Система имеет 16 слотов и поддерживает подключение обычных телефонов, таксофонов, линий ISDN, аналоговых выделенных линий, цифровых сетей передачи данных, линий ADSL, линий 2 Мбит/с, Nx64k, расширение ATM 155 Мбит/с для оптических устройств ONU 8 Мбит/с, 34 Мбит/с, 45 Мбит/с, STM1/ SDH. Система может быть модернизирована для использования IP-интерфейсов пакетных служб передачи
Marconi	Access Hub	Сертифицируется	"Звезда"/ "кольцо"	Оптический кабель	3 вида каркасов (1/4/20 слотов)	V5.x, H.248, SIP	IP, MPLS, ATM, TDM, Gigabit Ethernet	POTS, ISDN, Ethernet, xDSL, PON	Модульный Session Border Controller (SBC), Media Gateway STM-1.	60 дол. за порт	Полноценный MSAN, способный терминировать все сервисы, характерные для сетей NGN
QTECH	QBM-U4SAR	Сертифицируется	"Звезда" (Cross-connect E1)	E1, "оптика"	Корпусное исполнение	E1	Ethernet, E1	E&M, RS-232, FXO, FXS, V.35	-	1035 дол.	Multi-service Cross-connect Multiplexer, 3 слота расширения под различные модули, E&M, RS-232, FXO, FXS, до 8 портов на каждом модуле
Samsung Electronics	(AceMAP™ Access Gateway	Отсутствует	POTS, xDSL, E1 (V5.2/GR303), PPPoE, ATM, SDH, IP, VoP	Волоконно-оптические линии, медная пара, витая пара	Стойка 2200x750x700 мм (4 полки/23"). Стойка 1800x750x700 мм (4/23"). Шасси 622x443x430 мм 1 полка /19"). Мини-шасси 222x443x430 мм (1/19")	V5.X2/GR303	ATM: E1/G1 IMA, DS3, STM-1/OC-3, STM-4/OC-12. IP: 100Base-T, 1000Base-LX (Gigabit Ethernet)	POTS, ISDN (BRI/PRI), xDSL (ADSL, SHDSL VDSL). Выделенные линии Nx64 кбит/с, DS1E (2048 кбит/с), DS1 (1544 кбит/с), DS3 (44736 кбит/с), функция выделения каналов. Передача TDM-сигнала (SHDSL)	Функции VoP. Кодеки G.711, G.723.1, G.726, G.729A/B. Определение голосовой активности. Поддержка SIP. Управление вызовами MGCP, H.248/MEGACO	-	Универсальная Мультисервисная платформа, предоставляющая сетевой доступ через аналоговые телефонные линии (POTS), ISDN, цифровые абонентские линии (xDSL) и выделенные линии и обеспечивающая передачу голоса, данных, видеосигналов на базе одной платформы. Шлюз доступа может подключаться к местным АТС по каналам STM-1/4 и OC-3/12, а также выполнять функции ATM-коммутатора и B-RAS, поддерживает абонентские линии, ориентированные на пакетную передачу данных (VoIP, ATM), обеспечивает контроль QoS. Выполняет функции медиашлюза, преобразует трафик TOM в пакеты IP или ATM. Система управления NMS использует протоколы MGCP и MEGACO при управлении вызовами, что обеспечивает легкую интеграцию шлюза как в сети ТфОП, так и в сети NGN
Siemens	Surpass hiX 5620 IP DSLAM	Сертифицируется	"Звезда", "цепочка"	Медная пара; опто-волоконно	19", моноблочная	Нет	2 слота x 1 порт 1 0/1 OOTx или GTX или 100 Fx или GBIC или SFP	ADSL, ADSL2, ADSL2+, VDSL 24/48 портов	Triple play	В зависимости от конфигурации	Возможность объединения в стек

							(factory option)				
Siemens	Surpass hiX 5630/35 IP DSLAM	Сертифицируется	"Звезда" "кольцо" "дерево" "смешанная"	Медная пара, опто-волоконно	19", модульное шасси (10/17 слотов)	Нет	Ethernet 4 x100/1000Base-T (автоопределение; электрический/оптический)	ADSL, ADSL2, ADSL2+, SHDSL (макс. 576/1152 портов ADSL2+ на шасси)	VoIP (POTS)	В зависимости от конфигурации	IP Multicast: RFC1112 IGMP V1; RFC 2236 IGMPV2; IGMP Snooping and Proxy; RFC 826 ARP. Security: MAC, IP, and L4; Access Control Lists; DOS Prevention; Flow Control; IGMP, DHCP filtering
Teledata-Networks	Broad Access-40	OC/1-СДС-81	"Кольцо" "звезда"/ "точка - точка"/ "смешанная"/ "каскадная"	"Оптика" "(SDH STM-4, PDH E3), "медь" (E1, HDSL), "радио" (E1), VSAT (FE1)	Универс. шасси размером 6 Ux1 9 (480/960 абонентов)	V5.2/V5.1,2W POTS и ISDN	64 кбит/с, E1 (G.703), E1 (ATM UNI), STM-1 (ATM UNI), 10/100/1000 BT Ethernet, 1GbE	POTS, U-ISDN, LLSI, E1 (G.703), xDSL, Ethernet, STM-1 UNI	POTS, таксофоны, 2 В/4 В выделенные линии, ISDN, 64 кбит/с, E1.FE1, Hotline, Remote Station, ADSL, 10/1 00 BT, Nx64, G.SHDSL(ATM и TDM), ADSL2+	60 дол за порт	Широкий выбор решений наружной и внутренней установки, режим Single-Side unit, функция Intra-Call, автоматическое тестирование абонентского шлейфа, платы ADSL со встроенными фильтрами, возможность автоконфигурирования системы, централизованная система управления ClearAccess+ с поддержкой CORBA, возможность in-band управления сетью
TELiNDUS (Belgium)	DSLAM 24XX series	Сертифицируется	Точка - много точек"	Телефонная витая пара	19" 1 U	2/4-проводной	IP, ATM, Frame Relay, Ethernet	Технологии xDSL	VoIP; Nx64 кбит/с	2900 евро	Маршрутизирующий DSLAM 8 (24) xDSL: SHDSL, ADSL2+, ADSL-портов с подключением к IP/ATM-сети. Быстродействие 150 килопакетов в секунду, QoS, VPN termination, каскадирование
UTStarcom	AN2000 B 820	Сертифицируется	"Кольцо"/ "точка - много точек"	ВОЛС	Шасси 19" 5 U; 19" 8 U; 19" 14 U	-	IP Ethernet GE, FE. ATM, STM-1 STM-4, E1 IMA	24 IPDSL (ADSL2++; SHDSL; VDSL); EPON	Широкополосный доступ к Интернету, VoIP, видео по запросу, TV IP, выделенные каналы	-	Передача голоса, видео и данных, совместно с широкополосным телевидением, развлекательными сервисами и IP-телефонией возможно в любой сетевой конфигурации
UTStarcom	iAN8000	Сертифицируется	"Точка - точка"/ "много точек - много точек"/ "кольцо"	ВОЛС, абонентская линия	Шасси 19" 8 U	E1;STM-1 V5.1, V5.2;FE;GE-VoIP (SIP; HGCP; H.248)	GE(L2/L3); ATM STM-1/4; E1 IMA; EOE; SHTH	FXS; BRI; FXO; EPON	FXS(G.711;G726;G.7 29); IPxDSL (ADSL2++; SHDSL; VDSL); TDH.SHDSL (Nx64)	-	То же
Протей, НТЦ	МАК	OC/1-СДС-54 OC/1-K-67	"Звезда"/ "кольцо/ комбинированные"	"Оптика", "медь", "радио" (на завершающем этапе тестирования)	Корзина 6 U 19"	V.5, PRI	IP/Ethernet	POTS, VDSL	От 56 дол. за порт (на завершающем этапе тестирования), ADSLx, Fractional PRI	Передача речи, IP-трафик, видеотрафик	Поддержка услуг triple-play service; модульная структура; модификации оборудования для различных емкостей; взаимодействие с любыми типами коммутационных узлов и программных коммутаторов; различные варианты исполнения в виде шкафов для установки в помещении и за его пределами; встроенная система измерений абонентских линий; возможность внутренней коммутации в случае пропадания связи с

				рования)							программным коммутатором; интегрированный IP DSLAM; система тестирования оборудования концентратора; обнаружение аварийных состояний и передача сообщений о них в центр технической эксплуатации. Сигнализация: SIP, H.248/MEGACO
РОН-Телеком	AD3000	Сертифицируется	"Звезда" - "точка", "точка", "дерево", "кольцо", "цепочка"	"Оптика", "медь"	Кассета 19"	STM1.V5.2, E1, BRI, FE, FXO, MGCP/H.248	Ethernet, V.35/V.36	POTS (FXS/FXO), ISDN, FE, ADSL, SHDSL	Поддержка MGCP/H.248	По запросу	Интегрирование с NGN-решениями; русскоязычный интерфейс; гибкая система наращивания (AD3000 эффективен даже при малой абонентской емкости)
Ротек Телеком	T-130 (4E1)	Сертифицируется	"Цепь"/ "звезда". Поддержка Drop-Insert	"Медь", "оптика"	Для размещения в стойку 19". Высота конструктива: 2U или 4U	По потоку E1: V5.1;V5.2; 2BCK;R1.5; сигнализации индуктивн. и междугород. на 2600 Гц; PRI DSS1	IP, Ethernet с VLAN	Аналоговые телефонные интерфейсы: FXS; FXO; E&M. Аналоговые ТЧ- каналы G.712, G.714. Ethernet. Модемный интерфейс SHDSL. BRI S/T-интерфейс	VoIP; TDMoIP; Nx64; V.24	-	Автоматическое резервирование всех основных модулей(ЦПМ, ВИП, ЭЛО, ОЛО). Кроссконнекция от 4xE1 до 40xE1 на уровне тайм-слотов. Поддержка SNMP сетевой системой мониторинга и управления Rotec Vision